



# 理学療法診療 ガイドライン

第1版“ダイジェスト版”



公益社団法人 日本理学療法士協会

## 理学療法診療ガイドライン「ダイジェスト版」について

「理学療法診療ガイドライン1版」は「Minds診療ガイドライン作成の手引き2007」を参考に作成され、その後、関係各位のご尽力により、2011年に全16の疾患および領域で「理学療法診療ガイドライン第1版(2011)」が完成しました。

第1版(2011)には、参考としたガイドライン、引用したデータベース、理学療法評価(指標)の推奨グレード、理学療法介入の推奨グレードとエビデンスレベル、理学療法介入で引用した各論文についてのアブストラクトテーブル、用語解説などが記載されています。

この度、「理学療法診療ガイドライン第1版(2011)」の内容を利用者が臨床で使いやすい形式に改良し、活用の促進を図ることを目的に、理学療法診療ガイドライン(日常診療で参照が可能な「実用版」)を、日常診療の現場で迅速に活用できるクイックレファレンスとしての「簡易版(ダイジェスト版)」を作成いたしました。ダイジェスト版作成前に、日本理学療法士学会の設置という分科学会への移行時期をまたいだこともあり、一部のガイドラインではダイジェスト版作成がなされませんでした。16ガイドライン中13のダイジェスト版が完成しました。

ダイジェスト版作成開始前に既に日本鋼管病院リハビリテーション科の川島敏生先生を中心に「膝前十字靭帯(ACL)損傷理学療法診療ガイドラインQ&A」がまとめられ、日本鋼管病院のホームページ上で公開されていました。今回はこの「膝前十字靭帯(ACL)損傷理学療法診療ガイドラインQ&A」の体裁とまとめ方を参考にさせていただきましたので、編集作業をスムーズに進めることができました。この場をお借りして、川島敏生先生をはじめ「膝前十字靭帯(ACL)損傷理学療法診療ガイドライン」作成班の皆様にご感謝申し上げます。

最後になりますが、ダイジェスト版作成にかかわったすべての皆様にご感謝申し上げますとともに、このダイジェスト版が、理学療法診療ガイドラインの普及(dissemination)と導入(implementation)を促進し、日常診療の標準化やエビデンスの蓄積に活用されることを期待しております。

日本理学療法士学会  
ガイドライン・用語策定委員会 委員長  
**高橋 哲也**  
2013-2014年担当

## 目次

理学療法診療ガイドライン「ダイジェスト版」について .....	1
推奨グレードとエビデンスレベルについて .....	3

### 理学療法ガイドラインQ&A

腰椎椎間板ヘルニア .....	5
膝前十字靭帯 (ACL) 損傷 .....	24
肩関節周囲炎 .....	67
変形性膝関節症 .....	102
脳卒中 .....	151
脊髄損傷 .....	195
パーキンソン病 .....	218
脳性麻痺 .....	235
糖尿病 .....	273
心大血管疾患 .....	309
下肢切断 .....	339
地域理学療法 .....	389
徒手の理学療法 .....	440

## 推奨グレードとエビデンスレベルについて

### ■ 推奨グレード

推奨グレードは、「Minds 診療ガイドライン作成の手引き2007」に記載されている「推奨の決定」を参考とし、表1、表2のごとく公益社団法人日本理学療法士協会ガイドライン特別委員会理学療法診療ガイドライン部会にて策定した規準に従って決定した。

表1 「理学療法評価(指標)」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	信頼性, 妥当性のあるもの
B	信頼性, 妥当性が一部あるもの
C	信頼性, 妥当性は不明確であるが, 一般的に使用されているもの (ただし, 「一般的」には学会, 委員会等で推奨されているものも含む)

表2 「理学療法介入」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	行うように勧められる強い科学的根拠がある
B	行うように勧められる科学的根拠がある
C1	行うように勧められる科学的根拠がない
C2	行わないように勧められる科学的根拠がない
D	無効性や害を示す科学的根拠がある

## ■ エビデンスレベル

エビデンスレベルは、表3のごとく「Minds 診療ガイドライン作成の手引き2007」に記載されている「エビデンスのレベル分類」に準じて判定した。

表3 「理学療法介入」のエビデンスレベル分類

エビデンスレベル	内容
1	システマティック・レビュー /RCT のメタアナリシス
2	1 つ以上のランダム化比較試験による
3	非ランダム化比較試験による
4a	分析疫学的研究（コホート研究）
4b	分析疫学的研究（症例対照研究，横断研究）
5	記述研究（症例報告やケース・シリーズ）
6	患者データに基づかない，専門委員会や専門家個人の意見

RCT: randomized controlled trial

（福井次矢・他（編）：Minds 診療ガイドライン作成の手引き2007. 医学書院，2007 より引用）

※エビデンスレベルが1 または2 の結果であっても，そのRCT の症例数が十分でなかったり，企業主導型の論文のみしか存在せず再検討が  
いづれ必要と判定した場合は，「理学療法介入」の推奨グレードを一段階下げて「B」とした。

# 腰椎椎間板ヘルニア 理学療法診療 ガイドライン Q&A

班長	伊藤 俊一	(北海道千歳リハビリテーション学院)
副班長	久保田健太	(北海道千歳リハビリテーション学院)
班員	森山 英樹	(神戸大学大学院保健学研究科)
	菊本 東陽	(埼玉県立大学)
	石田 和宏	(我女会えにわ病院)
	湯浅 敦智	(函館中央病院)
	金村 尚彦	(埼玉県立大学)

## 目次

## 腰椎椎間板ヘルニア理学療法診療ガイドラインQ&amp;A

推奨グレードについて	7
用語	8
第1章：病態・経過	9
Question 1 腰椎椎間板ヘルニア発症に関して、職業での違いがありますか？	
Question 2 腰椎椎間板ヘルニアを発症しやすいスポーツがありますか？	
Question 3 保存療法と手術療法で違いはありますか？	
第2章：診断・評価	12
Question 1 画像診断は有効ですか？	
Question 2 有効な問診や病歴評価はありますか？	
Question 3 有効な身体機能評価はありますか？	
Question 4 疾患特異的評価はありますか？	
第3章：理学療法治療	15
Question 1 保存療法として、運動療法は有効ですか？	
Question 2 有効な個別エクササイズはありますか？	
Question 3 脊柱マニピュレーション(spinal manipulation)は有効ですか？	
Question 4 術後に推奨されるエクササイズはありますか？	
Question 5 術後早期からの漸増集中運動プログラムは有効ですか？	
第4章：物理療法	21
Question 1 坐骨神経痛に対して牽引治療は有効ですか？	
Question 2 急性期や亜急性期に対する温熱ラップ療法は有効ですか？	
おわりに	23

## 推奨グレードについて

### ■ 推奨グレード

推奨グレードは、「Minds 診療ガイドライン作成の手引き2007」に記載されている「推奨の決定」を参考とし、表1、表2のごとく公益社団法人日本理学療法士協会ガイドライン特別委員会理学療法診療ガイドライン部会にて策定した規準に従って決定した。

表1 「理学療法評価(指標)」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	信頼性, 妥当性のあるもの
B	信頼性, 妥当性が一部あるもの
C	信頼性, 妥当性は不明確であるが, 一般的に使用されているもの (ただし, 「一般的」には学会, 委員会等で推奨されているものも含む)

表2 「理学療法介入」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	行うように勧められる強い科学的根拠がある
B	行うように勧められる科学的根拠がある
C1	行うように勧められる科学的根拠がない
C2	行わないように勧められる科学的根拠がない
D	無効性や害を示す科学的根拠がある



## 用語

### ● VAS

Visual Analog Scale (視覚的アナログスケール) の略。痛みを10cmの線上で表示する、世界スタンダードの疼痛程度の主観的評価。

### ● ODI

Oswestry Disability Index (ODI) / Oswestry Disability Questionnaire (ODQ) の略。

Oswestry 腰痛特異的 QOL 調査票のことで、腰痛症による痛みの強さと機能障害がADLやQOLに与える影響を評価するための10項目(5択)からなる質問票。

### ● RDQ

Roland-Morris Disability Questionnaire (RDQ / RMQ) の略。腰痛症による機能障害がADLやQOLに与える影響を評価するための24項目の「はい」「いいえ」からなる質問票。

### ● manipulation (manual therapy, mobilization, mobilisation)

徒手療法。厳密には多くの方法や手技に分けられるが、本項では「徒手(的)療法」として同様に用いた。

### ● meta-analysis (メタ分析)

複数のランダム化比較試験の結果を統合し、より高い見地から統計的に分析すること。

### ● systematic reviews

ランダム化比較試験(RCT)のような質の高い研究のデータを、出版バイアスのようなデータの偏りを限りなく除いて分析を行うこと。

## 第1章 病態・経過

### Question 1

腰椎椎間板ヘルニア発症に関して、職業での違いがありますか？

### Answer 推奨グレードB

職業形態や性別によって椎間板ヘルニアの発生に対する危険性に差がある。

#### 解説

事務職などのホワイトカラーに比べて、重労働者(ブルーカラー)での発生率が高い。特に男性では、職業運転手、金属・機械業労働者でホワイトカラーに比べて発症リスクが高い。また、女性の場合は主婦が最もリスクが低い。男性では重労働者や運転手で危険性が高いが、女性では職業よりも仕事量との関連が高い。

#### 文献

- 1) Heliovaara M: Occupation and risk of herniated lumbar intervertebral disc or sciatica leading to hospitalization. J Chron Dis 40: 259-264, 1987.

## Question 2

腰椎椎間板ヘルニアを発症しやすいスポーツがありますか？

## Answer 推奨グレードC

スポーツの違いによって腰痛の発症に差は無い。

### 解説

野球, ソフトボール, ゴルフ, 水泳, ダイビング, エアロビクス, ラケットスポーツ選手での調査, レスリング, 体操, サッカー, テニスなどの競技で, トップアスリートでの平均13年に渡る追跡調査結果のいずれにも, 過度の運動やスポーツの違いが原因であるという証拠は無い。

### 文献

- 1) Mundt DJ, Kelsey JL, Golden AL et al.: An epidemiologic study of sports and weight lifting as possible risk factors for herniated lumbar and cervical discs. The Northeast Collaborative Group on Low Back Pain. Am J Sports Med 21: 854-860, 1993.
- 2) Lundin O, Hellstrom M, Nilsson I et al.: Back pain and radiological changes in the thoraco-lumbar spine of athletes. A long-term follow-up. Scand J Med Sci Sports 11: 103-109, 2001.

### Question 3

保存療法と手術療法で違いはありますか？

### Answer 推奨グレードB

術後1年では手術療法の方が良好な結果を示しているが長期的には差は無い。また、復職率でも長期的には差は認めない。

#### 解説

手術療法は術後1年で65%、4年で66%、10年で58%、保存療法は1年36%、4年で51%、10年で56%が良好な成績であり、術後1年では差があるが4年以降は有意な差が無い。復職率では、手術療法例が1年で93%、5年で79%、13年で79.5%、保存療法例では86%、74%、79.5%、手術療法91.1%、保存療法84.6%であり、長期的には手術療法と保存療法との間に差は認められない。

#### 文献

- 1) Nykvist F, Hurme M, Alaranta H et al.: A 13-year follow-up of 342 patients. *Eur Spine* 4: 335-338, 1995.
- 2) Atlas SJ, Keller RB, Chang Y et al.: Surgical and nonsurgical management of sciatica secondary to a lumbar disc herniation: Five-year outcomes from the Maine Lumbar Spine Study. *Spine* 26: 1179-1187, 2001.

#### まとめ

病態や経過に関する報告結果では、過度な運動やスポーツの種類よりも職業の方が発症に影響する。また、長期間にわたる比較結果で、復職率の比較では保存療法は手術療法に劣らない。

## 第2章

## 診断・評価

## Question 1

画像診断は有効ですか？

## Answer 推奨グレードC

単純X線写真やMRIなどを含む各種画像診断は、本来最終的な診断補助手段であり、診断のために有益な情報の収集および病歴(臨床症状)を吟味して、的確な問診をすることが重要となる。

## 解説

椎間板ヘルニアでは下肢痛は91%、腰痛のみの症例は9%にすぎず、一般に腰椎椎間板ヘルニアでは下肢痛を呈する 경우가少なくない。問診では、この下肢痛の部位および分布領域を詳細に問診する必要がある。

## 文献

- 1) 日本整形外科学会診療ガイドライン委員会, 腰椎椎間板ヘルニアガイドライン策定委員会, 厚生労働省医療技術評価総合研究事業, 「腰椎椎間板ヘルニアのガイドライン作成」班編: 腰椎椎間板ヘルニア診療ガイドライン, 南江堂, 2005.
- 2) 高橋弦, 中村伸一郎, 須関馨: 腰椎椎間板疾患における痛みの分布. 臨整外32: 69-75, 1997.

## Question 2

有効な問診や病歴評価はありますか？

Answer 推奨グレードB

疼痛分布領域を詳細に評価すべきである。

### 解説

腰椎椎間板ヘルニアが原因の坐骨神経痛において、病歴と理学所見の意義を検討したmeta-analysisの結果では、病歴の有用性を述べた論文は無かった。診断に唯一有効であったのは疼痛分布領域であったとしている。

### 文献

- 1) Vroomen PC, de Krom MC, Knottnerus JA: Diagnostic value of history and physical examination in patients suspected of sciatica due to disc herniation: A systematic review. J Neurol 246: 899-906, 1999.

## Question 3

有効な身体機能評価はありますか？

Answer 推奨グレードC

SLRテストが有効である。

### 解説

椎間板ヘルニアが原因の坐骨神経痛で、病歴と理学所見の意義を検討したmeta-analysisでは、SLRテストが椎間板ヘルニアによる坐骨神経痛に対して感度が0.85、特異性も0.52であった。また、SLRテストと安静時痛、夜間痛、咳嗽痛、鎮痛薬の必要度、歩行障害の関係を調査した結果では、SLRテストの結果と臨床症状は相関関係にあり、SLRテストの下肢挙上の角度が腰椎椎間板ヘルニアの重症度を表す。

### 文献

- 1) Jonsson B, Stromqvist B: The straight leg raising test and the severity of symptoms in lumbar disc herniation. A preoperative evaluation. Spine 20: 27-30, 1995.
- 2) 福田文雄, 脇岡昭彦, 成沢研一郎・他: 腰椎椎間板ヘルニアにおける障害神経根の臨床・画像所見の感度. 整形外科と災害外科学 2001; 44: 875-878.

## Question 4

疾患特異的評価はありますか？

## Answer 推奨グレードB

Oswestry 腰痛質問票 (Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire ; ODI) と Roland-Morris 障害質問票 (Roland-Morris Disability Questionnaire ; RDQ) が有効である。

### 解説

ODIは、腰痛に伴う身体機能・日常生活の障害の評価に有用であり、腰痛教室や家庭での運動等の教育的介入の判定にも有効である。RDQは、腰痛に伴う身体機能・日常生活の障害の評価と相関が高く有用である。

### 文献

- 1) Frost H, Klaber Moffett JA, Moser JS et al. : Randomized controlled trial for evaluation of fitness program for patients with chronic low back pain. BMJ 310: 151-154, 1995.
- 2) Keel PJ, Wittig R, Deutschmann R et al.: Effectiveness of in-patient rehabilitation for sub-chronic and chronic low back pain by an integrative group treatment program (Swiss Multicentre Study). Scand J Rehab Med 30:211-219, 1998.

### まとめ

評価において、問診では下肢痛の部位と分布領域を詳細に問診する必要がある。また、身体機能評価として、RLRテストはもちろん、ODIスコアかRDQスコアによる評価はADLやQOLの状態や変化を反映することが明らかであることから実施すべきである。

## 第3章

## 理学療法治療

## Question 1

保存療法として、運動療法は有効ですか？

## Answer 推奨グレードB

根性疼痛のみで麻痺が無い腰椎椎間板ヘルニアの多くには有効である。

## 解説

根性疼痛のみで麻痺が無い腰椎椎間板ヘルニア58例に対する30か月に渡る運動療法の効果は、52例は保存療法のみで改善し、50例からgood以上の評価を得た。また、復職率も92%と高かった。

## 文献

- 1) Saal JA, Saal JS: Nonoperative treatment of herniated lumbar intervertebral disc with radiculopathy. An outcome study. Spine 14: 431-437, 1989.



## Question 2

有効な個別エクササイズはありますか？

### Answer 推奨グレードC

McKenzieエクササイズが有効性を示す報告が多い。しかし、急性期に対して若干の効果は認められているが、慢性期に対する効果は明確に示されていない。

#### 解説

McKenzieエクササイズは、急性腰痛に対しては短期間若干の効果は認められるが、慢性腰痛に対する効果は明確でない。また、貧困地域の腰痛患者において、Back to Fitness (週2回、1回1時間の4週間の集団プログラム)を用いた運動療法とMcKenzie個別理学療法のRDQスコアに有意差は認められなかった。

#### 文献

- 1) Machado LA, de Souza MS, Ferreira PH et al. : The McKenzie method for low back pain: a systematic review of the literature with a meta-analysis approach. Spine 31: E254-262, 2006.
- 2) Petersen T, Kryger P, Ekdahl C et al. : The effect of McKenzie therapy as compared with that of intensive strengthening training for the treatment of patients with subacute or chronic low back pain: A randomized controlled trial. Spine 27: 1702-1709, 2002.
- 3) Carr JL, Klaber Moffett JA, Howarth E, et al. : A randomized trial comparing a group exercise programme for back pain patients with individual physiotherapy in a severely deprived area. Disabil Rehabil. ; 27(16): 929-937,2005.

### Question 3

脊柱マニピュレーション(spinal manipulation)は有効ですか？

### Answer 推奨グレードB

脊柱マニピュレーションが、特に急性腰痛や坐骨神経痛に効果的であるとの報告は多い。しかし、効果を判定するため、腰椎椎間板ヘルニアを対象として焦点をあてた十分な科学的根拠を示した研究は無い。

#### 解説

脊柱マニピュレーション施行群と非施行群と比較した結果、脊柱マニピュレーション施行群の改善率は87%であり、非施行群の改善率68%に比べて有効であるとの報告されている。しかし、マニピュレーション施行に際しての評価法や効果判定の評価が独自のものであり、結果の信頼性には若干問題がある。

#### 文献

- 1) Santilli V, Beghi E, Finucci S, et al. : Chiropractic manipulation in the treatment of acute back pain and sciatica with disc protrusion: a randomized double-blind clinical trial of active and simulated spinal manipulations. Spine J 6, 131-137, 2006.
- 2) Liu J, Zhang S: Treatment of protrusion of lumbar intervertebral disc by pulling and turning manipulation. J Tradit Chin Med 20: 195-197, 2000.
- 3) Stern P, Cote P, Cassidy J: A series of consecutive cases of low back pain with radiating leg pain treated by chiropractors. J Manipulative Physiol Ther 18: 335-342, 1995.

## Question 4

術後に推奨されるエクササイズはありますか？

## Answer 推奨グレードB

術後の理学療法の有効性に関しては、特異的な有効性を示す具体的な介入法に関するエビデンスは無い。しかし、体幹伸展可動域(維持)拡大と体幹伸展筋力強化トレーニングは奨められるエクササイズである。

### 解説

術後の早期単独腰椎伸展トレーニング群(トレーニング群)と自宅エクササイズ群(コントロール群)での比較結果は、コントロール群に比べてトレーニング群では、背筋力、疼痛、QOLおよび職場復帰率の有意な改善が認められた。また、体幹伸展可動域(維持)拡大と体幹伸展筋力強化トレーニングは、疼痛およびQOLを改善し、さらに復職率を向上させるとの報告が多く、術後可能な限り早期からの介入が奨められる。

### 文献

- 1) Ostelo RW, de Vet HC, Vlaeyen JW, et al. : Behavioral graded activity following first-time lumbar disc surgery: 1-year results of a randomized clinical trial. Spine 28: 1757-1765, 2003.
- 2) Ostelo RW, Costa LO, Maher CG, et al. : Rehabilitation after lumbar disc surgery. Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 4. Art. No. : CD003007. DOI: 10.1002/14651858.CD003007. pub2., 2008.

## Question 5

術後早期からの漸増集中運動プログラムは有効ですか？

### Answer 推奨グレードB

短期間の機能状態の回復と職場への速やかな復帰の観点で有効だが、長期間でのVAS値やODIスコアの検討では術後早期からの漸増集中運動プログラムの有効性は示されていない。

#### 解説

術後4～6週目に集中的運動プログラムを開始した場合、短期間の機能状態の回復と職場への速やかな復帰の観点から、軽度運動プログラムよりも有効と報告されている。同様に、下肢痛、坐骨神経痛、再手術率に若干の差を示したが、5～7年間の追跡結果では腰痛や回復に有意な差は認められなかった。

#### 文献

- 1) Yilmaz F, Yilmaz A, Merdol F, et al. : Efficacy of dynamic lumbar stabilization exercise in lumbar microdiscectomy. J Rehabil Med 35: 163–167, 2003.
- 2) Filiz M, Cakmak A, Ozcan E. : The effectiveness of exercise programmes after lumbar disc surgery: a randomized controlled study. Clin Rehabil. 19:4–11, 2005.
- 3) Donceel P, Du Bois M, Lahaye D. : Return to work after surgery for lumbar disc herniation. A rehabilitation-oriented approach in insurance medicine. Spine 24: 872-876, 1999.
- 4) Kjellby-Wendt G, Styf J, Carlsson S. : Early active rehabilitation after surgery for lumbar disc herniation. acta Orthop Scan 72: 518-524, 2001.
- 5) Kjellby-Wendt G, Carlsson S, Styf J: Results of early active rehabilitation 5-7 years after surgical treatment for lumbar disc herniation. J Spin Dis Tech 15: 404–409, 2002.

## まとめ

保存療法としての理学療法の有効性は、現在のところ短期成績では手術には即効性があり、臨床症状に関しては手術的治療のほうが長期的にも良好な成績を示すが10年後にはその差は減少する。また、数週間疼痛が持続した症例を対象として、保存的治療を継続した群と早期に手術した群とを比較すると、短期的には差があっても長期的には差が認められないとされる。したがって、早期の保存療法としてはMcKenzieエクササイズが推奨されるが、保存的治療の効果の見極めを短期間で行うことが肝要となる。重篤な神経症状や痛みがある場合には、早期に手術療法が推奨される。

術後の理学療法としては、短期間での機能状態の回復と職場への速やかな復帰の観点で、幹伸展可動域(維持)拡大と体幹伸展筋力強化トレーニングが推奨されるが、手術直後から積極的な漸増集中運動プログラムを行う必要性も認められておらず、重量物の挙上や腰椎の捻りの繰り返しの重労働でなければ、積極的復職指導を行う方が1年後までの再就職率が高いことも示されている。今後、保存療法の具体的エクササイズの比較、術後に積極的に行うべきプログラムの効果を明らかにし、より早くより高い復職率が得られる理学療法に関する検討が不可欠である。

## 第4章

## 物理療法

## Question 1

坐骨神経痛に対して牽引治療は有効ですか？

## Answer 推奨グレードA

坐骨神経痛に対する牽引治療と他の保存療法の効果を比較した結果、その有効性についての効果は明確でない。

## 解説

牽引療法に対するSystematic Reviewsの結果、急性、亜急性、慢性に関わらず、単独治療としての持続牽引または間欠牽引は、大半の研究において方法論に問題があるものの有効である可能性は低い。

## 文献

- 1) Vroomen PC, de Krom MC, Slofstra PD et al. : Conservative treatment of sciatica: a systematic review. J Spinal Disord 13: 463-469, 2000.
- 2) Clarke JA, van Tulder MW, Blomberg SE, et al. : Traction for low-back pain with or without sciatica. Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 2. Art. No. : CD003010. DOI: 10.1002/14651858. CD003010. pub4., 2007.

## Question 2

急性期や亜急性期に対する温熱ラップ療法は有効ですか？

## Answer 推奨グレードA

温熱ラップ療法は、急性および亜急性腰痛に対して有効である。

### 解説

温熱ラップ療法に関するSystematic Reviewsの結果、腰椎椎間板ヘルニアを含む腰痛の急性および亜急性腰痛が混在する対象の疼痛およびADL制限を短期間ではあるが軽減する。さらに、運動を追加することにより、疼痛を軽減し機能を改善することを示す中等度のエビデンスが示されている。

### 文献

- 1) French SD, Cameron MC, Walker BF, et al. : Superficial heat or cold for low back pain. Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 1. Art. No.: CD004750. DOI: 10.1002/14651858.CD004750.pub2., 2006.

### まとめ

単独治療としての持続牽引または間欠牽引は、急性、亜急性、慢性に関わらず有効である可能性は低く、その適応や治療方法を再検討する必要がある。また、温熱ラップ療法は、近年疼痛の軽減やADL制限改善の面で急性および亜急性腰痛に有効であるとの報告が増加している。この背景には、低閾値に反応する遅発性神経受容器であるルフィニ小体(あるいはルフィニ終末)が関与している可能性が生理学的に示されているが、今後さらなる詳細な研究が必要である。

## おわりに

日本理学療法士協会編「腰椎椎間板ヘルニア理学療法診療ガイドライン」を基にQ&A形式のガイドラインをまとめた。

腰椎椎間板ヘルニアでは、発生要因に関しては、近年の研究から遺伝的要因が影響していることは明らかであり、第2版ではその影響を考慮してガイドラインを作成する必要がある。診断ではその性格上から、RCTにより明らかにすることはきわめて困難である。また、RCTによる検討が数多い治療の分野でも、単一の治療法(エクササイズ)による検討結果は少なく、理学療法治療法に関してその効果を厳密に検証することは不可能であった。さらに物理療法に関しては、第1版出版時には牽引療法と温熱療法以外で質の高い論文は報告されていなかった。この間、本ガイドラインで参考とした日本整形外科学会編の腰椎椎間板ヘルニア診療ガイドラインも、改訂第2版が発表されている。理学療法診療ガイドラインにおいても、第1版報告以降に発表された多くの質の高い論文を基に再検討を加え、早急に改訂していく必要が示されている。

本項ではQuestionは理学療法士として知りたいと思われる内容として、Answerは可能な限り質の高い文献を選択して作成した。ご一読いただき、ご意見をいただければ幸いである。



# 膝前十字靭帯 (ACL) 損傷 理学療法診療 ガイドライン Q&A

班長	川島 敏生	(日本鋼管病院リハビリテーション科)
副班長	大見 頼一	(日本鋼管病院リハビリテーション科)
班員	前田慎太郎	(佐々木病院横浜鶴見スポーツ& 膝関節センターリハビリテーション部)
	宮本 謙司	(青葉さわい病院リハビリテーション科)
	尹 成祚	(日本鋼管病院リハビリテーション科)
	川島 達宏	(日本鋼管病院リハビリテーション科)
	長妻 香織	(日本鋼管病院リハビリテーション科)

## 目次

## 膝前十字靭帯 (ACL) 損傷理学療法診療ガイドラインQ&A

はじめに.....	27
推奨グレードについて.....	28
用語.....	29
第1章：病態・経過.....	31
Question 1   外傷性膝関節血腫があった場合、ACL損傷の可能性はありますか？	
Question 2   ACL損傷を放置すると二次的損傷がみられますか？	
第2章：疫学.....	33
Question 1   ACL損傷の発生頻度に性差はありますか？	
Question 2   ACL損傷を引き起こしやすい肢位はありますか？	
Question 3   ACL損傷を引き起こしやすい動作はありますか？	
Question 4   ACL損傷を引き起こしやすい解剖学的特長はありますか？	
Question 5   ACL損傷は接触型損傷と非接触型損傷のどちらが多いですか？	
Question 6   ACL損傷はどのような競技に発生しやすいですか？	
Question 7   ACL損傷の発生頻度と競技レベルに関係はありますか？	
Question 8   ACL損傷による社会的損失はどのようなものですか？	
Question 9   ACL損傷による経済的損失はどの程度ですか？	
第3章：評価.....	42
Question 1   ACL損傷の診断における有用な徒手的検査は何ですか？	
Question 2   ACL再建術後の競技復帰の指標になる良いパフォーマンステストはありますか？	
Question 3   ACL損傷はX検査で診断できますか？	
Question 4   MRI検査はACL損傷と半月板損傷の診断に有用ですか？	
第4章：各種のパフォーマンスとACLへのストレス.....	46
Question 1   膝関節の他動運動はACLへのストレスとなりますか？	
Question 2   膝屈伸筋の収縮はACLへのストレスとなりますか？	
Question 3   各種の運動形態がACLへ与えるストレスはどの程度ですか？	

<b>第5章：治療</b>	50
<b>5-1：保存療法</b>	50
<b>Question 1</b> ACL損傷後に筋力強化などのリハビリのみで変形性膝関節症は防げますか？	
<b>Question 2</b> 保存療法で満足のいく日常生活を送れるようになりますか？	
<b>Question 3</b> ACL損傷後、保存療法でスポーツ復帰は可能ですか？	
<b>5-2：手術療法</b>	52
<b>Question 1</b> ACL損傷に対して一次修復術は行われますか？	
<b>Question 2</b> 一次修復術後、日常生活やスポーツ復帰はできますか？	
<b>Question 3</b> 膝関節屈筋腱によるACL再建術において、解剖学的2重束再建術と1重束再建術では成績に違いがありますか？	
<b>Question 4</b> 膝関節屈筋腱によるACL再建術を施行した際、膝蓋大腿関節に変形や疼痛などの症状がみられますか？	
<b>Question 5</b> ACL再建術後、変形性膝関節症が発症または進行することはありますか？	
<b>5-3：装具療法</b>	55
<b>Question 1</b> ACL再建術後の理学療法において、装具は使用すべきですか？	
<b>5-4：物理療法</b>	56
<b>Question 1</b> ACL再建術後の寒冷療法に効果はありますか？	
<b>5-5：運動療法</b>	57
<b>Question 1</b> ACL再建術の術式の違いにより筋力の回復に差がありますか？	
<b>Question 2</b> ACL再建術後の筋力強化にはOKCとCKCのどちらが効果的ですか？	
<b>Question 3</b> ACL再建術後に固有感覚の低下が起こりますか？	
<b>Question 4</b> ACL再建術後に膝関節の可動域制限は必要ですか？	
<b>Question 5</b> ACL再建術後早期からの荷重は問題ありませんか？	
<b>Question 6</b> ACL再建術後、元のスポーツレベルに復帰できる確率はどの位ですか？	
<b>Question 7</b> ACL再建術後、元のスポーツに復帰するにはどの位の期間が必要ですか？	
<b>5-6：予防</b>	64
<b>Question 1</b> ACL損傷は予防可能ですか、可能であればどのような方法ですか？	
<b>Question 2</b> ACL損傷の予防トレーニングにはどのようなトレーニング効果がありますか？	
<b>おわりに</b>	66

## はじめに

日本理学療法士協会では、16領域で診療ガイドラインを作成中し、2011年度に第1版が完成した。その1領域として「膝前十字靱帯 (anterior cruciate ligament : ACL) 損傷理学療法診療ガイドライン」も作成された。この診療ガイドラインは全ての領域で構成 (目次) を統一したため、「膝前十字靱帯損傷理学療法診療ガイドライン」としては馴染まない内容もあった。そのため、より臨床的に理学療法士として活用しやすい構成とするようにそのガイドラインを基にQ&A形式に再度まとめ直した。

「クエスチョン」は理学療法士として知りたいと思われる内容とし、「アンサー」は質の高い文献から作成したつもりである。ご一読いただき、ご意見を頂ければ幸いである。

## 推奨グレードについて

### ■ 推奨グレード

推奨グレードは、「Minds 診療ガイドライン作成の手引き 2007」に記載されている「推奨の決定」を参考とし、表1、表2のごとく社団法人日本理学療法士協会ガイドライン特別委員会理学療法診療ガイドライン部会にて策定した規準に従って決定した。

表1 「理学療法評価(指標)」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	信頼性, 妥当性のあるもの
B	信頼性, 妥当性が一部あるもの
C	信頼性, 妥当性は不明確であるが, 一般的に使用されているもの (ただし, 「一般的」には学会, 委員会等で推奨されているものも含む)

表2 「理学療法介入」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	行うように勧められる強い科学的根拠がある
B	行うように勧められる科学的根拠がある
C1	行うように勧められる科学的根拠がない
C2	行わないように勧められる科学的根拠がない
D	無効性や害を示す科学的根拠がある

## 用語

### ● NCAA

National Collegiate Athletic Association：全米大学体育協会の略。主に大学のスポーツクラブ間の連絡調整, 管理, 運営支援を行う。協会が主催するスポーツのリーグ戦などを指すこともある。

### ● NWI

Notch Width Indexの略。顆間窩幅を膝窩溝レベルの大腿骨遠位端幅で除した比率。膝90°屈曲位で、正面後方から膝の中心に向かってX線を照射し、得られた前後像(膝の顆間窩撮影像)から膝関節の両側大腿顆部の横幅と同位置で計測された顆間窩の幅との比率。この比率が小さいことはその膝の中で顆間窩幅が狭いことが示唆される。

### ● KT-1000・KT-2000

膝関節の前後方向に対する動揺距離の定量的評価法として用いられている器具。膝靭帯損傷や再腱術前後に用いられている。KT-2000はパソコンなどとリンクし、牽引力と移動距離を画面上にうつすことができる。

### ● 精度(accuracy)

総数に対し、真陽性かつ検査上陽性と真陰性かつ検査上陰性を足した人数。(真陽性かつ検査上陽性+真陰性かつ検査上陰性/総数)

### ● IKDC form

International Knee Documentation Committee (国際膝記録委員会) が推奨する膝関節評価用紙。膝関節内の水腫, 関節可動域, 靭帯損傷の診断(ラックマンテスト, 70°屈曲位での前方引き出しテスト・後方押し込みテスト, 回旋不安定性テスト, ピボットシフトテスト, 逆ピボットシフトテスト, KT計測), 関節裂隙所見(マックマレーテスト), 自己移植腱採取部位の状態(腱採取部位の圧痛, 下腿の知覚異常), X線撮影, 機能試験(片足跳び試験), 以上7つの領域を100点満点で評価する。

### ● KOOS

Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Scoreの略。症状(5項目), 膝関節の硬さ(2項目), 疼痛(9項目), 日常生活活動(17項目), スポーツ・レクリエーション活動(5項目), 生活の質(4項目), 以上42項目を質問紙法にて評価する。

### ● Lysholm score

膝関節靭帯損傷患者の総合評価を100点満点で行う。評価項目は、跛行, 支持装具, 階段昇降, シャガみこみ, 歩行・走行・ジャンプ, 大腿四頭筋の萎縮, 以上6項目である。この評価にはX線評価や不安定性評価が含まれていない。

**● ST**

Semitendinosus, 半腱様筋。

**● ST-G**

Semitendinosus and Gracilis, 半腱様筋, 薄筋。

**● BTB (または, BPTB)**

Bone-Patella-Tendon-Bone, 骨付き膝蓋腱。

## 第1章

## 病態・経過

## Question 1

外傷性膝関節血腫があった場合、ACL損傷の可能性はありますか？

## Answer 推奨グレードA

約60%の確率でACLを損傷している。

## 解説

外傷性関節血腫を呈した500膝の損傷部位を調査した結果、靭帯損傷の確率は89.8%であり、その内ACL損傷の確率は59.0%であった。

## 文献

1) 西田昌功：外傷性膝関節血症の診断．関東整災誌 17: 390-393, 1986.

## Question 2

ACL損傷を放置すると二次的損傷がみられますか？

## Answer 推奨グレードA

ACL損傷後時間の経過と共に、内側半月板損傷や軟骨損傷が認められることがある。

## 解説

ACL損傷を放置すると、二次的損傷として内側半月板の損傷率が高い。活動レベルが高く、装具未装着の場合は、関節軟骨の損傷率が高い。

## 文献

- 1) 安本正徳, 菊川和彦, 濱西道雄・他：膝前十字靭帯断裂に伴った半月板損傷, 受傷時期と受傷後治療状況による検討．膝 32: 243-246, 2007.
- 2) Finsterbush A, Frankle U, Matan Y, et al.: Secondary damage to the knee after isolated injury of the anterior cruciate ligament. Am J Sports Med 18: 475-479, 1.



- 3) 中佐智幸, 出家正隆, 安達伸生・他: ACL 損傷から手術までの待機期間と活動性が関節軟骨・半月板に与える影響. 膝 30: 78-81, 2005.

## まとめ

病態や診断に関係する文献は少なく, 複数の因子より ACL 損傷と診断されていることが予想される。その中でも今回採用した外傷性関節血腫についての論文は症例数も多く, 血腫の有無だけでの評価であり, シンプルでわかりやすい。また, ACL 損傷後, 時間の経過と共に半月損傷や軟骨損傷といった変形性関節症性変化を来すことが科学的データからも裏付けられている。やはり ACL 損傷は早期発見・早期治療が望ましい。

## 第2章

## 疫学

## Question 1

ACL 損傷の発生頻度に性差はありますか？

## Answer 推奨グレードA

ACL 損傷の発生頻度は男性より女性が 1.5 ~ 7 倍高く、女性の方が損傷しやすい。ただし、スキーやラグロスではその限りでない。

## 解説

NCAA や陸軍士官学校等の大規模集団を中心に調査が行われており、ACL 損傷の発生率を競技や性別で調査した報告がある。男性の損傷率が高いとした文献は無いものの、多くの文献で女性の損傷率が高いことを述べている。2007 年発表のシステムティックレビューにおいて、損傷の男性比はバスケットボール 3.5 倍、サッカー 2.67 倍、ラグロス 1.18 倍、アルペンスキー 1 倍であったと報告がある。

## 文献

- 1) Agel J, Arendt EA, Bershadsky B. Anterior cruciate ligament injury in national collegiate athletic association basketball and soccer: a 13-year review. *Am J Sports Med.* 2005 Apr; 33 (4): 524-30. Epub 2005 Feb 8.
- 2) Mountcastle SB, Posner M, Kragh JF Jr, Taylor DC. Gender differences in anterior cruciate ligament injury vary with activity: epidemiology of anterior cruciate ligament injuries in a young, athletic population. *Am J Sports Med.* 2007 Oct; 35 (10): 1635-42. Epub 2007 May 22. A.
- 3) Prodromos CC, Han Y, Rogowski J, Joyce B, Shi K.A. meta-analysis of the incidence of anterior cruciate ligament tears as a function of gender, sport, and a knee injury-reduction regimen. *Arthroscopy.* 2007 Dec; 23 (12): 1320-1325. e6.
- 4) Jenkins WL, Killian CB, Williams DS 3rd, Loudon J, Raedeke SG. Anterior cruciate ligament injury in female and male athletes: the relationship between foot structure and injury. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2007 Sep-Oct; 97 (5): 371-6.

## Question 2

ACL 損傷を引き起こしやすい肢位はありますか？

### Answer 推奨グレードA

ACL 損傷の主なメカニズムは、足底面接地におけるカutting(切り返し)動作・急激な減速動作やジャンプ着地動作等である。損傷肢位の特徴として、膝関節軽度屈曲位、外反位による受傷肢位が多い。下腿の回旋は一定の見解は得られていない。

### 解説

1988年から2000年に収集された20人のACL損傷ビデオテープを解析した結果、ハンドボールにおけるACL損傷の主なメカニズムは、足底面接地におけるカutting動作と片脚でのジャンプショットの着地動作であり、受傷時の膝関節は5°～25°屈曲位で、5°～20°外反位であった。また、12例(60%)が膝関節外旋位で7例(35%)が内旋位による受傷であった。また、ACL損傷を前向き調査した研究では、女性アスリート205名中9名にACL損傷が発生、その運動力学特徴として着地動作のイニシャルコンタクトでの最大床反力が大きく、最大膝関節外反角度、膝関節外反モーメントの増大が認められた。ACL損傷を引き起こしやすい肢位としてknee-in toe-out、膝関節軽度屈曲位であることは共通の見解であると言える。

### 文献

- 1) T E Hewett, J S Torg, B P Boden: Video analysis of trunk and knee motion during non-contact anterior cruciate ligament injury in female athletes: lateral trunk and knee abduction motion are combined components of the injury mechanism. *British Journal of Sports Medicine*. 43: 417-422. 2009.
- 2) Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Bahr R: Injury mechanisms for anterior cruciate ligament injuries in team handball: a systematic video analysis. *Am J Sports Med*. 32: 1002-12. 2004.
- 3) Hewett TE, Myer GD, Ford KR, et al.: Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes. *Am J Sports Med*. 33: 492-501. 2005.

### Question 3

ACL 損傷を引き起こしやすい動作はありますか？

### Answer 推奨グレードB

非接触型損傷では、急激な減速、カッティング、ジャンプ着地でおこりやすく、接触型損傷は強制的な膝外反等下肢への直接的外力が誘引となる。

#### 解説

質問紙法方や損傷時のビデオ解析を中心に調査されている。非接触型損傷においては、急激な接地からのカッティング動作、減速動作、ジャンプ着地動作が最も多く、ランニングからのストップ、ピボットやツイスティングでも損傷を引き起こしている。総じて解釈すると、足底面が急激に床面に接地し、膝関節に対して大きなモーメントが働いている状態である。また、矢状面上だけでなく、前額面上、水平面上での動きが複合していることが考えられる。一方、接触型損傷においては直接的外力が誘引となるため特異的な動作の報告は無い。

#### 文献

- 1) Boden BP, Dean GS, Feagin JA Jr, Garrett WE Jr. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. Orthopedics. 2000 Jun; 23 (6): 573-8.
- 2) Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Bahr R: Injury mechanisms for anterior cruciate ligament injuries in team handball: a systematic video analysis. Am J Sports Med. 32: 1002-12. 2004.

## Question 4

ACL 損傷を引き起こしやすい解剖学的特長はありますか？

## Answer 推奨グレードA

ACL 損傷膝の特徴として大腿骨顆部顆間窩幅が狭い者が多い。

### 解説

ACL 損傷膝の大腿骨顆間窩幅を調査し NWI 及び顆間窩幅を比較した結果、顆間窩幅の狭いものの損傷率は5～66倍と有意に損傷率が高いと報告されており、顆間窩幅の狭い者はACL 損傷リスクが高いことが考えられる。一方、全身弛緩性や足部の形状等がリスクファクターとして考えられているが共通した見解は得られていない。

### 文献

- 1) Jenkins WL, Killian CB, Williams DS 3rd, et al.: Anterior cruciate ligament injury in female and male athletes: the relationship between foot structure and injury. *J Am Podiatr Med Assoc.* 97: 371-6. 2007.
- 2) LaPrade RF, Burnett QM: Femoral intercondylar notch stenosis and correlation to anterior cruciate ligament injuries. A prospective study. *Am J Sports Med.* 22: 198-202. 1994.
- 3) Lund-Hanssen H, Gannon J, Engebretsen L, et al.: Intercondylar notch width and the risk for anterior cruciate ligament rupture. A case-control study in 46 female handball players. *Acta Orthop Scand.* 65: 529-32. 1994.
- 4) Shelbourne KD, Davis TJ, Klootwyk TE: The relationship between intercondylar notch width of the femur and the incidence of anterior cruciate ligament tears. *Am J Sports Med.* 26: 402-8. 1998.
- 5) 加藤茂幸, 永山則之, 浦辺幸夫, 河村顕治: 前十字靭帯と大腿骨顆間窩の接触有限要素モデルを用いた検討. *Journal of Athletic Rehabilitation.* 5: 1344-3178. 2008.
- 6) Myer GD, Ford KR, Paterno MV, et al.: The effects of generalized joint laxity on risk of anterior cruciate ligament injury in young female athletes. *Am J Sports Med.* 36: 1073-80. 2008.
- 7) Kramer LC, Denegar CR, Buckley WE, Hertel J: Factors associated with anterior cruciate ligament injury: history in female athletes. *J Sports Med Phys Fitness.* 47: 446-54. 2007.

## Question 5

ACL 損傷は接触型損傷と非接触型損傷のどちらが多いですか？

## Answer 推奨グレードB

女性スポーツ選手では、非接触型 ACL 損傷が多い。男性スポーツ選手も非接触型損傷が多いという報告が多いが、必ずしも多いとはいえない。

### 解説

多くの文献で非接触型損傷者の方が多いと報告されている。1990年から2002年のNCAAのバスケットボール選手においては、男女共に非接触型損傷が70%以上であった。一方、同NCAAのサッカー選手においては男性では非接触損傷が0.4%少なく、女性では8%多いとしている。いくつかの文献を比較すると、女性は非接触型損傷が多いと考えられる。競技特性上、相手選手と接触する機会の多いアメリカンフットボール、男性ラグロスでは接触型損傷の率も上がるため、一概に非接触型損傷が多いとも言えない。

### 文献

- 1) Boden BP, Dean GS, Feagin JA Jr, Garrett WE Jr. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. Orthopedics. 2000 Jun; 23 (6): 573-8.
- 2) Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Bahr R: Injury mechanisms for anterior cruciate ligament injuries in team handball: a systematic video analysis. Am J Sports Med. 32: 1002-12. 2004.

## Question 6

ACL 損傷はどのような競技に発生しやすいですか？

### Answer 推奨グレードB

バスケットボール, サッカー, ハンドボール, アメリカンフットボール, ラクロス, スキー等で発生率が高いとされる。

#### 解説

NCAA のデータベースを用い 15 歳以上の男女バスケットボール, ラクロス, サッカー選手のをデータを分析する等, 大規模な調査が行われ, 各々の ACL 損傷率は 1000 プレーヤー当たり, 女性バスケットボール 0.28, サッカー 0.32, 男性バスケットボール 0.03 ~ 0.13 であった。その他の研究でもバスケットボール選手やサッカー選手を対象とした研究が散見される。国や競技人口でデータ数も異なるが, 素早いカッティング, ジャンプ, コンタクトを行うスポーツが ACL 損傷を引き起こす可能性が高いと考えられる。

#### 文献

- 1) Harmon KG, Dick R: The relationship of skill level to anterior cruciate ligament injury. Clin J Sport Med. 8: 260-5. 1998.
- 2) Mihata LC, Beutler AI, Boden BP: Comparing the incidence of anterior cruciate ligament injury in collegiate lacrosse, soccer, and basketball players: implications for anterior cruciate ligament mechanism and prevention. Am J Sports Med. 34: 899-904. 2006.
- 3) Deitch JR, Starkey C, Walters SL, Moseley JB: Injury risk in professional basketball players: a comparison of Women's National Basketball Association and National Basketball Association athletes. Am J Sports Med. 34: 1077-83. 2006.

## Question 7

### ACL 損傷の発生頻度と競技レベルに関係はありますか？

#### Answer 推奨グレードC

サッカー、バスケットボールは、競技レベルによってACL損傷の発生頻度は変わらない。一方、アルペンスキーでは競技選手よりレクリエーションレベルの選手が損傷率は高い。

#### 解説

NCAA ディビジョンI, II, III所属のバスケットボール及びサッカー選手のACL損傷を調査したが大学のdivision間の差を認めなかった。(発生率：男子0.08～0.1 / 女子0.23～0.29) また、NBA, WNBAとトップレベルの競技者の損傷率(発生率：男子0.14～0.2 / 女子0.2～0.4)は大学生と比較すると損傷率が多いシーズンも存在するが、直接比較検討しているものは無い。アルペンスキーでは競技選手と比較しレクリエーションレベルの選手に損傷率が高かった。

#### 文献

- 1) Prodromos CC, Han Y, Rogowski J, et al.: meta-analysis of the incidence of anterior cruciate ligament tears as a function of gender, sport, and a knee injury-reduction regimen. *Arthroscopy*. 23: 1320-1325. 2007.
- 2) Harmon KG, Dick R: The relationship of skill level to anterior cruciate ligament injury. *Clin J Sport Med*. 8: 260-5. 1998.
- 3) Deitch JR, Starkey C, Walters SL, Moseley JB: Injury risk in professional basketball players: a comparison of Women's National Basketball Association and National Basketball Association athletes. *Am J Sports Med*. 34: 1077-83. 2006.



## Question 8

ACL 損傷による社会的損失はどのようなものですか？

### Answer 推奨グレードB

学業成績の低下や授業の欠席があげられる。

#### 解説

学業成績を成績証明書とアンケート調査をした結果、ACL 損傷をした学期の成績は平均し0.3ポイント低下し、ACL 再建術を受けた学生は10.5日授業を欠席し、2.2日試験の欠席が確認された。実際にACL 損傷後に再建術を行う者が多く、手術に要する期間は登校することができず、また仕事に出勤することも出来ない。手術後も痛みや治療が必要になることを考えると社会的損失は認められる。

#### 文献

- 1) Freedman KB, Glasgow MT, Glasgow SG, Bernstein J: Anterior cruciate ligament injury and reconstruction among university students. Clin Orthop Relat Res. 356: 208-12. 1998.

## Question 9

ACL 損傷による経済的損失はどの程度ですか？

### Answer 推奨グレードB

アメリカ合衆国では、6000ドルから12200ドルと高額である。

#### 解説

1994年～1998年の間に行われたACL 再建術の費用平均は3443ドル、術後施設使用料として3130ドルから4275ドル必要であった。他施設では、ACL 再建術の費用は日帰りまたは1泊の手術で平均7390ドルであり、総計3679ドルから12202ドルの間であった。日本における経済的損失における調査のデータは出ていない。

#### 文献

- 1) Curran AR, Park AE, Bach BR Jr, et al.: Outpatient anterior cruciate ligament reconstruction: an analysis of charges and perioperative complications. Am J Knee Surg. 14: 145-51. 2001.
- 2) Novak PJ, Bach BR Jr, Bush-Joseph CA, Badrinath S: Cost containment: a charge comparison of anterior cruciate ligament reconstruction. Arthroscopy. 12: 160-4. 1996.

## まとめ

ACL損傷の発生頻度は、1990年代以前の文献においては男女に差がないもの散見されるが、女性のスポーツ参加が盛んになるとともに女性の損傷発生頻度が上昇してきている。また、ACL損傷はアメリカンフットボールやラグビー等の接触プレーの多い競技を除けば、非接触型損傷が多いとされている。そのため、非接触型損傷を引き起こす要因の研究が数多くされてきたが、筋力、関節可動域等の研究ではコンセンサスが得られていない。しかしながら、マクロな部分に目を向けると顆間窩が狭いと損傷しやすいことがわかっている。

非接触型損傷は、急激な減速、カッティング、ジャンプ着地といった動作の中で膝関節軽度屈曲位、外反位を呈していることが多く、またknee-in, toe-outでの損傷が多発するとも言われている。しかしながら、その肢位で損傷しているのか、また損傷後にknee-in, toe-outを呈しているのかは議論が分かれるところである。

ACL損傷の競技レベルによる発生頻度は差がないとされている。経験上では、競技レベルよりも疲労蓄積時や試合で無理をした時に起こっている印象がある。

ACL損傷を被ることによる損失は、損傷後休養、医療費、精神的な苦痛等があげられる。一方、手術をする事例では医療費だけでなく競技復帰までに時間を要する等、様々なことがあげられている。

しかしながら、疫学においては海外の文献が多く日本の実情を反映されていない部分も多いため、更なる調査・研究が必要である。

## 第3章

## 評価

## Question 1

ACL 損傷の診断における有用な徒手検査は何ですか？

## Answer 推奨グレードB

Lachman testを用いて、膝関節屈曲20°で放射線撮影し評価した場合、ACL 損傷の診断における高いエビデンスが得られた。

## 解説

臨床上徒手検査は検者間にばらつきが生じやすいため、検者側の技量が求められる。しかしその中で、Lachman testは陽性率が高いとする文献が多い。Lachman testを用いて簡単な器具一式を使用し、膝関節屈曲20°で9kgの重量をかけて脛骨前方移動量を放射線撮影し測定した場合、ACL 損傷の診断における高いエビデンスが得られたという報告がある。しかしこれは器具一式を使用しており、定量的な評価をしている。またLachman testとKT-1000の信頼性を調査した報告では、KT-1000の信頼性よりLachman testの検者内信頼性と検者間信頼性が高かった。また、膝関節不安定性の再現には回旋要素を取り入れたPivot shift test が有用とする報告がある。

## 文献

- 1) Lerat JL, Moyon BL, Cladière F, et al.: Knee instability after injury to the anterior cruciate ligament. Quantification of the Lachman test. *Bone Joint Surg Br* 82: 42-7, 2000.
- 2) Wiertsema SH, van Hooff HJ, Migchelsen LA, et al.: Reliability of the KT1000 arthrometer and the Lachman test in patients with an ACL rupture. *Knee* 15: 107-10, 2008.
- 3) 大森俊行, 丸毛啓史: ACL 損傷の診断. *orthopaedics* 22: 1-8, 2009.
- 4) 黒田良祐, 松下雄彦: 膝不安定性の評価法. 一前十字靭帯損傷の診断・評価—日本臨床スポーツ医学会誌 17-4: 82, 2009.

## Question 2

ACL再建術後の競技復帰の指標になる良いパフォーマンステストはありますか？

### Answer 推奨グレードC

ACL再建術後のスポーツ復帰選手を対象に、等速性テストと自動的・他動的固有受容テスト、one leg hop testを用いて評価し、等速性テストではハムストリングスの筋力に左右差があった。自動的・他動的固有受容テストにおいて、膝関節15°屈曲での固有感覚は術側に低下がみられた。one leg hop testの結果はほぼ左右対称であった。

#### 解説

ACL再建術後のスポーツ復帰選手でone leg hop testにおいて左右差が無いという報告から、スポーツ復帰における指標としてone leg hop testは有効な判断材料の一つである。一方、ACL再建術後からスポーツ復帰前までのパフォーマンスレベルの評価においてもhop testが有効とする報告が多い。ACL再建術後スポーツ復帰をしていない者を対象に、22週以内に4回に分けてsingle hop distance, 6m-time hop, triple hop distance, crossover hop distanceを用いてhop testを測定した。その結果、全てのhop testの変化率は非術側より術側の方が有意に大きかったが、術側より非術側のパフォーマンスレベルが高いと報告がある。

#### 文献

- 1) Neeter C, Gustavsson A, Thomeé P, et al.: Development of a strength test battery for evaluating leg muscle power after anterior cruciate ligament injury and reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 14: 571-80, 2006.
- 2) Anders JO, Venbrocks RA, Weinberg M, et al.: Proprioceptive skills and functional outcome after anterior cruciate ligament reconstruction with a bone-tendon-bone graft. *Int Orthop* 32: 627-33, 2008.
- 3) Ben Moussa Zouita A, Zouita S, Dziri C, et al.: Isokinetic, functional and proprioceptive assessment of soccer players two years after surgical reconstruction of the anterior cruciate ligament of the knee. *Ann Readapt Med Phys* 51: 248-56, 2008.
- 4) Reid A, Birmingham TB, Stratford PW, et al.: Hop testing provides a reliable and valid outcome measure during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Phys Ther* 87: 337-49, 2007.
- 5) Gustavsson A, Neeter C, Thomeé P, et al.: A test battery for evaluating hop performance in patients with an ACL injury and patients who have undergone ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 14: 778-88, 2006.

### Question 3

ACL 損傷はX検査で診断できますか？

### Answer 推奨グレードB

ACL 損傷者を対象に麻酔下でX線ストレス撮影した場合、膝関節30°屈曲位で患側に有意な動揺性を認めたという報告がある。またACL完全断裂者の場合、X線を用いての脛骨前方動揺距離は左右差2mm以上であった。

#### 解説

ACL 損傷者を対象に、非麻酔下および麻酔下でX線ストレス撮影で比較検討した結果、麻酔下膝関節30°屈曲位で患側に有意な動揺性を認めたが、非麻酔下・麻酔下ともに膝関節90°屈曲位では有意な動揺は認めなかった。また、正常膝群25名とACL完全断裂群20名を対象とし、X線を用いて脛骨前方動揺性を評価した報告がある。その結果、正常膝群の計測結果は左右差1mm以内であり、ACL完全断裂群は18名が2mm以上であった。これらの結果より左右差2mm以上をACL損傷とした場合、97%の精度が得られた。

#### 文献

- 1) 岩瀬大, 渡辺哲哉, 菊池恭太・他: 膝前十字靭帯損傷に対する非麻酔下・麻酔下 X 線ストレス撮影の比較検討. 関東整形災害外科学会雑誌 39: 280-3, 2008.
- 2) 山口司, 堀尾重治: ストレス単純線による膝前方動揺性の評価. 厚生年金病院年報 22-31-4, 1996.

## Question 4

### MRI検査はACL損傷と半月板損傷の診断に有用ですか？

#### Answer 推奨グレードA

ACL損傷に対するMRI所見の診断は、正確性が高いという報告が多い。一方、半月板損傷に対するMRI所見の診断は、ACL損傷と比べ正確性は低いが、診断には有効とする報告はある。

#### 解説

MRI所見と関節鏡所見を比較検討した文献が多く、ACL損傷に対するMRI所見の診断は正確で、診断材料としてMRIの使用を推薦する文献が多い。なかでもACL完全断裂の診断が最も正確性が高いという報告もある。その一方で、半月板損傷の診断におけるMRI所見は有用であるが外側半月板損傷を判断する場合、注意が必要とする報告がある。また急性期関節内血腫を認める患者のMRI所見では、69名中、手術適応のある10件の半月板損傷を見逃したという報告があり、MRI所見は急性期の関節内損傷の診断や、手術適応の決定において注意が必要としている。

#### 文献

- 1) Falchhook FS, Tigges S, Carpenter WA, et al.: Accuracy of direct signs of tears of the anterior cruciate ligament. *Can Assoc Radiol J* 47: 114-20, 1996.
- 2) Behairy NH, Dorgham MA, Khaled SA, et al.: Accuracy of routine magnetic resonance imaging in meniscal and ligamentous injuries of the knee: comparison with arthroscopy. *Int Orthop* 33: 961-7, 2009.
- 3) Sampson MJ, Jackson MP, Moran CJ, et al.: Three Tesla MRI for the diagnosis of meniscal and anterior cruciate ligament pathology: a comparison to arthroscopic findings. *Clin Radiol* 63: 1106-11, 2008.
- 4) Khanda GE, Akhtar W, Ahsan H, et al.: Assessment of menisci and ligamentous injuries of the knee on magnetic resonance imaging: correlation with arthroscopy. *J Pak Med Assoc* 58: 537-40, 2008.
- 5) Rayan F, Bhonsle S, Shukla DD, et al.: Clinical, MRI, and arthroscopic correlation in meniscal and anterior cruciate ligament injuries. *Int Orthop* 33: 129-32, 2009.
- 6) Lundberg M, Odensten M, Thuomas KA, et al.: The diagnostic validity of magnetic resonance imaging in acute knee injuries with hemarthrosis. A single-blinded evaluation in 69 patients using high-field MRI before arthroscopy. *Int J Sports Med* 17: 218-22, 1996.
- 7) 浜崎晶彦, 安田幸一郎, 山口司・他: 膝半月板および十字靭帯損傷のMRI診断. *整形外科と災害外科* 49: 1-5, 2000.

#### まとめ

徒手の検査は、伸展域での膝関節不安定性を評価するLachman testと回旋要素を取り入れたPivot shift testが有用である。

パフォーマンステストでは、ACL再建術後スポーツ復帰選手ではhop testにおいて左右差が無いことから、hop testはスポーツ復帰の目安となると思われる。X線検査はACL損傷を診断する場合、麻酔下膝関節30°屈曲位で有意な動揺性を認めた。またACL完全断裂の場合、X線を用いて脛骨前方動揺距離は左右差2mm以上であった。ACL損傷に対するMRI所見の診断は正確性が高く、半月板損傷に対するMRI所見の診断は、ACL損傷と比べ正確性は低いが診断には有効である。

## 第4章

## 各種のパフォーマンスとACLへのストレス

## Question 1

膝関節の他動運動はACLへのストレスとなりますか？

## Answer 推奨グレードA

膝関節屈曲位から伸展に伴いACLの張力は増加する。屈曲するに従い張力は減少するが、屈曲150°で再度増加する。

## 解説

新鮮凍結人屍体膝や生体内にストレイントランスデューサーを挿入してACLへかかる張力を計測した報告がある。多くの報告において、膝関節伸展に伴いACLへの張力は増加することが共通の見解であり、特に膝関節屈曲50°～0°の範囲でACL前内側線維に張力がかかると報告されている。また、屈曲するに従い張力は減少するが、屈曲150°で再度増加するとの報告がある。

## 文献

- 1) Beynnon B, Howe JG, Pope MH, et al.: The measurement of anterior cruciate ligament strain in vivo. *Int Orthop* 16: 1-12, 1992.
- 2) 前達雄, 史野根生, 松本憲尚・他: 自動的膝伸展運動時に再建 ACL に加わる張力. *日本臨床バイオメカニクス学会誌* 27: 9-13, 2006.
- 3) Markolf KL, Gorek JF, Kabo JM, et al.: Direct measurement of resultant forces in the anterior cruciate ligament. An in vitro study performed with a new experimental technique. *J Bone Joint Surg Am* 72: 557-567, 1990.
- 4) Beynnon BD, Fleming BC: Anterior cruciate ligament strain in-vivo: a review of previous work. *J Biomech* 31: 519-525, 1998.
- 5) 宗田大, 星野明穂, 山本晴康・他: ヒト膝関節前十字靭帯の張力測定. *整形外科バイオメカニクス* 9: 91-94, 1988.

## Question 2

### 膝関節屈伸筋の収縮はACLへのストレスとなりますか？

#### Answer 推奨グレードA

膝関節屈曲 $0^{\circ}$ ～ $45^{\circ}$ での大腿四頭筋の収縮はACLの張力を増加させ、膝関節屈曲 $60^{\circ}$ 以上での収縮ではACLの張力は変化しない。一方、ハムストリングスの収縮によりACLの張力は減少する。また同時収縮ではACLの張力は、完全伸展から $30^{\circ}$ の屈曲角度で他動時の張力より有意に高いことが報告されている。

#### 解説

新鮮凍結人屍体膝や生体内にストレイントランスデューサーを挿入してACLへのストレスを計測した報告、ACL再建者の術前後の膝関節運動をX線透視した報告がある。ACL前内側線維を対象としたものが多く、大腿四頭筋の収縮においては膝関節屈曲 $0^{\circ}$ ～ $45^{\circ}$ でACLの張力を増加させ、膝関節屈曲 $60^{\circ}$ 以上での収縮ではACLの張力は変化しないというものが多い。また屈曲 $0^{\circ}$ で最大張力を示し、自動運動時の移植腱張力は全屈曲角度において他動運動時の張力より有意に増加すると報告されている。一方、ハムストリングスの収縮により、ACLの張力は他動時の張力より減少する。また同時収縮ではACLの張力は膝関節完全伸展から $30^{\circ}$ の屈曲角度で、他動時の張力より有意に高いことが報告されている。

#### 文献

- 1) Beynnon B, Howe JG, Pope MH, et al.: The measurement of anterior cruciate ligament strain in vivo. *Int Orthop* 16: 1-12, 1992.
- 2) 宗田大, 星野明穂, 山本晴康・他: ヒト膝関節前十字靭帯の張力測定. *整形外科バイオメカニクス* 9: 91-94, 1988.
- 3) 前達雄, 史野根生, 松本憲尚・他: 自動的膝伸展運動時に再建 ACL に加わる張力. *日本臨床バイオメカニクス学会誌* 27: 9-13, 2006.
- 4) Markolf KL, Gorek JF, Kabo JM, et al.: Direct measurement of resultant forces in the anterior cruciate ligament. An in vitro study performed with a new experimental technique. *J Bone Joint Surg Am* 72: 557-567, 1990.
- 5) Renström P, Arms SW, Stanwyck TS, et al.: Strain within the anterior cruciate ligament during hamstring and quadriceps activity. *Am J Sports Med* 14: 83-87, 1986.
- 6) Beynnon BD, Fleming BC, Johnson RJ, et al.: Anterior cruciate ligament strain behavior during rehabilitation exercises in vivo. *Am J Sports Med* 23: 24-34, 1995.
- 7) Beynnon BD, Fleming BC: Anterior cruciate ligament strain in-vivo: a review of previous work. *J Biomech* 31: 519-525, 1998.
- 8) Arms SW, Pope MH, Johnson RJ, et al.: The biomechanics of anterior cruciate ligament rehabilitation and reconstruction. *Am J Sports Med* 12: 8-18, 1984.
- 9) Isaac DL, Beard DJ, Price AJ, et al.: In-vivo sagittal plane knee kinematics: ACL intact, deficient and reconstructed knees. *Knee* 12: 25-31, 2005.



### Question 3

各種の運動形態がACLへ与えるストレスはどの程度ですか？

### Answer 推奨グレードA

CKC運動での脛骨の前方移動量は、OKCに比べ少ないが認められる。CKC運動では膝屈曲位から伸展する際に張力が増加する。ヒールレイズ、片脚スクワット、チェアスクワットはACLに同等の張力を与える。サイクリングは他のリハビリテーションに比べ、比較的ACLへの張力が少ない。

#### 解説

新鮮凍結人屍体膝や生体内にストレイントランスデューサーを挿入してACLへのストレスを計測した報告がある。CKC運動はOKC運動に比べ脛骨の前方移動量は半減するが認められる。CKC運動では膝関節伸展時に有意に張力は増加する。階段昇段運動では、膝関節屈曲位から伸展位に動く際に張力が増大するが、対象者により大きなばらつきがみられる。ヒールレイズ、片脚スクワット、チェアスクワットの脛骨前方移動量は同等くらいで、サイクリングが最も少なく、80ポンドでのラックマンテストの伸張の7%に等しいと報告されている（片脚スクワットは21%に等しい伸張を生み出す）。またサイクリングでは、各パワーレベル・ケードンスにおけるピーク張力値に有意な差は見られない。

#### 文献

- 1) Henning CE, Lynch MA, Glick KR Jr.: An in vivo strain gage study of elongation of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med* 13: 22-26, 1985.
- 2) Kvist J: Sagittal tibial translation during exercises in the anterior cruciate ligament-deficient knee. *Scand J Med Sci Sports* 15: 148-158, 2005.
- 3) Renström P, Arms SW, Stanwyck TS, et al.: Strain within the anterior cruciate ligament during hamstring and quadriceps activity. *Am J Sports Med* 14: 83-87, 1986.
- 4) Beynnon BD, Fleming BC, Johnson RJ, et al.: Anterior cruciate ligament strain behavior during rehabilitation exercises in vivo. *Am J Sports Med* 23: 24-34, 1995.
- 5) Kvist J, Gillquist J: Sagittal plane knee translation and electromyographic activity during closed and open kinetic chain exercises in anterior cruciate ligament-deficient patients and control subjects. *Am J Sports Med* 29: 72-82, 2001.
- 6) Beynnon BD, Johnson RJ, Fleming BC, et al.: The strain behavior of the anterior cruciate ligament during squatting and active flexion-extension. A comparison of an open and a closed kinetic chain exercise. *Am J Sports Med* 25: 823-829, 1997.
- 7) Heijne A, Fleming BC, Renstrom PA, et al.: Strain on the anterior cruciate ligament during closed kinetic chain exercises. *Med Sci Sports Exerc* 36: 935-941, 2004.
- 8) Fleming BC, Beynnon BD, Renstrom PA, et al.: The strain behavior of the anterior cruciate ligament during bicycling. An in vivo study. *Am J Sports Med* 26: 109-118, 1998.
- 9) Fleming BC, Beynnon BD, Renstrom PA, et al.: The strain behavior of the anterior cruciate ligament during stair climbing: an in vivo study. *Arthroscopy* 15: 185-191, 1999.
- 10) Kirkley A, Mohtadi N, Ogilvie R, et al.: The effect of exercise on anterior-posterior translation of the normal knee and

knees with deficient or reconstructed anterior cruciate ligaments. *Am J Sports Med* 29: 311-314, 2001.

- 11) Withrow TJ, Huston LJ, Wojtys EM, et al.: The relationship between quadriceps muscle force, knee flexion, and anterior cruciate ligament strain in an in vitro simulated jump landing. *Am J Sports Med* 34: 269-274, 2006.
- 12) Cerulli G, Benoit DL, Lamontagne M, et al.: In vivo anterior cruciate ligament strain behaviour during a rapid deceleration movement: case report. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 11: 307-311, 2003.

## まとめ

膝関節の他動運動や筋収縮はACLへストレスをかけることがある。特に膝関節伸展域での他動・自動運動でストレスがかかることが多い。大腿四頭筋の収縮で張力は増加し、ハムストリングスの収縮により減少するなどの変化が起こり、CKC運動ではその変化は少ない。CKC運動の中でもACLへのストレスは違いがあり、サイクリングはACLへのストレスが少なく、リハビリテーションにおいて工夫が必要である。

## 第5章

## 治療

## 5-1 : 保存療法

## Question 1

ACL 損傷後に筋力強化などのリハビリのみで変形性膝関節症の発症は防げますか？

## Answer 推奨グレードC

ACL 損傷後, 約 60% の症例で変形性膝関節症を発症することがわかっている。長期的には防ぐことは困難である。

## 解説

ACL 損傷後, 筋力強化などのリハビリを実施しても変形性膝関節症変化は生じやすいと言える。しかし, そのほとんどは日常生活上大きな支障を来すものではない。

## 文献

- 1) 大森豪, 瀬川博之, 古賀良生: 前十字靭帯損傷膝および前十字自体再建膝における変形症性変化. 臨床スポーツ医学 18: 505-509, 2001.
- 2) 井原秀俊: ACL 新鮮損傷形態と保護的早期運動療法後の靭帯形態獲得との関連. 膝 29: 44-48, 2004.

## Question 2

保存療法で満足いく日常生活は送れるようになりますか？

### Answer 推奨グレードC

多くの場合、支障なく日常生活を送れるようになる。

#### 解説

保存療法によって膝関節の不安定性が改善し、満足いく日常生活を送れるようになる症例もある。しかし、giving way、疼痛が残存する場合もあるため、一定の見解を得られていない。

#### 文献

- 1) 清水泰宏, 中野哲雄, 阿部靖之・他: Kyuro 膝装具を用いた新鮮膝十字靭帯損傷の保存療法とMRI 所見. 整形外科と災害外科 46: 587-590, 1997.
- 2) Mizuta H, Kubota K, Shiraishi M, et al.: The Conservative treatment of complete tears of the anterior cruciate ligament in skeletally immature patients. J Bone Joint Surg 77: 890-894, 1995.
- 3) 木村雅史, 白倉賢二: 前十字靭帯損傷に対する保存的治療法の成績と限界. 実践すぐに役立つ膝靭帯損傷診断・治療マニュアル: 97-100, 2006.

## Question 3

ACL 損傷後、保存療法でスポーツ復帰は可能ですか？

### Answer 推奨グレードC

レクリエーションレベルであれば可能な場合もある。

#### 解説

保存療法によって、レクリエーションレベルならば可能な場合もある。換言すると、競技スポーツを行うことは難しいことが示唆されている。

#### 文献

- 1) 木村雅史, 白倉賢二: 前十字靭帯損傷に対する保存的治療法の成績と限界. 実践すぐに役立つ膝靭帯損傷診断・治療マニュアル: 97-100, 2006.

## まとめ

筋力トレーニングは保存療法の主体である。しかし、筋力トレーニングだけではACL損傷後の変形性膝関節症変化は予防できず、また激しいスポーツや競技スポーツへの復帰も困難である。今後ACL損傷後の変形性膝関節症変化を予防するためのトレーニングやリハビリテーションプログラムなどの研究を待ちたい。

## 5-2: 手術療法

### Question 1

ACL損傷に対して一次修復術は行われますか？

### Answer 推奨グレードB~C

現在はほとんど行われていない。

### 解説

ACL新鮮損傷に対して一次修復術を行った結果、Lachman testと脛骨前方移動量は有意に不良であったとの報告がある。現在は一次修復術ではなく、再建術の方が良好な成績を収めることが知られている。

### 文献

- 1) 遠山晴一, 安田和則: 膝前十字靭帯損傷に対する一次修復術の成績—2年以上経過例の定量的評価—. 臨床整形外科 25: 813-819, 1990.

## Question 2

一次修復術後,日常生活やスポーツ復帰はできますか？

### Answer 推奨グレードB~C

日常生活はほとんど支障なく可能である。スポーツ復帰に関しては術後約60%の確率で可能である。

#### 解説

現在,一次縫合術はほとんど行われていない。一次縫合術の術後成績は,保存療法の成績と大差なく良好例は50~60%程度である。スポーツ復帰に関しては術後7カ月で約60%可能だが,その後再受傷などにより再建術が必要となることもある。

#### 文献

- 1) 田中一成, 大久保衛, 辻信宏・他: 新鮮前十字靭帯損傷に対する鏡視下一次縫合術と保護的運動療法. 関節鏡 32: 137-146, 2007.
- 2) 田辺芳恵, 安田和則: 膝前十字靭帯一次修復術後の大腿四頭筋および膝屈筋群筋力の推移. 北海道理学療法: 71-75, 1989.
- 3) 阿部健男: 膝前十字靭帯損傷に対する一次修復術の可能性について. 日本整形外科学会誌 73: 928, 1999.
- 4) Dean C. Taylor, Matthew Posner, Waiton W, et al.: Isolated tears of the anterior cruciate ligament over 30-year follow-up of patients treated with arthoromy and primary repair. AM J Sports Med 37: 65, 2009.

## Question 3

膝屈筋腱によるACL再建術において,  
解剖学的2重束再建術と1重束再建術では成績に違いがありますか？

### Answer 推奨グレードB

解剖学的2ルートACL再建術の方が成績は良好なようである。

#### 解説

VAS, IKDC, KOOS, KT-1000を用いて臨床成績を評価した結果, 1重束再建より2重束再建の方がVAS, KT-1000, final objective IKDCにおいて優れていることが明らかとなった。

## 文献

- 1) Aqlietti P, Giron F, Losco M, et al.: Comparison Between Single- and Double-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction : A Prospective, Randomized, Single-Blinded Clinical Trial.AM J Sports Med 30, 2009.

## Question 4

膝関節屈筋腱によるACL再建術を施行した際、  
膝蓋大腿関節に変形や疼痛などの症状がみられますか？

## Answer 推奨グレードB

ACL再建術後、膝蓋大腿関節の変形は4～5%に認めます。よって膝蓋大腿関節障害由来の疼痛も出現する可能性がある。

## 解説

約500例の再鏡視による調査では、4.3%の症例に膝蓋大腿関節軟骨所見の悪化を認めている。ROM, KT-2000患健差, Biodexによる筋力測定, JOAに有意差は無かった。

## 文献

- 1) 徳永真巳, 王寺享弘, 宮城哲・他: 前十字靭帯再建術後に発生した膝蓋大腿関節軟骨損傷の検討. 膝 32: 41-46, 2007.

## Question 5

ACL再建術後、変形性関節症が発症または進行することはありますか？

## Answer 推奨グレードA～B

あります。

## 解説

ACL再建術時に既に膝蓋大腿関節に変性がある症例は20～30%の確率で更に変性が進行する。また、30歳代以上の症例は変形が進行しやすい傾向にある。

## 文献

- 1) 月村泰規, 松本秀男, 阿部均・他: 膝屈筋腱を用いた前十字靭帯再建術後の膝蓋大腿関節の変化, 膝 32:299-302, 2007.
- 2) 徳永真巳, 王寺享弘, 宮城哲・他: 前十字靭帯再建術後に発生した膝蓋大腿関節軟骨損傷の検討. 膝 32:41-46, 2007.

## まとめ

現在一次修復術はほとんど行われていないが、2009年の論文も存在することから全く行われていないということではない。しかし、術後成績は再建術と比較すると明らかに劣るようである。

1重束と2重束での成績は2重束の方が良好とされる文献も多数存在するが、1重束で行っている文献も多数存在することから、まだ結論を出すには早い。

今回、膝関節屈筋腱を用いた再建術の論文を多く採用したが、BTBを用いた再建術も見直されてきている。

再建術後、ある一定の確率で変形が起こることも事実であり、この原因を明らかにすることで更に長期の成績も良好となる可能性があるため、今後の研究結果を待ちたい。

## 5-3: 装具療法

### Question 1

ACL再建術後の理学療法において、装具は使用すべきですか？

### Answer 推奨グレードC

装具を装着して理学療法を行っても、非装着で行っても臨床成績に影響は無いと考えられる。

#### 解説

BTBによるACL再建術を施行した症例に対して、装具装着、非装着の2群を比較した研究には以下のようなものがある。システムティックレビューとしてWrightは、装具の使用が疼痛、ROM、移植腱の安定性等の項目を改善するの否かを12のRCTを用いて検討した結果、有効性は示されなかったと報告している。それ以外の報告においても、McDevittはACL損傷術後患者を装具装着群・非装着群の2群に分け、同一のPTプロトコルを実施し2年間フォローした結果、機能的テストで両群間に有意差は無かったと報告しており、HarilainenはBTBを使用したACL再建術を施行した症例を装具装着群・非装着群に分け、Lysholm score、等速性筋力等を比較した結果、両群間で有意差は無かったとしている。またMollerは、BTBを使用したACL再建術を施行した症例を装具装着群・非装着群に分け術後2年間にわたってフォローし、各項目を検討した結果、術後2年間の膝関節機能に対して術後の装具装着は有益なことは無かったと報告している。このような報告をまとめると、BTBによるACL再建術を施行した症例に対して装具装着の有効性は無いと考えられる。

一方、STを使用したACL再建術に対する同様の研究は少ない。二木はSTによる再建術を施行した症例を対象に装具装着群・非装着群に分け術後8か月において両群の成績を比較した結果、KT-2000、Lysholm scores、等速性膝伸展筋力、pivot shift test陽性率に有意差は無かったと報告している。

#### 文献

- 1) Wright RW, Fetzler GB.: Bracing after ACL reconstruction: a systematic review. Clin Orthop Relat Res. 2007 Feb;455: 162-8.
- 2) McDevitt ER, Taylor DC, Miller MD, et al.: Functional bracing after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized, multicenter study. Am J Sports Med. 2004 Dec; 32 (8): 1887-92.



- 3) Harilainen A, Sandelin J, Vanhanen I, et al.: Knee brace after bone-tendon-bone anterior cruciate ligament reconstruction. Randomized, prospective study with 2-year follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1997; 5 (1): 10-3.
- 4) Risberg MA, Holm I, Steen H, Eriksson J, et al.: The effect of knee bracing after anterior cruciate ligament reconstruction. A prospective, randomized study with two years' follow-up. *Am J Sports Med.* 1999 Jan-Feb; 27 (1): 76-83.
- 5) Moller E, Forssblad M, Hansson L, et al.: Bracing versus nonbracing in rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized prospective study with 2-year follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2001; 9 (2): 102-8.
- 6) 二木康夫, 松本秀雄: 解剖学的二重束 ACL 再建術における機能的装具装着の効果について. *臨床スポーツ医学.* 2009. vol.26, No.6. 709-713.

## 5-4 : 物理療法

### Question 1

#### ACL再建術後の寒冷療法に効果はありますか？

### Answer 推奨グレードC

ACL再建術後の寒冷療法は、疼痛、鎮痛薬の使用量、出血量、ROM、在院日数に効果は無いという報告が多い。

#### 解説

ACL再建術後の患者に対して寒冷療法実施群と非実施群を比較したRCTの報告がある。寒冷方法は氷水を持続還流したCuff、Cooling padやice packsなど様々なもので実施され、冷却温度も検討されているが、疼痛、鎮痛薬の使用量、出血量、ROM、在院日数に効果は無いという報告が多い。一方で疼痛、鎮痛薬の使用量に対して効果があるという報告が少数であるが見られる。また圧迫を加えることで効果が見られるという報告もある。

#### 文献

- 1) Ohkoshi Y, Ohkoshi M, Nagasaki S, et al.: The effect of cryotherapy on intraarticular temperature and postoperative care after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 27: 357-362, 1999.
- 2) Raynor MC, Pietrobon R, Guller U, et al.: Cryotherapy after ACL reconstruction: a meta-analysis. *J Knee Surg* 18: 123-129, 2005.
- 3) Barber FA, McGuire DA, Click S, et al.: Continuous-flow cold therapy for outpatient anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 14: 130-135, 1998.
- 4) Dervin GF, Taylor DE, Keene GC, et al.: Effects of cold and compression dressings on early postoperative outcomes for the arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction patient. *J Orthop Sports Phys Ther* 27: 403-406, 1998.
- 5) Konrath GA, Lock T, Goitz HT, et al.: The use of cold therapy after anterior cruciate ligament reconstruction. A prospective, randomized study and literature review. *Am J Sports Med* 24: 629-633, 1996.
- 6) Edwards DJ, Rimmer M, Keene GC, et al.: The use of cold therapy in the postoperative management of patients undergoing arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 24: 193-195, 1996.
- 7) Daniel DM, Stone ML, Arendt DL, et al.: The effect of cold therapy on pain, swelling, and range of motion after anterior cruciate ligament reconstructive surgery. *Arthroscopy* 10: 530-533, 1994.
- 8) Schröder D, Pässler HH: Combination of cold and compression after knee surgery. A prospective randomized study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2: 158-165, 1994.

## まとめ

ACL再建術後の寒冷療法の効果は無いという報告は多いが、一部効果を認めるという報告や圧迫を加えると効果が出るなどの報告もあり、科学的根拠は弱いものの実施する意義はある。

## 5-5 : 運動療法

### Question 1

ACL再建術の術式の違いにより筋力の回復に差がありますか？

### Answer 推奨グレードB~C

BTBを用いた場合大腿四頭筋筋力の低下、STを用いた場合ハムストリングスの筋力低下がみられることが多い。

### 解説

術後3～12か月の筋力回復については、健側と比較し患側採取腱の筋力低下が低下し、回復も遅れるとの報告するものが多く見られる。特にSTによる再建の場合、健側と比較しH/Q比の低下が見られる。他の術式ではLeeds-Keio (L-K)による再建の場合、大腿四頭筋は12か月、ハムストリングスは3か月で術前の健側と同程度の回復をするなど、自家腱によらない場合の筋力回復は異なる。またBTB、ST、ST-Gをそれぞれ用いた再建術後6か月での等速性筋力は、それぞれ有意差は見られないとの報告もある。

## 文献

- 1) Ageberg E, Roos HP, Silbernagel KG, et al.: Knee extension and flexion muscle power after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon graft or hamstring tendons graft: a cross-sectional comparison 3 years post surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 17 (2): 162-169. 2009.
- 2) 瓜田一貴, 塚本利昭, 伊藤郁恵, 他: 骨付き膝蓋腱および半腱様筋腱・薄筋腱を用いた膝前十字靭帯再建膝における等速性筋力の比較: 青森スポ研誌 16: 7-10, 2007.
- 3) 杉田光, 小谷博信, 上尾豊二, 他: 膝前十字靭帯再建術後の筋力回復過程について—サイベックス評価を中心に—. 中部整災誌 38 (6): 1653-1654, 1995.
- 4) Carter TR, Edinger S: Isokinetic evaluation of anterior cruciate ligament reconstruction: hamstring versus patellar tendon. *Arthroscopy.* 15 (2): 169-172. 1999.

## Question 2

ACL再建術後の筋力強化にはOKC とCKCのどちらが効果的ですか？

## Answer 推奨グレードC

機能的には有意差は無いようである。

### 解説

OKCとCKCの介入効果を比較した文献は少ないが、1週間に3回OKCかCKCの膝・股関節の抵抗運動を一般的な理学療法の一部として行った結果、関節弛緩性と機能に有意な差は見られなかったとの報告がある。またOKCにおける大腿四頭筋筋力訓練を術後早期から実施すると関節弛緩性が増大するとの報告もあり、術後早期はトレーニング様式による再建ACLへのストレスを特に考慮する必要があると言える。

### 文献

- 1) Perry MC, Morrissey MC, King JB, et al.: Effects of closed versus open kinetic chain knee extensor resistance training on knee laxity and leg function in patients during the 8- to 14-week post-operative period after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 13 (5): 357-369. 2005.
- 2) Heijne A, Werner S. Early versus late start of open kinetic chain quadriceps exercises after ACL reconstruction with patellar tendon or hamstring grafts: a prospective randomized outcome study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 15 (4): 402-14. 2007.

### Question 3

## ACL再建術後に固有感覚の低下がおこりますか？

### Answer 推奨グレードC

術後早期でも、長期経過後でも固有受容器の低下は見られるとの報告が多い。しかし術後11か月で有意差は無いとの報告もあり、一定の見解は得られていない。

#### 解説

ACL再建術後の固有感覚の評価についての報告は種々あるが、術後3か月～3年と評価の時期が各報告によって異なっている。術後2年でACL再建術後のサッカー選手において、膝関節屈曲15°での固有受容器覚は低下するとの報告や、BTBによるACL再建術後、座位での自動運動による膝関節角度の再現に術側と非術側で有意な差が見られたとの報告もある。しかし、術後平均11か月ではACL再建術後、健常者と比較し荷重位での固有受容器覚の機能障害にはエビデンスが得られなかったとの報告もあり、固有感覚の回復に関して一定の見解は得られていない。また、ACL再建術後、自家腱と他家腱移植で固有受容器覚に有意差は見られなかったとの報告もあり、再建材料によって固有感覚の回復程度に相違が生じる可能性は少ないことが示唆される。固有感覚はACL再建術後の患者満足度と相関するとの報告もあり、術後成績に影響をおよぼす因子であるとも考えられる。

#### 文献

- 1) Ben Moussa Zouita A, Zouita S, Dziri C, et al.: Isokinetic, functional and proprioceptive assessment of soccer players two years after surgical reconstruction of the anterior cruciate ligament of the knee. *Ann Readapt Med Phys.* 51 (4): 248-56. 2008.
- 2) Mir SM, Hadian MR, Talebian S, et al.: Functional assessment of knee joint position sense following anterior cruciate ligament reconstruction. *Br J Sports Med.* 42 (4): 300-303. 2008.
- 3) Anders JO, Venbrocks RA, Weinberg M.: Proprioceptive skills and functional outcome after anterior cruciate ligament reconstruction with a bone-tendon-bone graft. *Int Orthop.* 32 (5): 627-633. 2008.
- 4) Ozenci AM, Inanmaz E, Ozcanli H, et al.: Proprioceptive comparison of allograft anterior cruciate ligament reconstructions. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 15 (12): 1432-1437. 2007.
- 5) Barrett DS: Proprioception and function after anterior cruciate reconstruction. *J Bone Joint Surg Br* 73 (5): 833-837. 1991.

## Question 4

### ACL再建術後に膝関節の可動域制限は必要ですか？

#### Answer 推奨グレードA

不必要である。可動域制限をしなくとも安定性を損なうことは無い。可動域制限をしないほうが疼痛の軽減、可動域・筋力の回復が良好で、仕事やスポーツへの復帰が早い。

#### 解説

膝関節固定群と非固定群を比較したRCTの報告がある。固定に関しては術後3日間膝関節屈曲20°にて固定したもの、術後2週間固定したもの、膝関節屈曲10°～30°・0°～90°などの角度制限をしたものがある。どの報告においても非固定群に良好な成績が見られ、安定性を損なうことなく膝関節伸展全可動域を早期に獲得、筋力の左右差も少ないなどの報告がある。また疼痛・腫脹・膝くずれが少なく、仕事やスポーツへの復帰を早くするなどの報告もある。

#### 文献

- 1) Pffringer W, Kremer C: Subsequent treatment of surgically managed, fresh, anterior cruciate ligament ruptures - a randomized, prospective study. *Sportverletz Sportschaden* 19: 134-139, 2005.
- 2) Dubljanin-Raspopović E, Kadija M, Matanović D: Evaluation of the intensive rehabilitation protocol after arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction. *Srp Arh Celok Lek* 134: 532-536, 2006.
- 3) Beynnon BD, Johnson RJ, Abate JA, et al.: Treatment of anterior cruciate ligament injuries, part 2. *Am J Sports Med* 33: 1751-1767, 2005.
- 4) Wright RW, Preston E, Fleming BC, et al.: A systematic review of anterior cruciate ligament reconstruction rehabilitation: part I: continuous passive motion, early weight bearing, postoperative bracing, and home-based rehabilitation. *J Knee Surg* 21: 217-224, 2008.
- 5) Ito Y, Deie M, Adachi N, et al.: A prospective study of 3-day versus 2-week immobilization period after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee* 14: 34-38, 2007.
- 6) Isberg J, Faxén E, Brandsson S, et al.: Early active extension after anterior cruciate ligament reconstruction does not result in increased laxity of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 14: 1108-1115, 2006.

## Question 5

### ACL再建術後早期からの荷重は問題ありませんか？

#### Answer 推奨グレードA

問題は無い。移植腱やその固定の状態を悪化させるような過負荷にはならず、膝関節前面痛も少なく有益である。

#### 解説

早期荷重に関するシステマティックレビューがある。早期荷重プログラムは移植腱やその固定の状態を悪化させるような過負荷にはならず、膝関節前面痛の比率が少ないことから有益である。

#### 文献

- 1) Dubljanin-Raspopović E, Kadija M, Matanović D: Evaluation of the intensive rehabilitation protocol after arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction. *Srp Arh Celok Lek* 134: 532-536, 2006.
- 2) Beynnon BD, Johnson RJ, Abate JA, et al.: Treatment of anterior cruciate ligament injuries, part 2. *Am J Sports Med* 33: 1751-1767, 2005.
- 3) Wright RW, Preston E, Fleming BC, et al.: A systematic review of anterior cruciate ligament reconstruction rehabilitation: part I: continuous passive motion, early weight bearing, postoperative bracing, and home-based rehabilitation. *J Knee Surg* 21: 217-224, 2008.

## Question 6

ACL再建術後,元のスポーツレベルに復帰できる確率はどの位ですか？

## Answer 推奨グレードB~C

再建術後50～60%が元のスポーツレベルに復帰する。術前のスポーツレベルが高いほどその割合は高い。

### 解説

BTBによるACL再建患者は術後12か月で56.6%、ハムストリングスによるACL再建患者は53%が術前レベルのスポーツ復帰をしていたとの報告や、ACL再建術後2年以上経過した100例のうち受傷前のレベルのスポーツに復帰した者は約47%であったとの報告などがあり、阻害因子としては膝の不安定感や心理的要因が挙げられている。しかしACL再建術後1年で競技レベルは82%、レクリエーションレベルは56%がスポーツ復帰していたとの報告もあり、術前のスポーツレベルが高いほど、術後のスポーツ復帰の割合も高くなる傾向がうかがえる。

### 文献

- 1) Dauty M, Le brun J, Huguet D, et al.: Return to pivot-contact sports after anterior cruciate ligament reconstruction: patellar tendon or hamstring autografts. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 94 (6): 552-560. 2008.
- 2) Lee DY, Karim SA, Chang HC: Return to sports anterior cruciate ligament reconstruction – a review of patients with minimum 5-year follow-up. *Ann Acad Med Singapore.* 37 (4) 273-278. 2008.
- 3) Webster KE, Feller JA, Lsmbros C: Development and preliminary validation of a scale to measure the psychological impact of returning to sport following anterior cruciate ligament. *Phys Ther Sport.* 9 (1): 9-15. 2008.
- 4) 鬼木泰成: 膝屈筋腱を用いた前十字靭帯再建術後のスポーツ復帰について. *整形外科と災害外科* 54 (4): 684-688, 2005.
- 5) 蟹沢泉: 前十字靭帯再建患者のスポーツ復帰. *日本整形外科スポーツ医学会雑誌* 20 (3): 349-356, 2000.

## Question 7

ACL再建術後、元のスポーツに復帰するにはどの位の期間が必要ですか？

### Answer 推奨グレードC

おおよそ12か月後でのスポーツ復帰に関する調査が多く、その時点で50～60%の割合で復帰しており、競技レベルが高いほどその割合は高い。術式による違いでは、L-Kを用いた再建術ではスポーツ復帰が早い。

#### 解説

BTBかハムストリングス腱によってACL再建術を受けた競技レベルのスポーツ選手の場合81%が術後12か月に復帰したとの報告がある。一方、BTBによるACL再建患者は術後12か月で56.6%、ハムストリングスによるACL再建患者は53%が術前レベルのスポーツ復帰をしていたとの報告や、ACL再建術後2年以上経過した100例のうち受傷前のレベルのスポーツに復帰した者は約47%との報告も見られる。術後1年～2年程度で50～60%程度の患者が術前のスポーツレベルまで復帰するようであるが、その割合は術前の競技レベルによっても異なる可能性が考えられる。L-KによるACL再建術後の場合、ゲーム復帰は平均6.4か月であったとの報告があり、L-Kによる再建術後のスポーツ復帰はBTBやハムストリングス腱を用いた再建術後の場合よりも早めの印象を受ける。厳密にスポーツ復帰にどのくらいの期間が必要かといった報告は少なく、術後一定期間経過した時点でのスポーツ復帰の割合を報告しているものが多い。

#### 文献

- 1) Dauty M, Le brun J, Huguet D, et al.: Return to pivot-contact sports after anterior cruciate ligament reconstruction: patellar tendon or hamstring autografts. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.94 (6): 552-560.2008.
- 2) Lee DY, Karim SA, Chang HC: Return to sports anterior cruciate ligament reconstruction – a review of patients with minimum 5-year follow-up. Ann Acad Med Singapore. 37 (4) 273-278. 2008.
- 3) 鬼木泰成：膝屈筋腱を用いた前十字靭帯再建術後のスポーツ復帰について。整形外科と災害外科 54 (4): 684-688, 2005.
- 4) 月村泰規：競技レベルの違いによる Leeds-Keio 人工靭帯を用いた ACL 再建術後のスポーツ復帰。日本整形外科スポーツ医学雑誌 24 (3): 289-295, 2004.
- 5) Delay BS, Smolinski RJ, Wind WM, et al.: Current practices and opinion in ACL reconstruction and rehabilitation: results of a survey of the American Orthopaedic Society for Sports Medicine. Am J Knee Surg 14 (2): 85-91. 2001.
- 6) Smith FW, Rosenlund EA, Aune AK, et al.: Subjective functional assessments and the return to competitive sport after anterior cruciate ligament reconstruction. Br J Sport Med 38 (3): 279-284. 2004.

#### まとめ

ACL再建術後は腱の採取による筋力回復の遅延や固有感覚の低下が見られる。それらを含めた回復にあたり運動療法を行うが、OKCでの膝伸展のようなトレーニングの選択で関節弛緩性が増大するなど注意が必要であるものの、術後固定などを行うことなく、早期より荷重を行う早期運動療法を行うことがすすめられている。その結果、術後約1年で50～60%のスポーツ復帰率であり、競技レベルに限定すると約80%がスポーツ復帰に至っている。



## 5-6 : 予防

### Question 1

ACL 損傷は予防可能ですか、可能であればどのような方法ですか？

### Answer 推奨グレードB

ある程度、予防は可能だと考えられる。ジャンプ・バランス・筋力・アジリティ・動作指導等の複数の要素を組み合わせたプログラムが ACL 損傷発生率を減少させる。

#### 解説

諸家による予防プログラムをまとめると、筋力・柔軟性・アジリティ・ジャンプ・バランス・動作指導の中から複数の要素を組み合わせたプログラムを実施している場合が多い。Hewett はサッカー、バレーボール、バスケットボール選手を対象に、介入群は神経筋トレーニング(筋力・柔軟性・ジャンプ・動作指導)を行った結果、非介入群(女子)と比較して有意に ACL 損傷発生率が減少したと報告している。Myklebust は、女子ハンドボール選手を対象にコントロール期を1年間、介入期を2年間とし、介入期は15分間の予防プログラム(アジリティ・ジャンプ・バランス・動作指導)を実施した。損傷率に有意な変化は無かったが、上位リーグでは予防プログラムを完了した選手は未完了の選手と比較して有意に減少したとしている。Mandelbaum はユース年代女子サッカー選手を対象に、介入群は神経筋トレーニング(教育・ストレッチ・筋力・プライオメトリック・アジリティ)を2年間実施した結果、ACL 損傷発生率は、有意に減少したと報告している。Olsen はハンドボール選手を対象に、介入群はカッティング・着地動作の改善、バランス、筋力トレーニングから構成されたプログラムを1シーズン実施し、下肢外傷発生率が介入群が非介入群と比較して有意に減少したとしている。

一、Caraffa はバランスボードを使用した固有受容器トレーニングの効果について検証しており、男子サッカー選手を対象に介入群の ACL 損傷発生率は有意に減少したとしている。発生率に有意差が無かった報告としては、Pfeiffer は介入群に knee ligament injury prevention program (アジリティ・ジャンプ・動作指導)を実施したが、ACL 損傷発生率に有意な差は無かったとしている。

このような報告をまとめると、一部発生率に有意差が無かった報告もあるが多くの報告で発生率が低下しており、複数の要素を組み合わせたプログラムが発生率を減少させると考えられる。

#### 文献

- 1) Hewett TE, Lindenfeld TN, Riccobene JV, et al.: The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes. A prospective study. *Am. J. Sports Med.* 1999, 27 (6): 699-706.
- 2) Myklebust GR, Engebretsen L, Braekken IH, et al.: Prevention of anterior cruciate ligament injuries in female team handball players: A prospective intervention study over three seasons. *Clin. J. Sport Med.* 13 (2): 71-78, 2003.
- 3) Mandellbaum BR, Silver HJ, Watanabe D, et al.: Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes. 2-year follow-up. *Am. J. Sports Med.* 2005, 33(7): 1003-1010.
- 4) Olsen OE, Myklebust GR, Engebretsen L, et al.: Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomized controlled trial. *BMJ.* 2005, 330: 449.
- 5) Caraffa A, Cerulli G, Projectti M, et al.: Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer. A prospective controlled study of proprioceptive training. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 4 (1): 19-21, 1996.
- 6) Pfeiffer RP, Shea KG, Roberts D, et al.: Lack of effect of a knee ligament injury prevention program on the incidence of noncontact anterior cruciate ligament injury. *J Bone Joint Surg Am.* 2006, Aug; 88 (8): 1769-74.

## Question 2

### ACL 損傷の予防トレーニングにはどのようなトレーニング効果がありますか？

#### Answer 推奨グレードB

明確なトレーニング効果はまだわかっていないが、実施によって下肢関節角度やモーメントに前向きな効果がみられている。ただし、研究によってプログラム内容や効果を判定する評価が異なるので一定の見解は得られていない。

#### 解説

トレーニング効果を判定する評価として、動作解析・床反力・筋力を指標にしている研究が多い。動作解析については、二次元または三次元解析を用いて、ジャンプ動作で評価を行っている。

ジャンプ動作の解析では、どのように下肢関節角度・関節モーメントが変化をしているかを検証している。Limは高校女子バスケットボール選手を対象に、トレーニング群にスポーツ傷害予防プログラムをコントロール群は普段のプログラムを8週間実施させ、トレーニング群はリバウンドジャンプにおいて、膝関節屈曲角度、膝関節間距離が大きくなったと報告している。Chappellは大学女子選手を対象に神経筋プログラムを6週間実施し、実施前後に三次元解析によるジャンプ測定を行った結果、Stop jumpでは膝関節外反モーメントが有意に低下し、Drop jumpでは膝関節屈曲角度が有意に増加したとしている。Pollardは女子サッカー選手を対象に予防プログラムを1シーズン実施した結果、実施前後でドロップジャンプにて股関節内転・内旋が有意に減少したが、膝関節外反・屈曲には有意差が無かったと報告している。Noyesは二次元解析ではあるが、ドロップジャンプを解析し女性トレーニング群は有意に膝関節間距離が向上したとしている。このようにジャンプ動作の動作解析では、試技やプログラム内容によって効果が異なり、一定の見解は得られていない。床反力については、Irmischer, Hewettの報告ではトレーニング群で有意に減少したとされている。筋力に関しては、HewettはH/Q比が向上したと報告している。

#### 文献

- 1) Lim BO, Lee YS, Kim JG, et al.: Effects of sports injury prevention training on the biomechanical risk factors of anterior cruciate ligament injury in high school female basketball players. *Am J Sports Med.* 2009 Sep; 37 (9): 1728-34.
- 2) Chappell JD, Limpisvasti O.: Effect of a neuromuscular training program on the kinetics and kinematics of jumping tasks. *Am J Sports Med.* 2008, Jun; 36 (6): 1081-6.
- 3) Pollard CD, Sigward SM, Ota S, et al.: The influence of in-season injury prevention training on lower-extremity kinematics during landing in female soccer players. *Clin. J. Sports Med.* 2006, 16 (3): 223-227.
- 4) Noyes FR, Barber-Westin SD, Fleckenstein C, et al.: The drop-jump screening test: difference in lower limb control by gender and effect of neuromuscular training in female athletes. *Am J Sports Med.* 2005 Feb; 33 (2): 197-207.
- 5) Irmischer BS, Harris C, Pfeiffer RP, et al.: Effects of a knee ligament injury prevention exercise program on impact forces in women. *J Strength Cond Res.* 2004, Nov; 18 (4): 703-7.
- 6) Hewett TE, Stroupe AL, Nance TA, et al.: Plyometric training in female athletes. Decreased impact force and increased hamstrings torques. *Am. J. Sports Med.* 1996, 24 (6): 765-773.

## おわりに

日本理学療法士協会編「膝前十字靭帯損傷理学療法診療ガイドライン」を基にQ&A形式のガイドラインをまとめた。

ACL損傷はスポーツでの発生が多く、その種目にもよるが女性の発生率が高い。現時点での標準的な治療は、自家腓骨移植での再建術であり、加速的リハビリテーションに対しても肯定的な文献が多く、スポーツ復帰率も高くなってきている。しかし、スポーツ活動を長期間制限されるのが現状である。

再建術後のリハビリテーションは、再建靭帯の成熟度を勘案しながら不安定性を誘発させないような、しかもスポーツ復帰に効率よく結びつく内容が必要となる。しかし、再建術後の理学療法の内容を詳細に吟味し、比較検討した文献は見当たらないのが現状であった。

そのような現状の中で、ACL損傷予防プログラムの効果の検証が行われ、疫学的にもACL損傷発生率の低下が認められてきていることは喜ばしいことと考える。スポーツ傷害がそうであるように、ACL損傷も再発率の高い外傷である。今後は、安全で早期のスポーツ復帰を目指した理学療法という視点だけでなく、再発をさせないための理学療法という視点からもその内容を考え発展させていく必要があるであろう。

### 編集協力者

- 金子 雅志 (日本鋼管病院リハビリテーション科)
- 栗原 智久 (日本鋼管病院リハビリテーション科)
- 小川千津子 (青葉さわい病院リハビリテーション科)
- 新田 智裕 (青葉さわい病院リハビリテーション科)
- 土井 朋美 (介護保険施設フロリアル調布リハビリテーション科)
- 津野 竜馬 (しんしあ訪問看護リハビリテーション)
- 上原 一将 (国立精神神経医療研究センター  
脳病態統合イメージングセンター先進脳画像研究部)
- 平松 隆洋 (平松整形外科クリニック)
- 谷川 直昭 (熊本駅前看護リハビリテーション学院 教務部 理学療法学科)
- 園田 剛之 (麻生リハビリテーション大学校 理学療法学科)
- 来住野麻美 (横浜市スポーツ医科学センターリハビリテーション科)
- 齋藤 暢 (越谷市立病院リハビリテーション科)
- 大嶺 尚世 (昭和大学藤が丘リハビリテーション病院リハビリテーション科)
- 福原 大祐 (佐々木病院横浜鶴見&スポーツ膝関節センターリハビリテーション部)
- 中山 博喜 (佐々木病院横浜鶴見&スポーツ膝関節センターリハビリテーション部)
- 江崎 晃司 (佐々木病院横浜鶴見&スポーツ膝関節センターリハビリテーション部)

# 肩関節周囲炎 理学療法診療 ガイドライン Q&A

班長	立花 孝	(信原病院)
副班長	村木孝行	(東北大学病院)
班員	高濱 照	(九州中央リハビリテーション学院)
	唐澤達典	(信州大学医学部付属病院)
	高村 隆	(船橋整形外科病院)
	千葉慎一	(昭和大学藤が丘リハビリテーション病院)
	遊佐 隆	(松戸整形外科病院)

## 目次

## 肩関節周囲炎理学療法診療ガイドラインQ&amp;A

はじめに	70
推奨グレードについて	71
用語	72
第1章：疫学	74
Question 1 肩関節周囲炎はどのような人に発症し、どのような経過をたどりますか？	
第2章：理学所見	75
Question 1 可動域制限の起こり方に特徴はありますか？	
Question 2 筋電図や運動分析で体幹や肩甲帯の動かし方に特徴はありますか？	
Question 3 交感神経の異常は見られますか？	
Question 4 どのような痛み方をしますか？	
第3章：評価表	78
Question 1 便利な評価表はありますか？	
第4章：画像検査, 関節鏡, 病理検査	79
Question 1 MRIで明らかになっていることは何ですか？	
Question 2 MRI造影で明らかになっていることは何ですか？	
Question 3 関節鏡で明らかになっていることは何ですか？	
Question 4 単純レントゲンで明らかになっていることは何ですか？	
Question 5 超音波検査で明らかになっていることは何ですか？	
Question 6 病理検査で明らかになっていることは何ですか？	
第5章：リスク管理	84
Question 1 肩関節周囲炎と関係がある病気は何かありますか？	
Question 2 糖尿病とはどのような関係がありますか？	
Question 3 肩の手術後に周囲炎のような拘縮が起こることがありますか？	
Question 4 肩関節周囲炎に合併しやすい障害はありますか？	
Question 5 心理的变化は伴いますか？	

<b>第6章：治療</b> .....	89
<b>6-1：理学療法効果</b> .....	89
<b>Question 1</b> 運動療法, 物理療法, 局所注射, それらの併用で治療効果に差は出ますか？	
<b>6-2：運動療法効果</b> .....	91
<b>Question 1</b> 運動療法は効果がありますか？	
<b>Question 2</b> 強いストレッチと痛みを感じさせない運動で効果に差がありますか？	
<b>6-3：徒手療法</b> .....	93
<b>Question 1</b> 徒手療法は効果がありますか？	
<b>Question 2</b> 徒手療法の運動強度はどれぐらいが適していますか？	
<b>6-4：物理療法</b> .....	95
<b>Question 1</b> 物理療法は効果がありますか？	
<b>6-5：理学療法と他の治療との併用</b> .....	96
<b>Question 1</b> 理学療法とステロイド注射の併用は効果的ですか？	
<b>Question 2</b> 理学療法と非ステロイド系抗炎症剤の併用は効果的ですか？	
<b>Question 3</b> 理学療法と関節内注射による関節包拡大術の併用は効果的ですか？	
<b>Question 4</b> 理学療法と麻酔下マニピュレーションの併用は効果的ですか？	
<b>Question 5</b> 理学療法と手術の併用は効果的ですか？	
<b>おわりに</b> .....	101

## はじめに

五十歳前後に起こる原因がよく分からない肩周辺の痛みと可動域制限を主症状とする状態を肩関節周囲炎、五十肩、疼痛性肩関節制動症、凍結肩などとよんでいる。「肩関節周囲炎」という用語は、加齢とは無関係なスポーツ選手のオーバーユースなどの肩の痛みも含めて、より広範囲なものと捉える場合もある。他方、凍結肩は五十肩と同義語として用いる場合と線維性強直かと思わせるほど拘縮が重症になったときに限って用いる場合とがある。疼痛性肩関節制動症は神中がstiff and painful shoulderを和訳したもので、東大教授三木が愛用したこともあり、現在でも五十肩と同義語として使われている。近年では診断技術の普及により腱板断裂、石灰沈着、上腕二頭筋長頭腱炎、腱板疎部損傷、不安定症など痛みの直接的な原因が突き止められるようになったため、「肩に痛みがあれば周囲炎、それが中年以降なら五十肩」という時代は既に終わっている。しかし、広く一般に普及した余りにも便利な概念と言葉であるため、五十肩はあえて細かなことを横に置いて使われ続けている。

一方英語圏では「adhesive capsulitis (癒着性関節包炎)」「frozen shoulder (凍結肩)」「scapulohumeral periarthritis (肩関節周囲炎)」などが多く使われている。今回採用した文献でも用語はまちまちであったが、このダイジェスト版では肩関節周囲炎で統一した。

この肩関節周囲炎は、よく知られているのに実態は正体不明な点が多い。難治性拘縮の組織学的検討では烏口上腕靭帯や関節包に癒痕組織が認められるにもかかわらず自然治癒するのはなぜか？ その過程にどのような組織学的変化が起こっているのかが分かれば、格段に効率の良い介入ができるはずである。このガイドラインでは、その疑問には全く答えることができないが、明らかになった時には現在とは全く異なる介入が行われるようになる可能性もある。

## 推奨グレードについて

### ■ 推奨グレード

推奨グレードは、「Minds 診療ガイドライン作成の手引き2007」に記載されている「推奨の決定」を参考とし、表1、表2のごとく公益社団法人日本理学療法士協会ガイドライン特別委員会理学療法診療ガイドライン部会にて策定した規準に従って決定した。

表1 「理学療法評価(指標)」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	信頼性, 妥当性のあるもの
B	信頼性, 妥当性が一部あるもの
C	信頼性, 妥当性は不明確であるが, 一般的に使用されているもの (ただし, 「一般的」には学会, 委員会等で推奨されているものも含む)

表2 「理学療法介入」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	行うように勧められる強い科学的根拠がある
B	行うように勧められる科学的根拠がある
C1	行うように勧められる科学的根拠がない
C2	行わないように勧められる科学的根拠がない
D	無効性や害を示す科学的根拠がある



## 用語

### ● 腱板疎部

肩甲下筋腱と棘上筋腱との間には腱板が存在しないため、腱板疎部と呼ばれている。肩甲下筋と棘上筋の作用が異なるため、両者の緩衝部分となっている。腱板が無い代わりに関節包の外側は烏口上腕靭帯、内側は上関節上腕靭帯により補強されている。

### ● 肩甲骨面挙上

上肢長軸が肩甲骨面に一致したまま挙上する動作を肩甲骨面挙上 (scaption) という。肩甲骨は下垂位で前額面より約30°前方を向いているため、便宜的に水平内転30°の面に沿って行われる挙上をさすことが多く、今回採用した文献もそれになっている。実際には挙上とともに肩甲骨の向きが変わるため一律に30°ではない。

### ● shrug sign

肩甲骨を挙上させることなく上肢を90°外転できないことをいう (肩すくめ徴候)。過去に腱板断裂の徴候として捉えられたこともあるが、腱板の部分断裂や完全断裂の鑑別に対する感受性が無いため、現在は外転の筋力低下や可動域の低下によって生じる肩関節異常の一般的徴候とされている。

### ● 上肢障害評価表 (disability of the arm, shoulder and hand : DASH)

上肢疾患をADL障害と疾患の徴候を含む30項目の質問により評価しようとするアンケート。外国ではよく使用される。それぞれ5段階で答えるようになっている。5段階はADLでは、1=困難なし、5=遂行不能であり、徴候の場合は、1=なし、5=極限である。また、オプションとして仕事やスポーツ、楽器演奏などの項目も用意されている。

### ● shoulder pain and disability index (SPADI)

肩関節の異常を痛みとADL障害からとらえようとするアンケート。外国ではよく使用される。痛みの強さに関する質問が5問、ADL障害に関する質問が8問あり、それぞれ0から10までの11段階で答える。痛みの評価では、0=痛みなし、10=想像される最も強い痛みとし、ADL障害の評価では、0=困難なし、10=非常に困難で介助が必要、とする。総合評価では合計点を130で除し100をかけた数字を用いる。13点以上を陽性とする (信頼度90%)。

### ● Croft index

Croft disability questionnaire (クロフト障害アンケート) ともいう。肩関節の異常により生じる日常生活の障害を22の質問項目とし、それぞれにイエスカノーで答えるもの。イエス1つで1点とし、3点以上で肩関節に異常ありと判断する (信頼度90%)。

## ● 肩甲下筋下滑液包の閉塞

肩関節を機能させるための滑液包の1つで、肩甲下筋腱と肩甲骨の間に存在し、関節腔と交通している。肩関節が動く時に滑走を担うと共に肩関節包内の圧力を逃がす働きをしており、肩関節周囲炎や拘縮により滑液包が閉塞すると可動域制限や疼痛を生じる。

## ● Biglianiの分類

1986年Biglianiにより示された肩峰の形態分類で、肩峰の形状がフラットなものをタイプI、カーブしているものをタイプII、フックしているものをタイプIIIとして3タイプに分類した。

## ● somatic anxiety

精神神経症患者の臨床診断自己評価を目的としたmiddlesex hospital questionnaire (MHQ) における6つのカテゴリーで、身体に関する不安を示すもの。心理状態によって激しく発汗したり、頻脈になったりする状況をさす。

## ● デルファイ法(Delphi technique)

1950年代にランドコーポレーションで開発された予測分析手法で、専門家グループなどが持つ直観的意見や経験的判断を反復型アンケートを使って、組織的に集約・洗練する意見収束技法。技術革新や社会変動などに関する未来予測を行う定性調査に良く用いられる。

## ● ハイドロプラスティー

拘縮し柔軟性が低下した肩関節包に対し、大量に造影剤を注入して肩関節包や滑液包を拡張する方法。

## ● simple shoulder test

肩疾患の状態を12項目の質問によりとらえようとするアンケート。項目数は少ないが、12項目には肩疾患の徴候やADL、ソフトボール投げ、仕事などが含まれている。

## ● Constant score

Constant CRが肩の治療成果を評価するため作成した採点方法で、第3回世界肩関節学会(1986)に報告された。ヨーロッパでよく用いられている。採点システムは、肩の機能を評価する4つの変数で構成されている。主観的な変数は、痛みが15点、ADL(睡眠、仕事、レクリエーション/スポーツ)が20点の合計35点。客観的な変数は、運動範囲が40点、強度が25点の合計65点。

## 第1章 疫学

### Question 1

肩関節周囲炎はどのような人に発症し、どのような経過をたどりますか？

### Answer 推奨グレードC

肩関節周囲炎は40～70歳の年齢層の人に発症する。初期は疼痛が強いが、徐々に疼痛は軽減し関節可動域制限が主症状となるような経過をたどる。

#### 解説

文献によって肩関節周囲炎の好発年齢の範囲が異なる。50～70代に好発するという意見もあれば、肩関節周囲炎の84.8%は40～59歳であったという調査結果もある。

経過についての調査では、肩関節周囲炎の90.6%が疼痛、関節可動域制限の順に症状が進行していた。糖尿病を合併した症例では約90%が保存療法で治癒するが、保存療法開始後4か月以上経過して症状が改善しない場合は手術療法が選択される。

#### 文献

- 1) Rauoof MA, Lone NA, Bhat BA, et al.: Etiological factors and clinical profile of adhesive capsulitis in patients seen at the rheumatology clinic of a tertiary care hospital in India. Saudi Med J 25: 359-362, 2004.
- 2) Boyle-Walker KL, Gabard DL, Bietsch E, et al.: A profile of patients with adhesive capsulitis. J Hand Ther 10: 222-228, 1997.
- 3) Levine WN, Kashyap CP, Bak SF, et al.: Nonoperative management of idiopathic adhesive capsulitis. J Shoulder Elbow Surg 16: 569-573, 2007.

## 第2章

## 理学所見

## Question 1

可動域制限の起こり方に特徴はありますか？

## Answer 推奨グレードC

あらゆる方向に可動域制限を引き起こす可能性があり、一定のパターンはみられない。

## 解説

磁気式の三次元動作解析装置を用いて、肩関節周囲炎患者と健常者における肩運動中の肩甲骨腕関節可動域を比較した報告によると、肩関節周囲炎患者は全方向において可動域制限をきたしており、一定の関節包パターンを有していなかった。したがって、関節包以外の要素も大きく影響しており、可動域制限の起こり方は多種多様であると考えられる。一方、可動域制限と関連のある因子として、肩内旋制限と肩関節後方のタイトネス( $R^2=0.448$ )、肩外旋制限と肩関節前方のタイトネス( $R^2=0.499$ )との間に有意な相関があるとの報告もある。また、肩関節周囲炎患者の肩屈曲・外転運動中の肩甲骨腕リズムと罹病期間との間に有意な相関が無かったことから、これらの可動域制限は罹病期間との関連性は強くない。

## 文献

- 1) Rundquist PJ, Anderson DD, Guanche CA, et al.: Shoulder kinematics in subjects with frozen shoulder. Arch Phys Med Rehabil 84: 1473-1479, 2003.
- 2) Fayad F, Roby-Brami A, Yazbeck C, et al.: Three-dimensional scapular kinematics and scapulohumeral rhythm in patients with glenohumeral osteoarthritis or frozen shoulder. J Biomech 41: 326-332, 2008.
- 3) Lin, JJ, Yang, JL: Reliability and validity of shoulder tightness measurement in patients with stiff shoulders. Man Ther 11: 146-152, 2006.

## Question 2

筋電図や運動分析で体幹や肩甲帯の動かし方に特徴はありますか？

### Answer 推奨グレードB

上部僧帽筋の活動が下部僧帽筋の活動より高くなる傾向がある。

#### 解説

片側肩関節周囲炎患者15名と健常成人15名を対象に、6つの異なる検査肢位(60°と120°の屈曲位、前額面での外転位、および肩甲骨面での外転位)で上下の僧帽筋から得られる筋電図(EMG)に関する報告では、肩関節周囲炎群は健常者と比べて、60°と120°で上部僧帽筋の活動が有意に高かった。肩甲上腕関節の運動の補償として肩甲骨が代償運動をしていることを示しているかもしれない。また、肩関節周囲炎群では上部僧帽筋が下部僧帽筋の活動より高い割合を示した。このアンバランスは、肩関節周囲炎患者のリハビリテーションで考慮すべき重要な点であるかもしれない。

#### 文献

- 1) Lin JJ, Wu YT, Wang SF, et al.: Trapezius muscle imbalance in individuals suffering from frozen shoulder syndrome. Clin Rheumatol 24: 569-575, 2005.

## Question 3

交感神経の異常は見られますか？

### Answer 推奨グレードC

肩関節周囲炎患者は交感神経の作用が低下している。

#### 解説

サーモグラフィーを用いた評価で、健側に比べ82%に皮膚温度分布の異常がみられ、その内の3/4が皮膚温の低下をきたしていた。また、肩峰下滑液包内と関節包の滑膜への血流が、肩峰下インピンジメント症候群症例や健常者よりも有意に増加していた。病態との確実な因果関係は明らかになっていないが、交感神経の恒常的な機能になんらかの異常をきたしていることが考えられる。

#### 文献

- 1) Jeractiano D, Cooper RG, Lyon LJ, et al.: Abnormal temperature control suggesting sympathetic dysfunction in the shoulder skin of patients with frozen shoulder. Rheumatology 31:539-542, 1992.

- 2) Vecchio PC, Adebajo AO, Chard MD, et al.: Thermography of frozen shoulder and rotator cuff tendinitis. Clin Rheumatol 11: 382-384, 1992.
- 3) Tamai K, Yamato M: Abnormal synovium in the frozen shoulder: a preliminary report with dynamic magnetic resonance imaging. J Shoulder Elbow Surg 6: 534-543, 1997.

## Question 4

どのような痛み方をしますか？

## Answer 推奨グレードB

肩関節周囲炎のほとんどに、烏口突起の圧痛が認められる。

### 解説

特に原因が思い当たらないのに徐々に痛みが出て、夜間痛による睡眠障害も出る。症例によってはうずくまる程の強さまで増悪する。痛みの増悪に伴って拘縮が重度化するが、拘縮が完成する頃には疼痛は最大の障害ではなくなっている。発症してから痛みのピークを迎えるまでの期間はばらつきがある。圧痛も症例により異なり、また病期により変化していくが、一定のパターンは無い。

肩関節周囲炎の96.4%に烏口突起の圧痛が認められ、腱板断裂の11.1%、石灰沈着性腱板炎の14.5%に比較すると特徴的な徴候といえる。

### 文献

- 1) Carbone S, Gumina S, Vestri AR, et al.: Coracoid pain test: a new clinical sign of shoulder adhesive capsulitis. Int Orthop 34:385-388, 2009.

### まとめ

誘因無く痛みが出ることがこの疾患の特徴の1つとされるが、加齢変性が起こっている可能性、上肢の重量による負荷を考えると、明確なエピソードが無いから誘因が無いとは一概には言えないのではないかと。

最初は痛みだけであるがやがて拘縮が発生し、重症化するとストレッチに反応しない強烈的な拘縮に至る。あらゆる方向に制限があり、決まったパターンはない。拘縮が完成する頃には痛みは主たる障害ではなくなっていることが多い。

体幹や肩甲帯の使い方にも変化が生じるが、痛みを避けるための反応と可動域制限に対応した使い方は異なる。従って、代償するために過剰に動くとは限らない。

## 第3章

## 評価表

## Question 1

便利な評価表はありますか？

## Answer 推奨グレードB

肩関節周囲炎の評価指標としては、上肢障害評価表 (disability of the arm, shoulder and hand : DASH), shoulder pain and disability index (SPADI), Croft index が許容範囲内の妥当性と感度を示していた。

## 解説

肩関節周囲炎の機能状態を測定するためにDASH, SPADI, Croft indexは信頼できる有効な評価指標として示されている。中でも、SPADIはより高い妥当性と感度を示していた。この他、ガイドラインで採用した文献群の評価指標には、simple shoulder test, constant score, Shoulder Rating Questionnaire (SRQ), Shoulder Disability Questionnaire (SDQ), 健康関連QOLの評価尺度 (SF-36, SF-12), Health Assessment Questionnaire (HAQ) などがあった。今回は検討されていないが日本独自の評価指標としては日本整形外科学会の肩関節疾患治療成績判定基準 (JOAスコア) がある。また、2010年に日本整形外科学会・日本肩関節学会から患者立脚肩関節評価表 (shoulder 36 V.1.3) が公表されている。これは、可動域、疼痛、日常生活動作、筋力、生活の質、スポーツの6つのドメインから構成され、36項目の順序尺度に伴う日本語の質問紙法である。

## 文献

- 1) Mousavi SJ, Parnianpour M, Abedi M, et al.: Cultural adaptation and validation of the Persian version of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) outcome measure. Clin Rehabil 22: 749-757, 2008.
- 2) Staples MP, Forbes A, Green S, et al.: Shoulder-specific disability measures showed acceptable construct validity and responsiveness. J Clin Epidemiol 63:163-170, 2010.
- 3) Tveitå EK, Ekeberg OM, Juel NG, et al.: Responsiveness of the shoulder pain and disability index in patients with adhesive capsulitis. BMC Musculoskelet Disord 9:161, 2008.
- 4) 一般社団法人 日本肩関節学会 <http://www.j-shoulder-s.jp/download/index.html> (2014/12/20 アクセス)

## 第4章

## 画像検査, 関節鏡, 病理検査

## Question 1

MRIで明らかになっていることは何ですか？

## Answer 推奨グレードB

肩関節周囲炎患者のMRI画像では関節包と滑膜の肥厚が認められている。

## 解説

MRI上で下部の関節包と滑膜の厚さが4mm以上であれば,肩関節周囲炎の診断精度が高いと報告されている。

## 文献

- 1) Eming EW, Schweitzer EM, Karasick D, et al.: Adhesiv capsulitis of shoulder: MR diagnosis. AJR Am J Comput Assist Tomogr 31: 970-975, 2007.



## Question 2

MRI造影で明らかになっていることは何ですか？

### Answer 推奨グレードB

MRI造影でなければ判明しない有用な所見は得られないが、腋窩陥凹と腱板疎部の関節包が健常者よりも厚いという報告が多い。

#### 解説

肩関節周囲炎患者のMRI造影では、脂肪抑制なしのT2斜位冠状面像では腋窩陥凹での関節包と滑膜の厚さが3mm以上であり、T1強調画像では腋窩陥凹と腱板疎部の関節包が厚くなり、また、造影剤充填による関節包の拡張は有意に小さくなるという報告があるが、肩関節周囲炎の診断においてはMRI造影でなければ判明しない有用な所見は得られなかった。

#### 文献

- 1) Jung JY, Jee WH, Chun HJ, et al.: Adhesive capsulitis of the shoulder: evaluation with MR arthrography. *Eur Radiol* 16: 791-796, 2006.
- 2) Lefevre-Colau MM, Drapé JL, Fayad F, et al.: Magnetic resonance imaging of shoulders with idiopathic adhesive capsulitis: reliability of measures. *Eur Radiol* 15: 2415-2422, 2005.
- 3) Mengiardi B, Pfirrmann CW, Gerber C, et al.: Frozen shoulder: MR arthrographic findings. *Radiology* 233: 486-492, 2004.
- 4) Lee MH, Ahn JM, Muhle C, et al.: Adhesive capsulitis of the shoulder: diagnosis using magnetic resonance arthrography, with arthroscopic findings as the standard. *J Comput Assist Tomogr* 27: 901-906, 2003.
- 5) Manton GL, Schweitzer ME, Weishaupt D, et al.: Utility of MR arthrography in the diagnosis of adhesive capsulitis. *Skeletal Radiol* 30: 326-30, 2001.
- 6) Connell D, Padmanabhan R, Buchbinder R: Adhesive capsulitis: role of MR imaging in differential diagnosis. *Eur Radiol* 12: 2100-2106, 2002.
- 7) Carrillon Y, Noel E, Fantino O, et al.: Magnetic resonance imaging findings in idiopathic adhesive capsulitis of the shoulder. *Rev Rhum Engl Ed* 66: 201-206, 1999.

### Question 3

関節鏡で明らかになっていることは何ですか？

### Answer 推奨グレードA

関節包組織の肥厚・関節腔の狭小化・関節内および上腕二頭筋長頭腱周囲の滑膜炎・肩甲下滑液包の閉塞・関節内容量の減少(正常の60%)などが報告されている。また、腋窩陥凹の閉塞や関節内癒着は無かったとされている。

#### 解説

関節周囲炎に対して通常は保存療法が選択されるが、上記の所見が観察された関節は関節鏡による外科的処置の適応があるとされた状態にあったという点は注意を要する。また、認められた所見が全ての肩関節周囲炎患者に共通することは無いと考えられるので、推測される関節内所見と症状については治療を進める上で配慮すべきである。さらに、可動域の制限因子として関節内の癒着については否定的であると言える。

#### 文献

- 1) Uitvlugt G, Detrisac DA, Johnson LL, et al.: Arthroscopic observations before and after manipulation of frozen shoulder. *Arthroscopy* 9: 181-185, 1993.
- 2) Wiley AM: Arthroscopic appearance of frozen shoulder. *Arthroscopy* 7: 138-43, 1991.
- 3) Ha'eri GB, Maitland A: Arthroscopic findings in the frozen shoulder. *J Rheumatol* 8: 149-152, 1981.
- 4) Malhi AM, Khan R: Correlation between clinical diagnosis and arthroscopic findings of the shoulder. *Postgrad Med J* 81: 657-659, 2005.

## Question 4

単純レントゲンで明らかになっていることは何ですか？

### Answer 推奨グレードC

単純レントゲンでは、診断の根拠になり得る所見は得られにくい。肩関節周囲炎患者の肩峰の形状を調査すると、大多数はBigliani の分類のタイプ2で、健常者の棘上筋出口と有意差は無かった。

#### 解説

関節造影撮影で関節包の狭小化などが確認できるが、一般的なレントゲン撮影では異常がみつからない。関節窩と上腕骨頭の位置関係や石灰沈着の有無など基本的な情報はみることができる。

#### 文献

- 1) Richards DP, Glogau AI, Schwartz M, et al.: Relation between adhesive capsulitis and acromial morphology. Review Arthroscopy 20: 614-619, 2004.

## Question 5

超音波検査で明らかになっていることは何ですか？

### Answer 推奨グレードB

烏口上腕靭帯の肥厚と棘上筋腱の滑走障害が報告されている。

#### 解説

烏口上腕靭帯最肥厚部を測定すると対照群に比べ有意に厚かった。また、診断基準を肩峰に対する棘上筋腱の滑走が持続的に制限された状態とした場合、動的な超音波画像による診断は感度91%、特異度100%、精度92%となり信頼性のある技法であると報告されている。ただし、可動域制限に見合った距離しか棘上筋腱が滑走しないのは当然であって、滑走距離が短いことが第二肩関節そのものの障害を直接表しているとは言えない。

#### 文献

- 1) Homsí C, Bordalo-Rodrigues M, da Silva JJ, et al.: Ultrasound in adhesive capsulitis of the shoulder: is assessment of the coracohumeral ligament a valuable diagnostic tool?. Skeletal Radiol 35: 673-678, 2006.
- 2) Ryu KN, Lee SW, Rhee YG, et al.: Adhesive capsulitis of the shoulder joint: usefulness of dynamic sonography. J Ultrasound Med 12: 445-449, 1993.

## Question 6

病理検査で明らかになっていることは何ですか？

### Answer 推奨グレードA

肩関節周囲炎の烏口上腕靭帯は肥大している。炎症や滑膜の病変を伴わないという意見もあるが、滑膜過形成を含んでいるという意見もある。

#### 解説

2か月以上の保存療法および授動術による改善が認められなかった患者の烏口上腕靭帯は結節状に肥大し、非伸張性であり外旋を制限していた。烏口上腕靭帯の結節状の部分はコラーゲンの混じった線維芽細胞よりなっていた。

肩関節周囲炎は線維化の状態であり炎症や滑膜の病変を伴わなかった。しかし他の文献では、肩関節周囲炎は滑膜過形成と被膜線維増加を含むとされている。

#### 文献

- 1) Bunker TD, Anthony PP: The pathology of frozen shoulder. A Dupuytren-like disease. J Bone Joint Surg Br 77: 677-683, 1995.
- 2) Rodeo SA, Hannafin JA, Tom J, et al.: Immunolocalization of cytokines and their receptors in adhesive capsulitis of the shoulder. J Orthop Res 15: 427-436, 1997.

#### まとめ

難治性の肩関節周囲炎では、腱板疎部や下部関節包の滑膜の肥厚、烏口上腕靭帯や関節包(腱板疎部も含む)の癒痕形成があるにも関わらず、多くの場合は自然治癒に至る。この過程でどのような組織学的変化が生じているかが明らかになっていないことが、最大の問題点であると思う。癒痕形成に至らせないためには、どのタイミングで何をすればよいか、また自然治癒の過程で起こる組織学的変化をいかに促進するかが、肩関節周囲炎に対する介入の本質であると考えられる。そのためには、組織学的変化を明らかにすることが必要である。

## 第5章 リスク管理

### Question 1

肩関節周囲炎と関係がある病気は何かありますか？

### Answer 推奨グレードB

主に糖尿病,甲状腺疾患が挙げられる。また,血中脂質値(中性脂肪,コレステロール)が高いことも挙げられる。

#### 解説

肩関節周囲炎と疾患の関連を調べた先行研究において糖尿病との関連を調べた研究は多い。糖尿病に罹患した症例における肩関節周囲炎の有病率は最大値29%であり,対照群(2.3~5.0%)と比較し高い。特にインシュリン依存型糖尿病患者において肩関節周囲炎や肩関節周囲炎の有病率は高くなる。また,甲状腺疾患における肩関節周囲炎の有病率は10.9%にみられ,特に無症候性の甲状腺中毒症の患者において17.4%と高い。また,肩関節周囲炎を呈した症例の血中脂質値(中性脂肪,コレステロール)は,対照群と比較して有意に高かった。

上記に挙げた疾患以外にも推奨グレードはCと低いが,くも膜下出血,パーキンソン病が関連する疾患に挙げられる。くも膜下出血の症例における肩関節周囲炎の有病率は発症後6か月以内に25%,パーキンソン病では,12.7%と高い。また,心臓手術後の症例における肩関節周囲炎の有病率は3.3%と他の疾患の報告と比較すると低い。

#### 文献

- 1) Thomas SJ, McDougall C, Brown ID, et al.: Prevalence of symptoms and signs of shoulder problems in people with diabetes mellitus. *J Shoulder Elbow Surg* 16: 748-751, 2007.
- 2) Rauoof MA, Lone NA, Bhat BA, et al.: Etiological factors and clinical profile of adhesive capsulitis in patients seen at the rheumatology clinic of a tertiary care hospital in India. *Saudi Med J* 25: 359-362, 2004.
- 3) Lequesne M, Bang N, Bensasson M, et al.: Increased association of diabetes mellitus with capsulitis of the shoulder and shoulder-hand syndrome. *Scandinavian J Rheumatol* 6: 53-56, 1977.
- 4) Bridgman JF: Periarthritis of the shoulder and diabetes mellitus. *Ann Rheum Dis* 31: 69-71, 1972.
- 5) Balci N, Balci MK, Tüzüner S: Shoulder adhesive capsulitis and shoulder range of motion in type II diabetes mellitus: association with diabetic complications. *J Diabetes Complications* 13: 135-140, 1999.
- 6) Fisher L, Kurtz A, Shipley M: Association between cheiroarthropathy and frozen shoulder in patients with insulin-dependent diabetes mellitus. *Br J Rheumatol* 25: 141-146, 1986.
- 7) Cakir M, Samanci N, Balci N, et al.: Musculoskeletal manifestations in patients with thyroid disease. *Clin Endocrinol (Oxf)* 59: 162-167, 2003.
- 8) Bunker TD, Esler CN: Frozen shoulder and lipids. *J Bone Joint Surg Br* 77: 684-686, 1995.
- 9) Bruckner FE, Nye CJ: A prospective study of adhesive capsulitis of the shoulder ('frozen shoulder') in a high risk population. *Q J Med* 50: 191-204, 1981.
- 10) Cleeves L, Findley L: Frozen shoulder and other shoulder disturbances in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 52: 813-814, 1989.

- 11) Tuten HR, Young DC, Douoguih WA, et al.: Adhesive capsulitis of the shoulder in male cardiac surgery patients. Orthopedics 23: 693-696, 2000.

## Question 2

糖尿病とはどのような関係がありますか？

## Answer 推奨グレードB

糖尿病,特にインシュリン依存型糖尿病患者では肩関節周囲炎の有病率は高くなる。

### 解説

糖尿病との関連を調べた研究は多く、糖尿病に罹患した症例における肩関節周囲炎の有病率は4.3～29%であり、対照群0.5～5.0%と比較が高い。また、肩関節周囲炎に罹患した症例における糖尿病の有病率は20.0～29.4%と高い割合である。

### 文献

- 1) Thomas SJ, McDougall C, Brown ID, et al.: Prevalence of symptoms and signs of shoulder problems in people with diabetes mellitus. J Shoulder Elbow Surg 16: 748-751, 2007.
- 2) Rauoof MA, Lone NA, Bhat BA, et al.: Etiological factors and clinical profile of adhesive capsulitis in patients seen at the rheumatology clinic of a tertiary care hospital in India. Saudi Med J 25: 359-362, 2004.
- 3) Lequesne M, Bang N, Bensasson M, et al.: Increased association of diabetes mellitus with capsulitis of the shoulder and shoulder-hand syndrome. Scandinavian J Rheumatol 6: 53-56, 1977.
- 4) Bridgman JF: Periarthritis of the shoulder and diabetes mellitus. Ann Rheum Dis 31: 69-71, 1972.
- 5) Sattar MA, Luqman WA: Periarthritis: another duration-related complication of diabetes mellitus. Diabetes Care 8: 507-510, 1985.
- 6) Milgrom C, Novack V, Weil Y, et al.: Risk factors for idiopathic frozen shoulder. Isr Med Assoc J 10: 361-364, 2008.
- 7) Balci N, Balci MK, Tüzüner S: Shoulder adhesive capsulitis and shoulder range of motion in type II diabetes mellitus: association with diabetic complications. J Diabetes Complications 13: 135-140, 1999.
- 8) Fisher L, Kurtz A, Shipley M: Association between cheiroarthropathy and frozen shoulder in patients with insulin-dependent diabetes mellitus. Br J Rheumatol 25: 141-146, 1986.

### Question 3

肩の手術後に周囲炎のような拘縮が起こることがありますか？

### Answer 推奨グレードB

手術操作が関節内であるか外であるかは無関係に、術後に周囲炎に似た拘縮は発生することがある。

#### 解説

鏡視下腱板修復術後において、4.9%の患者が術後可動域制限のために満足していない。また、上腕骨骨幹部骨折に対する遠位方向へのラッシュピピン髓内釘手術を行った症例では、肩関節周囲炎の合併率が56%であった。

#### 文献

- 1) Huberty DP, Schoolfield JD, Brady PC, et al.: Incidence and treatment of postoperative stiffness following arthroscopic rotator cuff repair. *Arthroscopy* 25: 880-890,2009.
- 2) Stern PJ, Mattingly DA, Pomeroy DL, et al.: Intramedullary fixation of humeral shaft fractures. *J Bone Joint Surg Am* 66: 639-646, 1984.
- 3) Bunker TD, Anthony PP: The pathology of frozen shoulder. A Dupuytren-like disease. *J Bone Joint Surg Br* 77: 677-683, 1995.
- 4) Castellarin G, Ricci M, Vedovi E, et al.: Level 5 Manipulation and arthroscopy under general anesthesia and early rehabilitative treatment for frozen shoulders. *Arch Phys Med Rehabil* 85: 1236-1240, 2004.

## Question 4

肩関節周囲炎に合併しやすい障害はありますか？

### Answer 推奨グレードB

肩関節周囲炎患者ではデュピュイトラン拘縮の発生率が高いと言われている。

#### 解説

下記の文献では肩関節周囲炎58人中デュピュイトラン拘縮の所見が30人(52%)にみられ、年齢の一致した健常例と比較して有意に多かったと報告されているが、デュピュイトラン拘縮が白人に多い疾患とされ、本邦の臨床ではこれほど高率には遭遇しないと思われる。ただし、糖尿病では肩関節周囲炎とともにデュピュイトラン拘縮を合併する率が高いと言われている、まだ解明されていない共通点があるかもしれない。

#### 文献

- 1) Smith SP, Devaraj VS, Bunker TD: The association between frozen shoulder and Dupuytren's disease. J Shoulder Elbow Surg 10: 149-151, 2001.

## Question 5

心理的变化は伴いますか？

### Answer 推奨グレードC

伴う場合がある。

#### 解説

特に発症後6か月未満の女性患者は、一般女性患者と比べて身体に関する不安が増加していたという報告がある。肩関節周囲炎の痛みは安静時痛、夜間痛、動作時痛、最終域痛と様々で、最悪の場合、生活のほとんどの局面で支障を来す。しかもそれが長期に渡るとなると心理的負担は計り知れない。心理的要素を伴って不安の悪循環や痛みの悪循環にはまり込むと、さらに不安や痛みが増悪することになる。

#### 文献

- 1) Fleming A, Dodman S, Beer TC, et al.: Personality in frozen shoulder. Ann Rheum Dis 35: 456-457, 1975.



## まとめ

多くの報告がある通り、糖尿病との関連が高い。糖尿病が引き起こす血液循環器系、免疫系、神経系の変化が損傷や炎症の治癒過程に影響をおよぼしていると想像できる。重症化する率が高いので血糖値のコントロールは欠かせない。また、糖尿病や高コレステロール血症の患者の中にはステロイド剤に敏感に反応し強い副作用を示す場合がある。

心理面に対する悪影響を最小限にするには、痛みのコントロールと予後を説明することで安心感を与えることが重要と思われる。

## 第6章

## 治療

## 6-1 : 理学療法効果

## Question 1

運動療法, 物理療法, 局所注射, それらの併用で治療効果に差は出ますか？

## Answer 推奨グレードB

運動療法単独の介入でも効果は認められるが、物理療法や局所注射と併用するとより効果的であると言える。ただし物理療法に関しては種類によっては効果を否定する報告もある。

## 解説

運動療法単独あるいは物理療法を併用した理学療法について、疼痛(VAS)、可動域、機能評価指標やQOL評価指標をアウトカムとして、多くの文献で介入の有効性が報告されているが、システマティック・レビューの報告の中には理学療法介入に効果はあるとしてもその改善程度が明瞭ではないとするものや、理学療法単独介入自体が肩関節周囲炎に効果的であるというエビデンスが無いとの報告がある。

運動療法に物理療法の併用が検証条件に設定されている場合は、どの程度改善に貢献しているかは不明である。

ストレッチに温熱療法を併用するには、表層温熱(ホットパック)より深部温熱(短波ジアテルミー)の方が効果的とする報告がある。

運動療法とレーザー療法の併用は、優秀および良好な結果が対象者の87.3%に認められたとする報告や、短期的には効果があるとする報告がある。

また、運動療法に温熱療法と超音波を併用して、急性期(発症から2か月未満)対象群への4～6週の治療後では、関節内容量の増加を認め外旋可動域の改善と最も相関していたとの報告がある。

超音波療法との併用では、運動療法は一定にして実際に照射する群とプラセボ群とを比較して治療結果に差が認められなかったとする報告や運動療法に追加の効果が見いだせず、妥当な有効性を示すことができなかったとする報告がある。

局所注射の併用では、理学療法にステロイド剤の局所注射を併用した介入は、治療初期の段階で疼痛と可動域改善に有効であるが、長期的には差が示されてい無かった。また、ヒアルロン酸ナトリウムの関節内注射単独よりも、理学療法の介入が可動域改善に効果的との報告がある。

## 文献

- 1) Cleland J, Durall CJ: Physical therapy for adhesive capsulitis: systematic review. 17 Physiotherapy 88: 450-457, 2002.
- 2) Green S, Buchbinder R, Hetrick S: Physiotherapy interventions for shoulder pain. Cochrane Database Syst Rev (2): CD004258, 2003.
- 3) Bulgen DY, Binder AI, Hazleman BL, et al.: Frozen shoulder: prospective clinical study with an evaluation of three treatment regimens. Ann Rheum Dis 43: 353-360, 1984.

- 4) Ryans I, Montgomery A, Galway R, et al.: A randomized controlled trial of intra-articular triamcinolone and/or physiotherapy in shoulder capsulitis. *Rheumatology (Oxford)* 44: 529-535, 2005.
- 5) Calis M, Demir H, Ulker S, et al.: Is intraarticular sodium hyaluronate injection an alternative treatment in patients with adhesive capsulitis?. *Rheumatol Int* 26: 536-540, 2006.
- 6) Lee PN, Lee M, Haq AM, et al.: Periarthritis of the shoulder. Trial of treatments investigated by multivariate analysis. *Ann Rheum Dis* 33: 116-119, 1974.
- 7) Jürgel J, Rannama L, Gapeyeva H, et al.: Shoulder function in patients with frozen shoulder before and after 4-week rehabilitation. *Medicina (Kaunas)* 41: 30-38, 2005.
- 8) Sokk J, Gapeyeva H, Erelina J, et al.: Shoulder muscle strength and fatigability in patients with frozen shoulder syndrome: the effect of 4-week individualized rehabilitation. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 47: 205-213, 2007.
- 9) Mao CY, Jaw WC, Cheng HC: Frozen shoulder: correlation between the response to physical therapy and follow-up shoulder arthrography. *Arch Phys Med Rehabil* 78: 857-859, 1997.
- 10) Diercks RL, Stevens M.: Gentle thawing of the frozen shoulder: a prospective study of supervised neglect versus intensive physical therapy in seventy-seven patients with frozen shoulder syndrome followed up for two years. *J Shoulder Elbow Surg.* Sep-Oct; 13 (5) : 499-502, 2004.
- 11) Bulgen DY, Binder AI, Hazleman BL, et al.: Frozen shoulder: prospective clinical study with an evaluation of three treatment regimens. *Ann Rheum Dis* 43: 353-360, 1984.
- 12) Leung MS, Cheing GL: Effects of deep and superficial heating in the management of frozen shoulder. *J Rehabil Med* 40: 145-150, 2008.
- 13) Stergioulas A: Low-power laser treatment in patients with frozen shoulder: preliminary results. *Photomed Laser Surg* 26: 99-105, 2008.
- 14) Xie KY, Zhao GF, Lu JM: Treatment of 103 cases of periarthritis of the shoulder by acupoint laser irradiation. *J Tradit Chin Med* 8: 265-266, 1988.
- 15) Green S, Buchbinder R, Hetrick S: Physiotherapy interventions for shoulder pain. *Cochrane Database Syst Rev*: CD004258, 2003.
- 16) Downing DS, Weinstein A: Ultrasound therapy of subacromial bursitis: A double blind trial. *Phys Ther* 66: 194-199, 1986.
- 17) Dogru H, Basaran S, Sarpel T: Effectiveness of therapeutic ultrasound in adhesive capsulitis. *Joint Bone Spine* 75: 445-450, 2008.
- 18) Lee PN, Lee M, Haq AM, et al.: Periarthritis of the shoulder: Trial of treatments investigated by multivariate analysis. *Ann Rheum Dis* 33: 116-119, 1974.
- 19) Dacre JE, Beeney N, Scott DL, et al.: Injections and physiotherapy for the painful stiff shoulder. *Ann Rheum Dis* 48: 322-325, 1989.
- 20) Rizk TE, Pinals RS, Talaiver AS: Corticosteroid injections in adhesive capsulitis: investigation of their value and site. *Arch Phys Med Rehabil* 72: 20-22, 1991.
- 21) Blanchard V, Barr S, Cerisola FL.: The effectiveness of corticosteroid injections compared with physiotherapeutic interventions for adhesive capsulitis: a systematic review. *Physiotherapy*, Jun; 96 (2) : 95-107, 2010.

## 6-2：運動療法効果

### Question 1

運動療法は効果がありますか？

### Answer 推奨グレードB

ストレッチ、モビライゼーション、振り子運動、ホームエクササイズなどにより疼痛、可動域を改善させることが可能である。ただし、長期間の介入が必要である。

#### 解説

肩関節周囲炎患者に対してストレッチ体操プログラムを実施した結果、対象患者の90%が満足し、疼痛や可動域が有意に改善したとの報告がある。また、振り子運動と低負荷でのセルフストレッチを行った結果、平均14か月で可動域が改善し、痛みを伴わず日常生活が可能となったとの報告もある。治療期間は長期間になるが肩関節周囲炎に対して運動療法は有効であることが示されている。

#### 文献

- 1) Vemeulen HM, Stokdijk M, Eilers PH, et al.: Measurement of three dimensional shoulder movement patterns with an electromagnetic device in patients with frozen shoulder. *Ann Rheum Dis* 61: 115-120, 2002.
- 2) Miller MD, Wirth MA, Rockwood CA Jr: Thawing the frozen shoulder: the "patient" patient. *Orthopedics* 19: 849-853, 1996.
- 3) Griggs SM, Ann A, Green A: Idiopathic adhesive capsulitis. A prospective functional outcome study of nonoperative treatment. *J Bone Joint Surg Am* 82: 1398-1407, 2000.

## Question 2

強いストレッチと痛みを感じさせない運動で効果に差がありますか？

## Answer 推奨グレードB

モビライゼーションやストレッチによる疼痛閾値以上の伸張を伴う集中的な理学療法よりも、疼痛のない範囲で自動運動を行わせた方が良い結果が得られる。

### 解説

強いストレッチと痛みを感じさせない運動で効果を比較した文献は少ないが、ストレッチを単独で行うよりも温熱療法を加えて行う方が効果的であるとする報告や、理学療法(温熱療法, ストレッチ, モビライゼーション, セルフエクササイズ)と鎮痛薬(イブプロフェン)の併用は治療開始3週間の時点でそれぞれの単独治療より効果があるとする報告、薬物療法と愛護的な可動域運動の併用は麻酔下マニピュレーションより有効な効果を示したとする報告がある。つまり、痛みを我慢させることは有害であると言える。

### 文献

- 1) Diercks RL, Stevens M: Gentle thawing of the frozen shoulder: a prospective study of supervised neglect versus intensive physical therapy in seventy-seven patients with frozen shoulder syndrome followed up for two years. J Shoulder Elbow Surg 13: 499-502, 2004.
- 2) Leung MS, Cheing GL: Effects of deep and superficial heating in the management of frozen shoulder. J Rehabil Med 40: 145-150, 2008.
- 3) Pajareya K, Chadchavalpanichaya N, Painmanakit S, et al.: Effectiveness of physical therapy for patients with adhesive capsulitis: a randomized controlled trial. J Med Assoc Thai 87: 473-480, 2004.
- 4) Melzer C, Wallny T, Wirth CJ, et al.: Frozen shoulder--treatment and results. Arch Orthop Trauma Surg 114: 87-91, 1995.

## 6-3 : 徒手療法

### Question 1

徒手療法は効果がありますか？

Answer 推奨グレードB

主に関節可動域の改善には効果的なことがある。

#### 解説

肩関節周囲炎の病期によって徒手療法の適応と禁忌がある。急性期には運動療法のみならず、徒手療法も適応にはならない。この時期には非ステロイド系抗炎症剤（以下、NSAIDs）が痛みへの対応の基本となる。拘縮期（慢性期）には関節可動域拡大には有効となるが、他の方法と比較すると短期的にも長期的にも特別に優れた効果には至らないとの報告が多い。他方で、運動療法と徒手療法を組み合わせる方が効果的であると報告されている。

#### 文献

- 1) Jewell DV, Riddle DL, Thacker LR: Interventions associated with an increased or decreased likelihood of pain reduction and improved function in patients with adhesive capsulitis: a retrospective cohort study. *Phys Ther* 89: 419-429, 2009.
- 2) Nicholson GG: The effects of passive joint mobilization on pain and hypomobility associated with adhesive capsulitis of the shoulder. *J Orthop Sports Phys Ther* 6: 238-246, 1985.
- 3) Vermeulen HM, Obermann WR, Burger BJ, et al.: End-range mobilization techniques in adhesive capsulitis of the shoulder joint: A multiple-subject case report. *Phys Ther* 80: 1204-1213, 2000.
- 4) Lin HT, Hsu AT, An KN, et al.: Reliability of stiffness measured in glenohumeral joint and its application to assess the effect of end-range mobilization in subjects with adhesive capsulitis. *Man Ther* 13: 307-316, 2008.
- 5) Binder AI, Bulgen DY, Hazleman BL, et al.: Frozen shoulder: a long-term prospective study. *Ann Rheum Dis* 43: 361-364, 1984.
- 6) Johnson AJ, Godges JJ, Zimmerman GJ, et al.: The effect of anterior versus posterior glide joint mobilization on external rotation range of motion in patients with shoulder adhesive capsulitis. *J Orthop Sports Phys Ther* 37: 88-99, 2007.
- 7) Ho CY, Sole G, Munn J: The effectiveness of manual therapy in the management of musculoskeletal disorders of the shoulder: A systematic review. *Man Ther* 14: 463-474, 2009.
- 8) Bulgen DY, Binder AI, Hazleman BL, et al.: Frozen shoulder: prospective clinical study with an evaluation of three treatment regimens. *Ann Rheum Dis* 43: 353-360, 1984.
- 9) Guler-Uysal F, Kozanoglu E: Comparison of the early response to two methods of rehabilitation in adhesive capsulitis. *Swiss Med Wkly* 134: 353-358, 2004.

参考：システマティックレビュー

Page MJ, Green S, et al.: Manual therapy and exercise for adhesive capsulitis (frozen shoulder). *Cochrane Database Syst Rev*. 26; 8: 2014.

## Question 2

徒手療法の運動強度はどれぐらいが適していますか？

## Answer 推奨グレードB

Maitland conceptのグレードⅢ～Ⅳで効果が得られるという報告がある。

## 解説

グレードⅢ～Ⅳでのモビライゼーションを30分、週2回、3か月間行い、自動可動域が改善し治療後9か月でも効果が持続していたとする報告がある。

一方で、6週間のモビライゼーションの実施では他の治療より可動域の改善が得られなかったとする報告や、急性期の積極的な理学療法の不利益を指摘した報告もある。疼痛に関してはモビライゼーションにより軽減されるとする一方で自動運動を用いた治療との差は無いとする報告もある。

モビライゼーションを行う方向については、後方へのモビライゼーションが外旋可動域改善には有効だとする報告がある。

当然のことながら強度や方向については疼痛やリラクセーションの程度など対象者の反応をみて決定する必要がある。

## 文献

- 1) Yang JL, Chang CW, Chen SY, et al.: Mobilization techniques in subjects with frozen shoulder syndrome: randomized multiple-treatment trial. *Phys Ther* 87: 1307-1315, 2007.
- 2) Vermeulen HM, Rozing PM, Obermann WR, et al.: Comparison of high-grade and low-grade mobilization techniques in the management of adhesive capsulitis of the shoulder: randomized controlled trial. *Phys Ther* 86: 355-368, 2006.
- 3) Vermeulen HM, Obermann WR, Burger BJ, et al.: End-range mobilization techniques in adhesive capsulitis of the shoulder joint: A multiple-subject case report. *Phys Ther* 80: 1204-1213, 2000.
- 4) Binder AI, Bulgen DY, Hazleman BL, et al.: Frozen shoulder: a long-term prospective study. *Ann Rheum Dis* 43: 361-364, 1984.
- 5) Jewell DV, Riddle DL, Thacker LR: Interventions associated with an increased or decreased likelihood of pain reduction and improved function in patients with adhesive capsulitis: a retrospective cohort study. *Phys Ther* 89: 419-429, 2009.
- 6) Nicholson GG: The effects of passive joint mobilization on pain and hypomobility associated with adhesive capsulitis of the shoulder. *J Orthop Sports Phys Ther* 6: 238-246, 1985.
- 7) Johnson AJ, Godges JJ, Zimmerman GJ, et al.: The effect of anterior versus posterior glide joint mobilization on external rotation range of motion in patients with shoulder adhesive capsulitis. *J Orthop Sports Phys Ther* 37: 88-99, 2007.

## 6-4：物理療法

### Question 1

物理療法は効果がありますか？

### Answer 推奨グレードB

温熱療法とレーザー療法は効果的である。超音波療法は有効と無効で意見が分かれている。

#### 解説

30人の肩関節周囲炎患者に対して治療した結果、温熱療法を加えてストレッチを行う方が、ストレッチを単独で行うより効果的であった。また、深部温熱（短波ジアテルミー）の方が表層温熱（ホットパック）より効果的であった。肩関節周囲炎患者63人をレーザー群31人、プラセボ群32人に分けて治療した結果、レーザー治療はROMの改善は認められなかったものの疼痛軽減に有意に効果があった。肩関節周囲炎103人に対して経穴へのレーザー照射と壁伝い挙上運動を行い、87.3%に良好な結果が得られた。などの報告があり、痛みや筋緊張の軽減を行うことで良い結果が得られると言える。

ROM運動に超音波照射を組み合わせた群と模擬照射を組み合わせた群で痛み、ROM、機能を比較する実験では、超音波はほとんど有益では無かったとする報告と有意に改善したとする報告の両方があるので、超音波の有効性については意見が分かれている。

#### 文献

- 1) Leung MS, Cheing GL: Effects of deep and superficial heating in the management of frozen shoulder. J Rehabil Med 40: 145-150, 2008.
- 2) Stergioulas A: Low-power laser treatment in patients with frozen shoulder: preliminary results. Photomed Laser Surg 26: 99-105, 2008.
- 3) Xie KY, Zhao GF, Lu JM: Treatment of 103 cases of periarthritis of the shoulder by acupoint laser irradiation. J Tradit Chin Med 8: 265-266, 1988.
- 4) Green S, Buchbinder R, Hetrick S: Physiotherapy interventions for shoulder pain. Cochrane Database Syst Rev: CD004258, 2003.
- 5) Downing DS, Weinstein A: Ultrasound therapy of subacromial bursitis: A double blind trial. Phys Ther 66: 194-199, 1986.
- 6) Dogru H, Basaran S, Sarpel T: Effectiveness of therapeutic ultrasound in adhesive capsulitis. Joint Bone Spine 75: 445-450, 2008.



## 6-5 : 理学療法と他の治療法との併用

### Question 1

理学療法とステロイド注射の併用は効果的ですか？

### Answer 推奨グレードC

理学療法とステロイド注射との併用は、初期の疼痛の緩和と可動域の改善に効果的だが、長期的には治療効果は変わらない。

#### 解説

肩関節周囲炎患者に対して、運動療法と肩関節へのステロイド注射、運動療法と二頭筋腱へのステロイド注射、運動療法と温熱療法の3つの方式において効果に差は認められなかった。さらに、A群：肩甲上腕関節内と肩峰下へのステロイド注射と理学療法、B群：ステロイド注射のみ、C群：生理食塩水注射と理学療法、D群：生理食塩水注射のみの4群に分け、6週と16週経過時点でSDQ (shoulder disability questionnaire) と疼痛、他動外旋可動域を計測し、ステロイドと理学療法の効果について検討を加えた。その結果、6週時点でSDQはステロイド注射により、他動外旋可動域は理学療法により有意に改善したが、16週時点ではどの計測項目においても介入方法による差は認められず、同程度の改善を認めた。局所注射と理学療法の間で交互作用効果は無かった。

一方、ステロイド注射単独、もしくは理学療法との併用で治療した患者は、6週間後と6か月後に疼痛軽減と運動の改善を示した。また、注射単独は6週間の理学療法単独治療、または併用療法よりも低費用で治療が行えた。

単独治療毎の報告では、関節内と肩峰下へのステロイド注射、モビライゼーション、PNFとその後のアイシングの3種類の介入方法を比較したが、長期的には治療効果に差は認められなかった。しかし、初期段階での痛みや可動域制限に対してはステロイド注射が有効であった。

#### 文献

- 1) Lee PN, Lee M, Haq AM, et al.: Periarthritis of the shoulder: Trial of treatments investigated by multivariate analysis. *Ann Rheum Dis* 33: 116-119, 1974.
- 2) Ryans I, Montgomery A, Galway R, et al.: A randomized controlled trial of intra-articular triamcinolone and/or physiotherapy in shoulder capsulitis. *Rheumatology (Oxford)* 44: 529-535, 2005.
- 3) Dacre JE, Beeney N, Scott DL, et al.: Injections and physiotherapy for the painful stiff shoulder. *Ann Rheum Dis* 48: 322-325, 1989.
- 4) Bulgen DY, Binder AI, Hazleman BL, et al.: Frozen shoulder: prospective clinical study with an evaluation of three treatment regimens. *Ann Rheum Dis* 43: 353-360, 1984.

## Question 2

理学療法と非ステロイド系抗炎症剤の併用は効果的ですか？

### Answer 推奨グレードB

理学療法と非ステロイド系抗炎症剤 (NSAIDs) の併用は、早期では単独治療よりも効果的である。また、麻酔下マニピュレーションよりも有効とされ局所ステロイド注射と同等の効果があるとされている。

#### 解説

肩関節周囲炎の患者 122 人を対象に一般理学療法（モビライゼーション，セルフエクササイズ）単独と NSAIDs 単独，そしてその併用療法の効果を調べた報告では，理学療法と鎮痛薬の併用は治療開始 3 週間の時点でそれぞれの単独治療より疼痛や機能に関して効果があった。12 週間後では単独治療と併用療法の間で効果に差は無かった。

患者 20 人に対し局所ステロイド注射による介入と NSAIDs と理学療法（温熱，超音波，ストレッチ）の併用による介入の比較では，理学療法と NSAIDs の併用は疼痛や ROM に関してステロイドの局所注射による単独治療と同等の効果があった。

肩関節周囲炎患者 110 人を対象にした調査では，89 人の患者は NSAIDs と理学療法が施行され，21 人の患者は麻酔下でマニピュレーションを施行した。ROM の改善と個人主観スコアの結果より，NSAIDs と愛護的な可動域運動の併用は麻酔下でのマニピュレーションよりも良い結果となっていた。

ただし，麻酔下でのマニピュレーションは，一般的な可動域運動では効果が現れない症例に関しては効果的な治療法として評価されている。

#### 文献

- 1) Pajareya K, Chadchavalpanichaya N, Painmanakit S, et al.: Effectiveness of physical therapy for patients with adhesive capsulitis: a randomized controlled trial. J Med Assoc Thai 87: 473-480, 2004.
- 2) Arslan S, Celiker R: Comparison of the efficacy of local corticosteroid injection and physical therapy for the treatment of adhesive capsulitis. Rheumatol Int 21: 20-23, 2001.
- 3) Melzer C, Wallny T, Wirth CJ, et al.: Frozen shoulder--treatment and results. Arch Orthop Trauma Surg 114: 87-91, 1995.

### Question 3

理学療法と関節内注射による関節包拡大術の併用は効果的ですか？

### Answer 推奨グレードB

肩関節周囲炎に対するハイドロプラスティー（関節内注射による関節包拡大術）と術後理学療法は可動域の改善に効果的である。

#### 解説

肩関節周囲炎患者の関節包・滑膜の厚さは、健常群よりも有意に厚く、造影剤充填による関節包の拡張は有意に小さかった。肩関節周囲炎60人に対し、リドカイン・ブピバカイン・副腎皮質ステロイド複合剤の関節内注射による関節包拡大術と術後理学療法により、肩関節可動域は平均26°改善した。従って、理学療法とハイドロプラスティーの併用は、肩関節周囲炎に対し効果的な治療法であると言える。

#### 文献

- 1) Lee MH, Ahn JM, Muhle C, et al.: Adhesive capsulitis of the shoulder: diagnosis using magnetic resonance arthrography, with arthroscopic finding as the standard. J Comput Assist Tomogr 27: 901-906, 2003.
- 2) Callinan N, McPherson S, Cleaveland S, et al.: Effectiveness of hydroplasty and therapeutic exercise for treatment of frozen shoulder. Journal of hand therapy 16: 219-224, 2003.
- 3) Castellarin G, Ricci M, Vedovi E, et al.: Level 5 Manipulation and arthroscopy under general anesthesia and early rehabilitative treatment for frozen shoulder. Arch Phys Med Rehabil 85: 1236-1240, 2004.
- 4) Tamai K, Yamato M: Abnormal synovium in the frozen shoulder: a preliminary report with dynamic magnetic resonance imaging. J Shoulder Elbow Surg 6: 534-543, 1997.

**Question 4**

理学療法と麻酔下マニピュレーションの併用は効果的ですか？

**Answer 推奨グレードB**

麻酔下マニピュレーション（manipulation under anesthesia：MUA）と理学療法の併用は、併用しない場合より疼痛軽減と機能回復が認められる。

**解説**

MUA後早期の理学療法を施行した場合、実施後6週にDASH、VAS（疼痛）、ROM（屈曲、外転、外旋）がMUAを行わなかった群と比較すると、全てが有意に改善していた。実施後早期の理学療法と組み合わせたMUAは疼痛軽減と機能回復を促進するといえる。

**文献**

- 1) Ng CY, Amin AK, Narborough S, et al.: Manipulation under anesthesia and early physiotherapy facilitate recovery of patients with frozen shoulder syndrome. *Scott Med J* 54: 29-31, 2009.

## Question 5

理学療法と手術の併用は効果的ですか？

## Answer 推奨グレードB

糖尿病を有する難治性肩関節周囲炎患者や保存療法に抵抗する症例に対して、鏡視下剥離術とマニピュレーションおよび術後の理学療法を行うことにより、疼痛の軽減と可動域の改善が可能である。

## 解説

理学療法を中心とした保存療法に抵抗し、治療効果が得られない場合には観血的治療を選択することがある。手術は関節鏡視下または直視下手術による癒着剥離術とマニピュレーションである。術後、理学療法を継続することは有効な介入手段となり得る。糖尿病を有する難治性患者17人に対して、鏡視下剥離術および術後の理学療法を行うことにより疼痛、外旋と肩甲骨面上での外転可動域、機能の4項目全てで統計学的に有意な改善が認められた。長期観察の結果では17人中13人が無痛、健側と同等の可動域と機能であったことが報告されている。保存療法に抵抗し長期化が予測される場合、早期に回復を望むなら観血的治療は有効な選択になる。

## 文献

- 1) Ogilvie-Harris DJ, Myerthall S: The diabetic frozen shoulder: arthroscopic release. *Arthroscopy* 13: 1-8, 1997.
- 2) Castellarin G, Ricci M, Vedovi E, Vecchini E, Sembenini P, Marangon A, Vangelista A.: Manipulation and arthroscopy under general anesthesia and early rehabilitative treatment for frozen shoulders. *Arch Phys Med Rehabil.* Aug;85 (8): 1236-40, 2004.

## まとめ

運動療法は、単独の介入でも効果があるが、物理療法などの他の理学療法と併用し、筋緊張を緩和すればさらに効果が高まる。また、NSAIDsの内服やステロイド剤の局所注射を併用して消炎鎮痛を行うことで、痛みのみならず可動域に関しても介入初期の変化が大きくなる。

関節包の癒着変性ではなく筋緊張が高いことが主症状である場合は、ストレッチ、自動運動、抵抗運動、全身運動、心理面も含めたリラクゼーションなどで即時的効果が出せる。他方、エンドフィールが極めて硬く難治性の場合、癒着変性が起こっていることが想像でき、即時的効果は期待できない。保存的に対応するには、組織学的変化を待つぐらいの長期間に渡る介入が必要になる。いずれにしても痛みを無視した強引なストレッチは害をおよぼす。理学療法の介入が回復を遅延させるという報告があるのは、この点ではないだろうか。

難治性の拘縮に対しては、麻酔下マニピュレーション、ハイドロプラスティー、手術が選択される場合があり、施行後は理学療法が併用される。治療期間短縮と可動域改善に概ね良い結果が得られている。

## おわりに

運動療法単独あるいは他の治療との併用は概ね効果があることが分かったが、中には肩を含めた全身運動やセルフエクササイズに比べ、運動療法の積極的な介入、特に発症初期での介入が好ましくない影響を及ぼしていることを指摘する文献も見られた。瘢痕形成に至らせないためには、どのタイミングで何をすればよいか、また自然治癒の過程で起こる組織学的変化をいかに促進するかが、肩関節周囲炎に対する介入の本質であると考えられる。そのためには、組織学的変化を明らかにすることが必要である。現在一般的に行われている介入とは全く異なる方法があるかもしれない。

### 編集協力者

- 尾崎 尚代 (昭和大学藤が丘リハビリテーション病院)
- 塩島 直路 (たちばな台病院)
- 西川 仁史 (甲南女子大学看護リハビリテーション学部)
- 宮下 浩二 (中部大学生命健康科学部)
- 山口 光國 (セララボ)

# 変形性膝関節症 理学療法診療 ガイドライン Q&A

班長 木藤 伸宏 (広島国際大学)  
副班長 金村 尚彦 (埼玉県立大学)  
小澤 淳也 (広島国際大学)

班員 徳森 公彦 (広島国際大学)  
岡西奈津子 (広島国際大学)  
山崎 貴博 (広島国際大学)  
田中 亮 (広島国際大学)  
阿南 雅也 (広島大学大学院保健学研究科)

## 目次

## 変形性膝関節症理学療法診療ガイドラインQ&amp;A

はじめに	105
推奨グレードについて	106
用語	107
第1章：理学療法評価	110
1-1：患者情報	110
Question 1 膝OAの発症と関係のある既往歴にはどのようなものがありますか？	
Question 2 膝OAを発症・進行させる危険因子には何がありますか？	
1-2：画像検査	112
Question 1 X線検査は膝OAの重症度を判定できますか？	
Question 2 MRIは膝OAの重症度を判定できますか？	
1-3：理学所見	114
Question 1 膝OA患者の疼痛はどのような時期から出現しますか？	
Question 2 膝OA患者では大腿四頭筋の筋力低下は重要ですか？	
Question 3 膝OA患者では股関節周囲筋の筋力低下は起こりやすいですか？	
Question 4 膝OA患者ではどのような代償動作が起こりますか？	
Question 5 膝OA患者の歩行はどのような特徴がありますか？	
Question 6 歩行時の外部膝関節内転モーメントとK-L分類にはどのような関係がありますか？	
Question 7 膝OA患者の立脚期の筋活動はどのような特徴がありますか？	
Question 8 膝OA患者の日常生活を低下させる因子には何がありますか？	
Question 9 膝OAの疾患特異的な評価尺度は何がありますか？	
Question 10 JKOMはどのような評価項目と関連がありますか？	
Question 11 膝OA患者に対するパフォーマンステストとして、どのような尺度が多く使用されていますか？	
第2章：理学療法介入	125
2-1：保存的治療	125
Question 1 膝OA患者にどのような患者教育と生活指導の介入が有効で、どのような効果が期待できますか？	
Question 2 膝OA患者に減量療法はどのような効果が期待できますか？	
Question 3 膝OA患者にどのような筋力増強運動が有効で、どのような効果が期待できますか？実施上の注意は何ですか？	



- Question 4** 膝OA患者にどのような有酸素運動が有効で、どのような効果が期待できますか？
- Question 5** 膝OA患者にストレッチングおよび関節可動域運動で効果が期待される具体的な部位や方法は？ どのような効果が期待できますか？
- Question 6** 膝OA患者にどのような協調性運動が有効で、どのような効果が期待できますか？
- Question 7** 膝OA患者に振動刺激療法はどのような効果が期待できますか？
- Question 8** 膝OA患者に徒手療法はどのような効果が期待できますか？
- Question 9** 膝OA患者に足底挿板療法はどのような症例に対して有効で、どのような効果が期待できますか？
- Question 10** 膝OA患者にどのような装具療法が有効で、どのような効果が期待できますか？
- Question 11** 膝OA患者にどのようなテーピングが有効で、どのような効果が期待できますか？
- Question 12** 膝OA患者に対する超音波療法は、どのような効果が期待できますか？
- Question 13** 膝OA患者に対する温泉療法は、どのような効果が期待できますか？
- Question 14** 膝OA患者に対するTENS療法は、疼痛に対して効果が期待できますか？
- Question 15** 膝OA患者に対する水治療法は、疼痛や歩行能力に対して効果が期待できますか？
- Question 16** 膝OA患者に対するホットパックは、有効ですか？
- Question 17** 膝OA患者に対する磁気刺激療法は、疼痛に対して効効果が期待できますか？
- Question 18** 膝OA患者に対するジアテルミー療法は、有効ですか？
- Question 19** 膝OA患者に対する干渉波治療は、疼痛に対して効果が期待できますか？
- Question 20** 膝OA患者に対するパルス電気刺激療法は、効果が期待できますか？
- Question 21** 膝OA患者に対する非侵襲的神経電気刺激療法や骨膜刺激療法は、効果が期待できますか？
- Question 22** 膝OA患者に対するレーザー治療は、効果は期待できますか？
- Question 23** 膝OA患者に対する物理療法の複合使用と運動療法との併用は、効果が期待できますか？

## 2-2：観血的治療後の理学療法介入..... 144

- Question 1** TKA術後、CPMの使用は何日目までが推奨されますか？
- Question 2** TKA術後の集中的機能的運動療法の具体的な内容と効果は何ですか？
- Question 3** TKA術前理学療法の内容とその効果は何ですか？
- Question 4** TKA術後の多種専門職によるリハビリテーション介入について、多種専門職に含まれる職種と介入内容は？
- Question 5** HTO、UKA後のTKAへの再手術までの期間はどちらが長いですか？

## おわりに..... 150

## はじめに

2011年に「理学療法診療ガイドライン 第1版」が完成された。その中で扱われた運動器疾患は5つあり、その1つが変形性膝関節症(Knee Osteoarthritis: 以下、膝OA)である。その内容には最新の研究成果も含まれているが、重要な知見が100ページにわたって記載されている。そのため、臨床現場で働く理学療法士の疑問を解決する情報にたどり着くまで、少々時間がかかったかもしれない。そこで、疑問に対する回答がすぐ見つかるよう、「理学療法診療ガイドライン 第1版」の内容をQ&A形式にまとめ直したダイジェスト版を作成した。

ダイジェスト版は、Question, Answer, 推奨グレード, 解説, および文献を基本構成とし、1つのQuestionに関する情報を1ページ程度にまとめ、見やすくなるよう工夫されている。その代わり、見やすさを優先して作成されたため、情報の詳細は割愛されている。さらなる情報が必要な読者は、「理学療法診療ガイドライン 第1版」を参照されたい。

多くの方にご一読いただき、ご意見を頂ければ幸いです。

## 推奨グレードについて

### ■ 推奨グレード

推奨グレードは、「Minds 診療ガイドライン作成の手引き2007」に記載されている「推奨の決定」を参考とし、表1、表2のごとく公益社団法人日本理学療法士協会ガイドライン特別委員会理学療法診療ガイドライン部会にて策定した規準に従って決定した。

表1 「理学療法評価(指標)」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	信頼性, 妥当性のあるもの
B	信頼性, 妥当性が一部あるもの
C	信頼性, 妥当性は不明確であるが, 一般的に使用されているもの (ただし, 「一般的」には学会, 委員会等で推奨されているものも含む)

表2 「理学療法介入」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	行うように勧められる強い科学的根拠がある
B	行うように勧められる科学的根拠がある
C1	行うように勧められる科学的根拠がない
C2	行わないように勧められる科学的根拠がない
D	無効性や害を示す科学的根拠がある

## 用語

### ● Kellgren-Lawrence分類(K-L分類)

立位単純X線画像による膝OAの病期分類の方法である。国際的に最も使用されている病期分類の方法である。膝OAの特徴的画像所見である骨棘形成と、関節裂隙狭小化を中心に評価する方法である。

\*Kellgren JH, Lawrence JS: Radiological assessment of osteo-arthrosis. Ann Rheum Dis 16: 494-502, 1957.

### ● body mass index (BMI)

体重(体格)指数のことであり、 $\text{体重} \div \text{身長} \div \text{身長}$ で算出される体重(体格)の指標である。疾病との関連から、BMIが約22 (kg/m/m)においてもっとも有病率が低くなるという結果から、それぞれの身長においてBMIが22となる体重を「理想体重」とする(呼ぶ)ことを提案している。

\*Tokunaga K, Matsuzawa Y, Kotani K, Keno Y, Kobatake T, Fujioka S, Tarui S. Ideal body weight estimated from the body mass index with the lowest morbidity. Int J Obes 15: 1-5, 1991.

### ● マルアライメント

解剖学上、障害が起こりにくいとされる肢節・体節の正しい肢位と正しい位置の並びが崩れた状態。

### ● visual analogue scale (VAS)

痛みの測定法として患者に痛みの程度を(想像できる)最大の痛みを10、痛みなしを0として指でさし記録する。

### ● activities of daily living (ADL)

日常生活活動のことであり、食事、排泄、着脱衣、入浴、移動、寝起きなど、日常の生活を送るために必要な基本的活動のこと。

### ● 自己効力感,セルフエフィカシー(self efficacy)

自分が行為の主体であると確信していること、自分の行為について自分がしっかり統制していること、自分が外界からの要請にきちんと対応しているという確信。

### ● Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis index (WOMAC)

変形性膝関節症・股関節症に対する疾患特異的な評価尺度。構成は疼痛:5項目、こわばり:2項目、機能:17項目の3グループ、計24項目に自記式で回答する。VASスケールと5段階のLikertスケールがある。

<http://www.auscan.org/womac/index.htm>

### ● MOS short-form 36 (SF-36)

包括的健康プロファイル型QOL尺度。36個の質問があり、8つの下位尺度(身体機能, 日常役割機能(身体), 日常役割機能(精神), 全体的健康観, 社会生活機能, 身体の痛み, 活力, 心の健康)をもつ。使用に関しては, 特定非営利活動法人健康医療評価研究機構ホームページ (<http://www.i-hope.jp/index.html>) で申請する。

### ● 日本版膝関節症機能評価尺度

#### (Japanese Knee osteoarthritis measure : JKOM)

日本整形外科学会, 日本運動器リハビリテーション学会, 日本臨床整形外科医会によって提唱された膝OAに疾患特異的な評価尺度。構成は, 疼痛とこわばり, 日常生活機能, 全般的活動, 健康状態の4グループ, 25項目に自記式で回答する。回答の選択肢は5段階のLikertスケールを用いる。

\*赤居正美, 岩谷力, 黒澤尚・他: 疾患特異的・患者立脚型変形性膝関節症患者機能評価尺度: JKOM (Japanese Knee Osteoarthritis Measure). 日本整形外科学会雑誌80: 307-315, 2006.

\*\*赤居正美, 岩谷力, 黒澤尚・他: 疾患特異的・患者立脚型変形性膝関節症患者機能評価尺度JKOM (Japanese Knee Osteoarthritis Measure). 運動療法と物理療法16: 55-62, 2005.

### ● 日本整形外科学会変形性膝関節症治療成績判定基準(膝 JOA score)

治療者が行う膝OA患者の運動機能の障害程度を評価する尺度。「疼痛・歩行能」, 「疼痛・階段昇降能」, 「拘縮・関節可動域」, 「腫脹」の4領域について, 選択肢に表現された状態に最も近い選択肢を選ぶ。

### ● 関節モーメント(joint moment)

モーメントとは物体が回転しようとする作用(回転力)のことであり, トルクともいわれる。関節モーメントの定義は非常に混乱しやすいが, 関節モーメントは内部モーメントのことを示し, 外力の影響によって回転させられる回転力に対抗しようとする生体内部で働いている抵抗力である。

### ● 外部膝関節内反(内転)モーメント(external knee adduction moment)

外力の影響によって膝関節が内反(内転)方向に回転させられる回転力。膝関節を内反(内転)・外反(外転)させる主作用筋は存在しない。よって膝関節内反(内転)モーメントは外部関節モーメントで表したほうが妥当である。

### ● 2重膝作用(double knee action)

膝関節が1歩行周期に2回屈伸する現象。

### ● toe-out肢位

足部先端部が膝の外側を向いている肢位。

### ● 外側スラスト(lateral thrust)

歩行の立脚初期に膝関節が急激に横ぶれ(スラスト)が起こる現象。

### ● 機能的自立度評価表(functional independence measure : FIM)

FIMは、1983年にGrangerらによって開発されたADL評価法。数あるADL評価法の中でも、最も信頼性と妥当性があると言われ、リハビリの分野などで幅広く活用されている。具体的には、食事や移動などの運動ADL (13項目)と認知ADL (5項目)から構成され、1点が介護時間1.6分と設定されている。

### ● バーサルインデックス(barthel index : BI)

基本的ADL尺度。食事, 移乗, 整容, トイレ, 入浴, 平地歩行, 階段昇降, 更衣, 尿便禁制の10項目の遂行能力を「自立」, 「一部介助があればできる」, 「全面的な介助が必要」の3段階に評価する。

### ● timed up and go test (TUG)

運動器リハビリテーション学会が推奨する具体的実施方法は、椅子に深く座り、背筋を伸ばした状態で肘かけがある椅子では肘かけに手をおいた状態、肘かけが無い椅子では手を膝の上においた状態からスタートし、無理のない早さで歩き3m先の目印で折り返し、終了時間はスタート前の姿勢に戻った時点とする。2005年本邦で行われた介護予防事業では要支援の高齢者の平均値が12.2秒であったとの報告をもとに、介護予防の観点から運動器不安定症のcut off値は11秒と設定されている。

### ● モビライゼーション

硬直した組織(主として関節, 筋)に対し、動くようにする治療方法である。関節モビライゼーションは主として関節の「遊び」部分に注目し、その可動域の改善をすることで全身の機能の正常化を図る徒手的治疗方法である。

### ● continuous passive movement (CPM) 装置

外傷後, 手術後, または疼痛などの影響によって自動関節運動を行うことが困難な場合, 関節を機械により連続的に動かすことにより関節可動域の改善をはかる装置。

### ● 機能的運動療法(functional training program)

スクワット動作, 日常生活活動動作である歩行・階段昇降, バランス運動に重きを置いた運動療法によって構成されるリハビリテーションプログラム。

## 第1章 理学療法評価

### 1-1 : 患者情報

#### Question 1

膝OAの発症と関係のある既往歴にはどのようなものがありますか？

#### Answer 推奨グレードA

ACL損傷, ACL再建術, 半月板損傷, および半月板切除術がある。

#### 解説

最低10年の経過観察からACL単独損傷後の膝OA発症は0～13%, 複合損傷では21～48%であった。ACL再建術後10～15年経過した者のうち, X線での膝OAの発症は, 複合損傷では80%, 単独損傷では62%であった。その中で, 症状を有する者は, 複合損傷では46%, 単独損傷では32%であった。半月板部分切除もしくは全切除を施行して14年後の膝OA発症率について報告した論文によると, 半月板部分切除後6人/18人(33%), 全切除13人/18人(72%)に膝OAが発症していた。

#### 文献

- 1) Oiestad BE, Engebretsen L, Storheim K and Risberg MA. Knee osteoarthritis after anterior cruciate ligament injury: a systematic review. *Am J Sports Med* 37: 1434-43, 2009.
- 2) Andersson-Molina H, Karlsson H and Rockborn P. Arthroscopic partial and total meniscectomy: A long-term follow-up study with matched controls. *Arthroscopy* 18: 183-9, 2002.

## Question 2

膝OAを発症・進行させる危険因子には何がありますか？

### Answer 推奨グレードA

心身機能・構造に関する要因として、肥満、骨密度、内反・外反弛緩性、大腿四頭筋筋力低下、不安定性、内反・外反のマルアライメント、膝関節水症、熱感がある。また、個人因子として、遺伝、年齢、性別、肉体労働、職業・スポーツ経験、ビタミンCとDの低摂取、インドメタシンの使用がある。

#### 解説

日本人の膝OAの危険因子は、肥満、膝の外傷、肉体労働であり、女性と男性間に性差は存在せず、危険因子は同じであった。膝OAの発症に関与する危険因子として、遺伝、年齢、女性、ヘバーデン結節と手指のOA、肥満、高い骨密度、外傷、半月板損傷、鏡視下半月板部分切除術後、靭帯損傷、靭帯再建術後、内反・外反弛緩性、職業・スポーツ経験、大腿四頭筋筋力低下が報告されていた。進行に関与する危険因子として、肥満、低い骨密度、ビタミンCとDの低摂取、インドメタシンの使用、関節不安定性、内反・外反のマルアライメント、軟骨石灰沈着症、カルシウム・ピロリン酸沈着症、膝関節水症、熱感が報告されていた。

#### 文献

- 1) Yoshimura N, Kinoshita H, Hori N, et al.: Risk factors for knee osteoarthritis in Japanese men: a case-control study. *Mod Rheumatol* 16: 24-9, 2006.
- 2) Yoshimura N, Nishioka S, Kinoshita H, et al.: Risk factors for knee osteoarthritis in Japanese women: heavy weight, previous joint injuries, and occupational activities. *J Rheumatology* 31: 157-62, 2004.
- 3) Doherty M. Risk factors for progression of knee osteoarthritis. *Lancet*. 2001; 358: 775-6.
- 4) Tanamas S, Hanna FS, Cicuttini FM, et al.: Does knee malalignment increase the risk of development and progression of knee osteoarthritis? A systematic review. *Arthritis Rheum* 61: 459-467, 2009.
- 5) Hunter DJ, Sharma L, Skaife T: Alignment and osteoarthritis of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 91: 85-89, 2009.
- 6) Janakiraman N, Teichtahl AJ, Wluka AE, et al.: Static knee alignment is associated with the risk of unicompartmental knee cartilage defects. *J Orthop Res* 26: 225-230, 2008.
- 7) Hunter DJ, Zhang Y, Niu J, et al.: Structural factors associated with malalignment in knee osteoarthritis: the Boston osteoarthritis knee study. *J Rheumatol* 32: 2192-2199, 2005.

#### まとめ

膝OAの発症には、ACLや半月板の外傷の既往歴が関係している。それら以外にも、心身機能・身体構造に関する要因および個人因子が、膝OA発症や進行の危険因子として挙げられている。これらは推奨グレードが高く、問診や身体診察で把握可能であるため、科学的根拠に基づいた膝OAの発症や進行の予測に役立つ。



## 1-2: 画像検査

### Question 1

X線検査は膝OAの重症度を判定できますか？

### Answer 推奨グレードA

Kellgren-Lawrence 分類 (K-L分類) を用いて変形の重症度を判定できる。その信頼性は中等度以上であり, 妥当性を支持するエビデンスも複数ある。

#### 解説

K-L分類の検者内信頼性と検者間信頼性は, レントゲン画像上の個々の特徴(骨棘, 軟骨下骨硬化, 軟骨下嚢胞, 関節裂隙狭小化, 顆状突起の平板化)に関する信頼性と比べて高かった。K-L分類の検者内信頼性は $\kappa$ 係数0.56であり, 検者間信頼性は膝関節伸展位で $\kappa$ 係数0.61, 半屈曲位で $\kappa$ 係数0.50であった。K-L分類の基準をIIIにした場合, 16か月後の関節軟骨消失に対するK-L分類の感度は71%, 特異度は57%であり, 陽性的中率は33%, 陰性的中率は86%であった。また, 30か月後の関節軟骨消失に対するK-L分類の感度は65%, 特異度は62%であり, 陽性的中率は45%, 陰性的中率は78%であった。K-L分類Iと分類された女性患者を10年間追跡した結果, その後実際に骨棘が生じた者の割合は, 10年前に病的な徴候が無かった集団では22%であったのに対し, 10年前に骨棘の存在が疑われた集団では62%であった。

#### 文献

- 1) Kessler S, Guenther KP and Puhl W. Scoring prevalence and severity in gonarthrosis: the suitability of the Kellgren & Lawrence scale. Clin Rheumatol 17: 205-9, 1998.
- 2) Gossec L, Jordan JM, Mazza SA, et al.: Comparative evaluation of three semi-quantitative radiographic grading techniques for knee osteoarthritis in terms of validity and reproducibility in 1759 X-rays: report of the OARSI-OMERACT task force. Osteoarthritis cartilage 16: 742-8, 2008.
- 3) Mazza SA, Brandt KD, Schauwecker DS, et al.: Severity of joint pain and Kellgren-Lawrence grade at baseline are better predictors of joint space narrowing than bone scintigraphy in obese women with knee osteoarthritis. J Rheumatol 32: 1540-6, 2005.
- 4) Hart DJ and Spector TD. Kellgren & Lawrence grade 1 osteophytes in the knee--doubtful or definite? Osteoarthritis Cartilage 11: 149-50, 2003.

## Question 2

MRIは膝OAの重症度を判定できますか？

Answer 推奨グレードA

MRIを用いて変形の重症度を判定できる。その信頼性は中等度以上であり、妥当性を支持するエビデンスが複数ある。

### 解説

T1 強調3次元gradient-echo MRIの信頼性を判定した結果、SFA (the French society of arthroscopy) -MR scoreの検者内信頼性 ( $r=0.94$ ) は、検者間信頼性 ( $r=0.80$ ) よりも高かった。また、SFA-arthroscopic scoreとSFA-MR scoreとの間に有意な相関が示され、SFA-arthroscopic gradeとSFA-MR gradeとの間にも有意な相関が示された。さらに、大腿骨内側顆と脛骨内側顆において、関節鏡による深部軟骨損傷とMRIとの間に有意な相関が示された。Boston-leeds osteoarthritis knee score (BLOKS) の信頼性を検討した結果、BLOKSの検者間信頼性の範囲は、重み付けの $\kappa$ 係数0.51～0.79であった。他のキーとなる部分の信頼性は、骨髄病変で0.72、軟骨形態で0.72、滑膜炎で0.62であった。また、BLOCKSにおいて骨髄病変の最大サイズは、visual analogue scale (VAS) による疼痛と正の線形関係にあった。骨髄病変のベースラインは、BLOCKSにおける軟骨消失と関連していた。

### 文献

- 1) Drape JL, Pessis E, Auleley GR, Chevrot A, Dougados M and Ayrat X. Quantitative MR imaging evaluation of chondropathy in osteoarthritic knees. Radiology. 208: 49-55, 1998.
- 2) Hunter DJ, Lo GH, Gale D, Grainger AJ, Guermazi A and Conaghan PG. The reliability of a new scoring system for knee osteoarthritis MRI and the validity of bone marrow lesion assessment: BLOKS (Boston Leeds Osteoarthritis Knee Score). Ann Rheum Dis 67: 206-11, 2008.

### まとめ

単純X線検査やMRIは膝関節の構造を可視化できる方法である。これまでの臨床研究の結果は、これら画像所見が膝OAの変形の重症度を判定できる信頼性と妥当性の高い情報であることを支持している。ただし、MRIは多くの施設で完備されている設備ではないうえ、コストも相対的に高い。また、画像所見と症状の関連はほとんどないか、あっても軽度であるという認識が支配的になりつつある。膝OAとそれ以外の疾患との鑑別に画像所見を活用し、症状がOAとは別の構造的変化(例えば、骨髄病変: bone marrow lesions)に起因しているかどうか見極める必要がある。

## 1-3 : 理学所見

### Question 1

膝OA患者の疼痛はどのような時期から出現しますか？

### Answer 推奨グレードA

疼痛の初期段階ではK-L分類のgrade2と診断され、疼痛が激しくなってきた段階ではK-L分類のgrade4と診断されていた。

#### 解説

症状を有する膝OA患者の大腿骨膝関節面軟骨の厚さは、内側関節面で3.7%、外側関節面で4.4%の割合で減少し、脛骨関節軟骨は4%の割合で減少した。また、内側関節軟骨の厚さは膝関節の疼痛の強さとともに減少したが、外側関節軟骨の厚さにおいては関連性を認めなかった。

#### 文献

- 1) Bedson J, Mottram S, Thomas E, et al.: Knee pain and osteoarthritis in the general population: what influences patients to consult? *Fam Pract* 24: 443-453, 2007.
- 2) Wluka AE, Forbes A, Wang Y, et al.: Knee cartilage loss in symptomatic knee osteoarthritis over 4.5 years. *Arthritis Res Ther* 8: R90, 2006.

## Question 2

膝OA患者では大腿四頭筋の筋力低下は重要ですか？

### Answer 推奨グレードA

膝OA患者の大腿四頭筋筋力は、病期進行や膝関節の安定性との関連性が認められ、さらに日常生活活動との関連性も認められていた。

#### 解説

膝OA群の大腿四頭筋筋力は、対照群と比較して有意に低下していた。また、12年間の追跡調査の間に、28%の膝OA患者において変形が進行しており、筋力が低下している膝OA患者は、年齢・性別・在宅地域・教育・日常生活の活動・体重・うつと関連していた。

#### 文献

- 1) Palmieri-Smith RM, Thomas AC, Karvonen-Gutierrez C, et al.: Isometric quadriceps strength in women with mild, moderate, and severe knee osteoarthritis. *Am J Phys Med Rehabil* 89: 541-548, 2010.
- 2) Heiden TL, Lloyd DG, Ackland TR: Knee extension and flexion weakness in people with knee osteoarthritis: is antagonist cocontraction a factor? *J Orthop Sports Phys Ther* 39: 807-815, 2009.
- 3) Sharma L, Dunlop DD, Cahue S, et al.: Quadriceps strength and osteoarthritis progression in malaligned and lax knees. *Ann Intern Med* 138: 613-619, 2003.
- 4) Rudolph KS, Schmitt LC, Lewek MD: Age-related changes in strength, joint laxity, and walking patterns: are they related to knee osteoarthritis? *Phys Ther* 87: 1422-1432, 2007.
- 5) Verweij LM, van Schoor NM, Deeg DJ, et al.: Physical activity and incident clinical knee osteoarthritis in older adults. *Arthritis Rheum* 61: 152-157, 2009.

### Question 3

膝OA患者では股関節周囲筋の筋力低下は起こりやすいですか？

### Answer 推奨グレードB

膝OA群は無症候の対照群と比較して、有意に股関節周囲筋筋力が低下していた。特に股関節伸展筋と股関節外旋筋の筋力低下が認められた。

#### 解説

膝OA群は、年齢と性別が一致する非膝OA群と比較して、有意に股関節周囲筋の筋力が低下しており、特に股関節伸展筋力は16%、股関節外旋筋力は27%の低下が認められた。

#### 文献

- 1) Hinman RS, Hunt MA, Creaby MW, et al.: Hip muscle weakness in individuals with medial knee osteoarthritis. *Arthritis Care Res* 62: 1190-1193, 2010.

**Question 4**

膝OA患者ではどのような代償動作が起こりますか？

**Answer 推奨グレードB**

歩行時の外部膝関節内転モーメントを減少させるために、体幹左右方向への動揺を大きくさせる代償動作がある。また、段差昇段時の大腿四頭筋の働きを減少させるために、体幹前傾を増加させる代償動作がある。

**解説**

膝OA群は、歩行時に体幹左右方向への動揺を大きくすること(体幹の外側傾斜を増加すること)によって、外部膝関節内転モーメントを減少させていた。また、K-L分類3以上の重度膝OA患者においては、段差昇段時に体幹前傾を増加させることによって、大腿四頭筋の働きを減少させる特徴的な代償動作が認められた。重度膝OA患者は健常者と比較して、より体幹前傾が大きく、下肢膝・大腿四頭筋モーメントが小さかった。

**文献**

- 1) Asay JL, Mündermann A, Andriacchi TP: Adaptive patterns of movement during stair climbing in patients with knee osteoarthritis. J Orthop Res 27: 325-329, 2009.
- 2) Hunt MA, Birmingham TB, Bryant D, et al.: Lateral trunk lean explains variation in dynamic knee joint load in patients with medial compartment knee osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage 16: 591-599, 2008.
- 3) Mündermann A, Asay JL, Mündermann L, et al.: Implications of increased medio-lateral trunk sway for ambulatory mechanics. J Biomech 41: 165-170, 2008.

## Question 5

膝OA患者の歩行はどのような特徴がありますか？

### Answer 推奨グレードA

膝OA患者では、歩行速度・ケイデンス・歩幅が減少する。一方、ストライド時間・1歩行周期中の立脚期時間は増加する。

#### 解説

膝OA患者は、高齢者や健常者と比較して、歩行速度・ケイデンス・歩幅の減少が認められ、ストライド時間・1歩行周期中の立脚時間は有意に増加したという報告がある。また、膝OA症状のある群の歩行速度は、症状の無い膝OA群と比較して有意に低下しており、末期膝OAになると歩行速度や歩調が低下するという報告がある。

#### 文献

- 1) Chen CP, Chen MJ, Pei YC, et al.: Sagittal plane loading response during gait in different age groups and in people with knee osteoarthritis. *Am J Phys Med Rehabil* 82: 307-312, 2003.
- 2) Gök H, Ergin S, Yavuzer G: Kinetic and kinematic characteristics of gait in patients with medial knee arthrosis. *Acta Orthop Scand* 73: 647-652, 2002.
- 3) Al-Zahrani KS, Bakheit AM: A study of the gait characteristics of patients with chronic osteoarthritis of the knee. *Disabil Rehabil* 24: 275-280, 2002.
- 4) Robon MJ, Perell KL, Fang M, et al.: The relationship between ankle plantar flexor muscle moments and knee compressive forces in subjects with and without pain. *Clin Biomech* 15: 522-527, 2000.
- 5) 菅川祥枝, 木藤伸宏, 島澤真一・他: 内側型変形性膝関節症における歩行時大腿・下腿回旋運動の解析. *理学療法学* 31: 412-419, 2004.
- 6) 小村 孝, 津村暢宏, 黒坂昌弘: 内側型変形性膝関節症患者の歩行分析に関する研究. *神戸大学医学部紀要* 61: 89-94, 2001.

## Question 6

歩行時の外部膝関節内転モーメントとK-L分類にはどのような関係がありますか？

### Answer 推奨グレードA

歩行時の外部膝関節内転モーメントはK-L分類の進行とともに増加し、K-L分類 grade2の有症候群では、K-L分類 grade2の無症候群やK-L分類 grade0-1の正常群と比べ外部膝関節内転モーメントは高い値になる。

#### 解説

膝OA患者は、対照群と比較して外部膝関節内転モーメントのピーク値が高く、外部膝関節内転モーメントはK-L分類とともに増加すると報告されている。また、外部膝関節内転モーメントはK-L分類 grade2において、有症候群は無症候群より高い値となり、K-L分類 grade2の無症候群はK-L分類 grade0-1の正常群と相違が無かったと報告されている。

#### 文献

- 1) Foroughi N, Smith R, Vanwanseele B: The association of external knee adduction moment with biomechanical variables in osteoarthritis: A systematic review. *Knee* 16: 303-309, 2009.
- 2) Thorp LE, Sumner DR, Block JA, et al.: Knee joint loading differs in individuals with mild compared with moderate medial knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 54: 3842-3849, 2006.
- 3) Thorp LE, Sumner DR, Wimmer MA, et al.: Relationship between pain and medial knee joint loading in mild radiographic knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 57: 1254-1260, 2007.



## Question 7

膝OA患者の立脚期の筋活動はどのような特徴がありますか？

## Answer 推奨グレードB

膝OA患者は、単脚支持期と荷重応答期に下肢筋の同時収縮が強くなる。

### 解説

膝OAは、歩行立脚期中の関節の安定性を向上するために下肢筋ステイフネスが認められ、単脚支持期と荷重応答期には高い筋の同時収縮が起こると報告されている。また重度膝OAと軽度膝OAでは、下肢内側筋の同時収縮の程度を示すパラメータに違いがあり、無症候者とは下肢外側筋の同時収縮の程度を示すパラメータに違いがあると報告されており、膝OAは筋活動の協調性に異常が生じているという報告がある。

### 文献

- 1) Schmitt LC, Rudolph KS: Influences on knee movement strategies during walking in persons with medial knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 57: 1018-1026, 2007.
- 2) Hubley-Kozey C, Deluzio K, Dunbar M: Muscle co-activation patterns during walking in those with severe knee osteoarthritis. *Clin Biomech* 23: 71-80, 2008.
- 3) Hubley-Kozey CL, Hill NA, Rutherford DJ, et al.: Co-activation differences in lower limb muscles between asymptomatic controls and those with varying degrees of knee osteoarthritis during walking. *Clin Biomech* 24: 407-414, 2009.

## Question 8

膝OA患者の日常生活を低下させる因子には何がありますか？

### Answer 推奨グレードA

日常生活を低下させる危険因子は、痛み・こわばり・筋力低下・関節可動域の低下・膝関節の緩み・固有受容感覚の低下・立位時間の低下である。

#### 解説

日常生活を低下させる危険因子のうち、出現可能性が高いものは、痛み、こわばり、筋力低下、膝関節の緩み、固有受容感覚の低下、立位時間の低下、関節可動域の低下といった身体機能障害である。また、膝OA患者では、1年間の追跡調査において、筋力低下( $\beta=-0.272$ )・疼痛の増加( $\beta=-0.177$ )・関節可動域の減少( $\beta=0.120$ )・罹患率の増加( $\beta=-0.180$ )が認められ、これらの因子が日常生活に制限を及ぼしていた。さらに、日常生活の活動強度と期間が膝OAのリスクを上昇させるという報告もある。

#### 文献

- 1) Dekker J, van Dijk GM, Veenhof C: Risk factors for functional decline in osteoarthritis of the hip or knee. *Curr Opin Rheumatol* 21: 520-524, 2009.
- 2) Vignon E, Valat JP, Rossignol M, et al.: Osteoarthritis of the knee and hip and activity: a systematic international review and synthesis (OASIS). *Joint Bone Spine* 73: 442-455, 2009.
- 3) Doherty M, Dougados M: Evidence-based management of osteoarthritis: practical issues relating to the data. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 15: 517-525, 2001.
- 4) van Dijk GM: Prognosis of limitations in activities in osteoarthritis of the hip or knee: a 3-year cohort study. *Arch Phys Med Rehabil* 91: 58-66, 2010.
- 5) Verweij LM, van Schoor NM, Deeg DJ, et al.: Physical activity and incident clinical knee osteoarthritis in older adults. *Arthritis Rheum* 61: 152-157, 2009.

## Question 9

膝OAの疾患特異的な評価尺度は何がありますか？

### Answer 推奨グレードA

膝OAの疾患特異的な評価尺度としてもっとも頻用されているものはWOMACであり、包括的尺度では、生活関連QOLを指標としたSF-36がもっとも頻用されている。また、日本の生活様式を加味した生活関連QOLを指標としているJKOMも本邦では多く使用されている。

### 解説

膝OAの疾患特異的尺度では、WOMAC、VASがもっとも優れており、2003年までの10年間で整形外科分野の文献において、股関節・膝関節のOAにおける疾患特異的尺度ではWOMACがもっとも頻用されている。また、包括的尺度では、2003年までの10年間で整形外科分野の文献において、初期にはSickness Impact Profile (SIP)とNottingham Health Profile (NHP)がよく用いられていたが、その後はSF-36がもっとも頻用されている。

### 文献

- 1) Angst F, Ewert T, Lehmann S, et al.: The factor subdimensions of the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) help to specify hip and knee osteoarthritis. a prospective evaluation and validation study. J Rheumatol 32:1324-1330, 2005.
- 2) Beaton DE, Schemitsch E.: Measures of health-related quality of life and physical function. Clin Orthop Relat Res 413: 90-105, 2003.
- 3) Akai M, Doi T, Fujino K, et al.: An outcome measure for Japanese people with knee osteoarthritis. J Rheumatol 32: 1524-1532, 2005.

## Question 10

JKOMはどのような評価項目と関連がありますか？

### Answer 推奨グレードA

JKOMは、5m歩行速度、functional reach、痛みの程度、GDS（抑うつ尺度）と相関があり、その他に膝の屈曲可動域、膝伸展筋力との関連についても報告されている。

#### 解説

JKOMは、日本人を対象とした痛み、ADL制限、社会生活および健康度の制限の項目から構成されている尺度であり、WOMAC、SF-36との関連についても報告されている。JKOMを健康関連QOLの指標として使用した場合、5m歩行速度、functional reach、痛みの程度、GDS（抑うつ尺度）と有意な相関が認められている。また、JKOMスコアと関連が高かった評価項目は、痛み(VAS)、膝屈曲可動域、膝伸展筋力、10m歩行であったと報告されている。JKOM下位評価尺度との関係では、「膝の痛みとこわばり」、「日常生活の状態」とVASに高い相関があり、10m歩行速度はすべての下位評価尺度と関連を認め、QOLに影響を与える規定因子であると報告されている。

#### 文献

- 1) 平尾一樹, 沖嶋今日太, 沼田景三・他: 変形性膝関節症患者の quality of life(QOL)と身体状態, 抑うつ状態との関連 Japanese Knee Osteoarthritis Measure(JKOM)を用いて. 運動療法と物理療法 19:285-290,2008.
- 2) 渡邊裕之, 占部憲, 神谷健太郎・他: 変形性膝関節症における Quality of Life(QOL)と身体特性との関係 日本版膝関節症機能評価尺度 (JKOM)を用いた評価. 理学療法学 34:67-73,2007.
- 3) Akai M, Doi T, Fujino K, et al.: An outcome measure for Japanese people with knee osteoarthritis. J Rheumatol 32: 1524-1532, 2005.

## Question 11

膝OA患者に対するパフォーマンステストとして、  
どのような尺度が多く使用されていますか？

## Answer 推奨グレードB

膝OA患者に対するパフォーマンステストでは、timed up and go test, 昇段テスト, 6分間歩行テストが多く使用されている。

### 解説

timed up and go test, 昇段テスト, 6分間歩行テストは, WOMACとSF-36と中等度の相関( $r=0.46 \sim 0.63$ )が認められており, これら3つのテストをそれぞれアウトカムとした場合, 自己効力感, 膝伸展筋力, 体重が影響を及ぼす因子であったと報告されている。

### 文献

- 1) Maly MR, Costigan PA, Olney SJ.: Determinants of self-report outcome measures in people with knee osteoarthritis. Arch Phys Med Rehabil 87: 96-104, 2006.
- 2) Maly MR, Costigan PA, Olney SJ.: Contribution of psychosocial and mechanical variables to physical performance measures in knee osteoarthritis. Phys Ther 85: 1318-1328, 2005.

### まとめ

臨床で評価の対象となる下肢のアライメント, 疼痛, 筋力, および関節可動域は, 膝OAの進行, 心身機能, あるいは活動と関係していることが示唆されている。これらは, 科学的根拠に基づいて疾患や生活機能の予後予測するためには見過ごせない知見といえる。また, 膝OA患者の歩行は健常者と比べて, 運動学および運動力学的に異なることも示唆されている。膝OA患者に特徴的な歩行が, 将来, 新たな問題を引き起こすかどうか見極める必要がある。理学療法の効果を判定するためには, WOMAC, SF-36, あるいはJKOMといった標準化された評価尺度を用いて, 活動や参加を含めた生活機能を評価すべきである。その際, TUG, 昇段テスト, および6分間歩行といったパフォーマンステストの実施も, 局所の変化のみにとらわれない効果判定のために有意義である。

## 第2章 理学療法介入

### 2-1：保存的治療

#### Question 1

膝OA患者にどのような患者教育と生活指導の介入が有効で、どのような効果が期待できますか？

#### Answer 推奨グレードA

食事指導や運動を含む自己管理プログラムの実施、運動教室への参加、膝に関わる日記をつけることで、疼痛、身体機能、QOLの改善が期待できる。また、医療費の削減にもつながる。

#### 解説

運動を含んだ自己管理プログラムの指導は、疼痛や疲労の軽減、軽運動時間の増大、膝屈曲角度の改善、日常生活活動量の改善、不定期受診回数の軽減、自己効力感の改善に効果がある。また、患者教育により、大腿四頭筋筋力が改善することが報告されている。その他の有効な方法として、個別性を考慮したパンフレットの作成（疾患の説明、筋力強化体操、日常生活における注意点）や、膝に関わる日記（運動の有無、痛みの程度）をつけることが報告されている。さらに、自己管理プログラムは患者一人にかかる医療費の削減につながり、また生活指導を実施するだけで治療期間が短くなる傾向があることが報告されている。

#### 文献

- 1) Jessep SA, Walsh NE, Ratcliffe J, et al.: Long-term clinical benefits and costs of an integrated rehabilitation programme compared with outpatient physiotherapy for chronic knee pain. *Physiotherapy* 95: 94-102, 2009.
- 2) Yip YB, Sit JW, Fung KK, et al.: Impact of an Arthritis Self-Management Programme with an added exercise component for osteoarthritic knee sufferers on improving pain, functional outcomes, and use of health care services: An experimental study. *Patient Educ Couns* 65: 113-121, 2007.
- 3) Yip YB, Sit JW, Fung KK, et al.: Effects of a self-management arthritis programme with an added exercise component for osteoarthritic knee: randomized controlled trial. *J Adv Nurs* 59: 20-28, 2007.
- 4) Cheon EY: The effects of a self-management program on physical function and quality of life of patients with knee osteoarthritis. *Taehan Kanho Hakhoe Chi* 35: 514-525, 2005.
- 5) Maurer BT, Stern AG, Kinossian B, et al.: Osteoarthritis of the knee: isokinetic quadriceps exercise versus an educational intervention. *Arch Phys Med Rehabil* 80: 1293-1299, 1999.
- 6) 吉田朋巳, 嶋田美恵子, 堀良子: 変形性膝関節症患者の運動継続と膝痛軽減に対する外来指導介入の効果. *日本看護学会論文集: 成人看護 II* 38: 356-358, 2008.
- 7) 木下巖太郎: 変形性膝関節症に対する生活指導. *別冊整形外科* 42: 142-144, 2002.

## Question 2

膝OA患者に減量療法はどのような効果が期待できますか？

## Answer 推奨グレードA

膝OA患者に対する減量療法は、疼痛と身体機能、移動動作の改善が期待できる。

## 解説

体重が5.1%以上、または1週間に0.24%以上減少した場合、身体機能低下が改善することが報告されている。特に、肥満のある膝OA患者に対する減量介入は、疼痛や身体活動において大きな改善が得られることが分かっている。また、減量介入により、C-reactive protein, interleukin 6, 可溶性腫瘍壊死因子受容体などの炎症マーカー濃度が減少することが報告されている。さらに、減量介入とエクササイズにおいて、単一的な介入よりも、組み合わせることで身体機能、疼痛、移動動作の多くが改善することが報告されている。また、減量介入とエクササイズの複合的な介入は、QOLの向上に寄与することが報告されている。

## 文献

- 1) Jenkinson CM, Doherty M, Avery AJ, et al.: Effects of dietary intervention and quadriceps strengthening exercises on pain and function in overweight people with knee pain: randomised controlled trial. *BMJ* 339: b3170 doi: 10.1136/bmj.b3170. 2009.
- 2) Chua SD Jr, Messier SP, Legault C, et al.: Effect of an exercise and dietary intervention on serum biomarkers in overweight and obese adults with osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis Cartilage* 16: 1047-1053, 2008.
- 3) Christensen R, Bartels EM, Astrup A, et al.: Effect of weight reduction in obese patients diagnosed with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Ann Rheum Dis* 66: 433-439, 2007.
- 4) Focht BC, Rejeski WJ, Ambrosius WT, et al.: Exercise, self-efficacy, and mobility performance in overweight and obese older adults with knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 53: 659-665, 2005.
- 5) Miller GD, Nicklas BJ, Davis CC, et al.: Is serum leptin related to physical function and is it modifiable through weight loss and exercise in older adults with knee osteoarthritis? *Int J Obes Relat Metab Disord* 28: 1383-1390, 2004.
- 6) Messier SP, Loeser RF, Miller GD, et al.: Exercise and dietary weight loss in overweight and obese older adults with knee osteoarthritis: the Arthritis, Diet, and Activity Promotion Trial. *Arthritis Rheum* 50: 1501-1510, 2004.
- 7) Nicklas BJ, Ambrosius W, Messier SP, et al.: Diet-induced weight loss, exercise, and chronic inflammation in older, obese adults: a randomized controlled clinical trial" *Am J Clin Nutr* 79: 544-551, 2004.
- 8) Rejeski WJ, Focht BC, Messier SP, et al.: Obese, older adults with knee osteoarthritis: weight loss, exercise, and quality of life. *Health Psychol* 21: 419-426, 2002.
- 9) 戸田佳孝, 戸田圭美, 加藤章子・他: 肥満と変形性膝関節症の関連性について. *日本臨床整形外科医学会誌* 25: 130-135, 2000.

## Question 3

膝OA患者にどのような筋力増強運動が有効で、  
どのような効果が期待できますか？ 実施上の注意は何ですか？

## Answer 推奨グレードA

大腿四頭筋や下肢筋力増強運動は、疼痛、WOMAC、SF-36、関節可動域、筋力、歩行能力、QOL向上に対して効果が期待できる。また、非荷重下の筋力増強運動は荷重下での筋力増強運動と同等の効果を認める。

## 解説

膝OA患者に対する大腿四頭筋や下肢筋力増強運動は、WOMAC、SF-36、安静時・動作時の疼痛、関節可動域、筋力、歩行移動能力、QOL向上に対して効果を示すことが報告されている。また、筋力増強運動に加え、超音波療法、transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS)、functional electrical stimulation (FES)、運動感覚およびバランス運動(後ろ歩き、踵歩行、横歩き、側方重心移動、バランスボード運動、ミニトランポリン運動など)、非ステロイド系抗炎症剤を併用することで、これらの効果を高めると報告されている。運動方法の違い(等尺性、等張性あるいは等速性運動)によって、下肢筋力、機能、疼痛への効果に影響を及ぼさないとする報告がある一方で、非荷重下での筋力増強運動は、荷重下での筋力増強運動と同様に運動機能、歩行速度、筋トルクを向上させるとする中等度のエビデンスがあると報告されている。

## 文献

- 1) Weng MC, Lee CL, Chen CH, et al.: Effects of different stretching techniques on the outcomes of isokinetic exercise in patients with knee osteoarthritis. *Kaohsiung J Med Sci* 25: 306-315, 2009.
- 2) Lim BW, Hinman RS, Wrigley TV, et al.: Does knee malalignment mediate the effects of quadriceps strengthening on knee adduction moment, pain, and function in medial knee osteoarthritis? A randomized controlled trial. *Arthritis Rheum* 59: 943-951, 2009.
- 3) Jan MH, Lin CH, Lin YF, et al.: Effects of weight-bearing versus nonweight-bearing exercise on function, walking speed, and position sense in participants with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 90: 897-904, 2009.
- 4) Fransen M, McConnell S: Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev*. CD004376, 2008.
- 5) Lange AK, Vanwanseele B, Fiatarone Singh MA: Strength training for treatment of osteoarthritis of the knee: a systematic review. *Arthritis Rheum* 59: 1488-1494, 2008.
- 6) Cetin N, Aytar A, Atalay A, et al.: Comparing hot pack, short-wave diathermy, ultrasound, and TENS on isokinetic strength, pain, and functional status of women with osteoarthritic knees: a single-blind, randomized, controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil* 87: 443-451, 2008.
- 7) Jan MH, Lin JJ, Liao JJ, et al.: Investigation of clinical effects of high- and low-resistance training for patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Phys Ther* 88: 427-436, 2008.
- 8) Huang MH, Lin YS, Lee CL, et al.: Use of ultrasound to increase effectiveness of isokinetic exercise for knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 86: 1545-1551, 2005.
- 9) Diracoglu D, Aydin R, Baskent A, et al.: Effects of kinaesthesia and balance exercises in knee osteoarthritis. *J Clin Rheumatol* 11: 303-310, 2005.
- 10) Pelland L, Brosseau L, Wells G, et al.: Efficacy of strengthening exercises for osteoarthritis (PART1): a meta-analysis. *Phys Ther Rev* 9: 77-108, 2004.



- 11) Roseff MG, Schneeberger EE, Citera G, et al.: Effects of functional electrostimulation on pain, muscular strength, and functional capacity in patients with osteoarthritis of the knee. *J Clin Rheumatol* 10: 246-249, 2004.
- 12) Petrella RJ, Bartha C.: Home based exercise therapy for older patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. *J Rheumatol* 27: 2215-2221, 2000.

## Question 4

膝OA患者にどのような有酸素運動が有効で、どのような効果が期待できますか？

## Answer 推奨グレードA

歩行,水中走行,ヨガ,太極拳などの有酸素運動は,疼痛,身体機能の改善が期待できる。

### 解説

膝OA患者に対する歩行や水中走行,ヨガ,太極拳等の有酸素運動は,疼痛,身体機能,関節圧痛,呼吸能に対して改善を示すことが報告されている。さらに,歩行と大腿四頭筋筋力増強運動の効果に関して,疼痛と身体機能の改善は同程度の効果を示すことが報告されている。また,運動強度の違いによって,身体機能,歩行,疼痛,有酸素能への治療効果には影響を及ぼさないとする報告がある。歩行に対するその他の効果として,健康指導のみの対照群よりも立位バランス機能が,筋力増強運動を行った群よりも片脚立位バランス機能が向上すると報告されている。

### 文献

- 1) Fransen M, McConnell S, Hernandez-Molina G, et al.: Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev* CD004376, 2008.
- 2) Roddy E, Zhang W, Doherty M: Aerobic walking or strengthening exercise for osteoarthritis of the knee? A systematic review. *Ann Rheum Dis* 64: 544-548, 2005.
- 3) Brosseau L, Pelland L, Wells G: Efficacy of aerobic exercises for osteoarthritis (PART2): a meta-analysis. *Phys Ther Rev* 9: 125-145, 2004.
- 4) Brosseau L, MacLeay L, Robinson V, et al.: Intensity of exercise for the treatment of osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev*. CD004259, 2003.
- 5) Evcik D, Sonel B: Effectiveness of a home-based exercise therapy and walking program on osteoarthritis of the knee. *Rheumatol Int* 22: 103-106, 2002.
- 6) Wyatt FB, Milam S, Manske RC, et al.: The effects of aquatic and traditional exercise programs on persons with knee osteoarthritis. *J Strength Cond Res* 15: 337-340, 2001.
- 7) Messier SP, Royer TD, Craven TE, et al.: Long-term exercise and its effect on balance in older, osteoarthritic adults: results from the Fitness, Arthritis, and Seniors Trial (FAST). *J Am Geriatr Soc* 48: 131-138, 2000.

## Question 5

膝OA患者にストレッチングおよび関節可動域運動で効果が期待される具体的な部位や方法はありますか？ どのような効果が期待できますか？

## Answer 推奨グレードC

膝屈伸筋に対する静的あるいはPNFストレッチングの他、セルフストレッチングは関節可動域、歩行速度、疼痛の改善効果が期待できる。

### 解説

膝OA患者に対するストレッチングにより、関節可動域、歩行速度、歩行時の膝関節角度の改善を認めることが報告されている。また、膝屈伸筋のセルフストレッチングの有効性も報告されている。一方、膝屈伸筋のセルフストレッチングでは、膝JOA score（疼痛・歩行能、疼痛・階段昇降能、拘縮・関節可動域、腫脹）と膝関節伸筋力に有効性は認めないとする報告もある。

### 文献

- 1) Aoki O, Tsumura N, Kimura A, et al.: Home stretching exercise is effective for improving knee range of motion and gait in patients with knee osteoarthritis. J Phys Ther Sci 21: 113-119, 2009.
- 2) Weng MC, Lee CL, Chen CH, et al.: Effects of different stretching techniques on the outcomes of isokinetic exercise in patients with knee osteoarthritis. Kaohsiung J Med Sci 25: 306-315, 2009.
- 3) 桜庭景植, 黒澤尚, 太田康晴・他: 変形性膝関節症に対する運動療法の効果—とくに SLR 訓練について—. 臨床スポーツ医学 17: 143-150, 2000.

## Question 6

膝 OA 患者にどのような協調性運動が有効で、どのような効果が期待できますか？

## Answer 推奨グレードA

足部巧緻動作、バランス運動は、疼痛、WOMAC、SF-36、階段・歩行速度が改善する効果がある。

## 解説

膝 OA 患者に対してコンピュータを使用した足部巧緻動作向上トレーニングによって、WOMAC、歩行速度、膝屈伸筋力、関節位置覚の改善を認めることが報告されている。また、運動感覚やバランス運動(スリング、ステップ動作、片脚スクワット動作など)により、疼痛、WOMAC、SF-36、KOOS、階段・歩行速度、膝関節伸展筋力において筋力増強運動と同等の効果を認めることが報告されている。なお、介入頻度は週3～5回、介入期間は4～8週とする報告が多い。

## 文献

- 1) Lin DH, Lin CH, Lin YF, et al.: Efficacy of 2 non-weight-bearing interventions, proprioception training versus strength training, for patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 39: 450-457, 2009.
- 2) Chaipinyo K, Karoonsupcharoen O: No difference between home-based strength training and home-based balance training on pain in patients with knee osteoarthritis: a randomised trial. *Aust J Physiother* 55: 25-30, 2009.
- 3) Tsao JY, Cheng PF, Yang RS: The effects of sensorimotor training on knee proprioception and function for patients with knee osteoarthritis: a preliminary report. *Clin Rehabil* 22: 448-457, 2008.
- 4) Jan MH, Tang PF, Lin JJ, et al.: Efficacy of a target-matching foot-stepping exercise on proprioception and function in patients with knee osteoarthritis. *J Orthop Sports Phys Ther* 38: 19-25, 2008.
- 5) Lin DH, Lin YF, Chai HM, et al.: Comparison of proprioceptive functions between computerized proprioception facilitation exercise and closed kinetic chain exercise in patients with knee osteoarthritis. *Clin Rheumatol* 26: 520-528, 2007.
- 6) Diracoglu D, Aydin R, Baskent A, et al.: Effects of kinesthesia and balance exercises in knee osteoarthritis. *J Clin Rheumatol* 11: 303-310, 2005.

## Question 7

膝OA患者に振動刺激療法はどのような効果が期待できますか？

### Answer 推奨グレードB

振動刺激療法は、VASとWOMACの改善が期待できる。

#### 解説

振動刺激治療群は、対照群と比べてVAS、WOMACともに有意な改善を認めることが報告されている。

#### 文献

- 1) Kitay GS, Koren MJ, Helfet DL, et al.: Efficacy of combined local mechanical vibrations, continuous passive motion and thermotherapy in the management of osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis Cartilage* 17: 1269-1274, 2009.

## Question 8

膝OA患者に徒手療法はどのような効果が期待できますか？

### Answer 推奨グレードB

徒手療法は、疼痛と関節可動域、活動パフォーマンスの改善が期待できる。

#### 解説

膝OA患者に対する徒手療法では、疼痛や関節位置覚、移動、活動能力において効果が期待できる。また、マッサージ(スウェーデン式、8週間の介入)により、WOMAC(疼痛、こわばり、身体機能)、VAS、ROM、15m歩行時間の改善を認めることが報告されている。

#### 文献

- 1) Ko T, Lee S, Lee D: Manual therapy and exercise for OA knee: effects on muscle strength, proprioception, and functional performance. *J Phys Ther Sci* 21: 293-299, 2009.
- 2) Lund H, Henriksen M, Bartels EM, et al.: Can stimulating massage improve joint repositioning error in patients with knee osteoarthritis? *J Geriatr Phys Ther* 32: 111-116, 2009.
- 3) Hardy K, Hoskins W, Pollard H, et al.: The effect of a manual therapy knee protocol on osteoarthritic knee pain: a randomized controlled trial. *J Can Chiropr Assoc* 52: 29-42, 2008.
- 4) Perlman AI, Sabina A, Williams AL, et al.: Massage therapy for osteoarthritis of the knee. *Arch Intern Med* 166: 2533-2538, 2006.

## Question 9

膝OA患者に足底挿板療法はどのような症例に対して有効で、  
どのような効果が期待できますか？

## Answer 推奨グレードB

外側ウェッジ足底板の使用は、初期から中等度の内側型膝OA患者に対して歩行や疼痛の改善が期待できる。

## 解説

外側ウェッジ足底板は内側型膝OA患者の歩行改善や疼痛軽減の効果があると報告されている。K-L分類1と2の症例では有効であるが、3と4のような重度の症例では効果が乏しいとされている。長期的な効果は乏しいとする報告がある一方で、距骨下関節を制動したストラップ付きの外側ウェッジでは疼痛軽減、下肢アライメント改善に対して長期的な効果を認めるとする報告がある。

## 文献

- 1) Hinman RS, Bowles KA, Bennell KL: Laterally wedged insoles in knee osteoarthritis: do biomechanical effects decline after one month of wear? *BMC Musculoskelet Disord* 25; 10:146, 2009.
- 2) Segal NA, Foster NA, Dhamani S, et al.: Effects of concurrent use of an ankle support with a laterally wedged insole for medial knee osteoarthritis. *PM R* 1: 214-222, 2009.
- 3) Barrios JA, Crenshaw JR, Royer TD, et al.: Walking shoes and laterally wedged orthoses in the clinical management of medial tibiofemoral osteoarthritis: a one-year prospective controlled trial. *Knee* 16: 136-142, 2009.
- 4) Gélis A, Coudeyre E, Hudry C, et al.: Is there an evidence-based efficacy for the use of foot orthotics in knee and hip osteoarthritis? Elaboration of French clinical practice guidelines. *Joint Bone Spine* 75: 714-720, 2008.
- 5) Toda Y, Tsukimura N: Influence of concomitant heeled footwear when wearing a lateral wedged insole for medial compartment osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis Cartilage* 16: 244-253, 2008.
- 6) Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, et al.: OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis and Cartilage* 16: 137-162, 2008.
- 7) Shimada S, Kobayashi S, Wada M, et al.: Effects of disease severity on response to lateral wedged shoe insole for medial compartment knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 87: 1436-1441, 2006.
- 8) Reilly KA, Barker KL, Shamley D: A systematic review of lateral wedge orthotics--how useful are they in the management of medial compartment osteoarthritis? *Knee* 13: 177-183, 2006.
- 9) Toda Y, Tsukimura N, Segal N: An optimal duration of daily wear for an insole with subtalar strapping in patients with varus deformity osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis Cartilage* 13: 353-366, 2005.
- 10) Brouwer RW, Jakma TS, Verhagen AP, et al.: Braces and orthoses for treating osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev* 25: CD004020, 2005.
- 11) Marks R, Penton L: Are foot orthotics efficacious for treating painful medial compartment knee osteoarthritis? A review of the literature. *Int J Clin Pract* 58: 49-57, 2004.
- 12) 戸田佳孝, 月村規子, 槻浩司: 変形性膝関節症の治療: 装具療法の有効性と限界— 2006-2010年の国際雑誌掲載論文からの考察—。 *Geriatr Med* 48: 329-336, 2010.
- 13) 戸田佳孝: 変形性膝関節症に対する装具療法。軟性膝装具と足関節吊下げ型足底板との併用効果。 *日本関節病学会誌* 28: 93-99, 2009.
- 14) 戸田佳孝, 月村規子: 変形性膝関節症に対する距骨下関節ストラップ付き足底挿板とヒアルロン酸関節内注射の併用療法の効果について。 *運動療法と物理療法* 17: 334-340, 2006.

15) 中嶋耕平, 福井尚志: 変形性膝関節症に対する足底挿板療法. リウマチ科 30: 114-119, 2003.

## Question 10

膝OA患者にどのような装具療法が有効で, どのような効果が期待できますか?

## Answer 推奨グレードB

膝サポーターは疼痛, バランス改善の効果がある。また膝外反装具は膝サポーターよりも大きな効果がある。

### 解説

膝サポーターは, 疼痛を減少させるだけでなく, バランススコアの改善を認めることが報告されている。膝外反装具は膝サポーターより大きな効果(WOMAC, function test)がある一方で, 膝外反装具は高価であり, また継続して装着する患者の割合が低いという欠点がある。

### 文献

- 1) Rannou F, Poiraudou S, Beaudreuil J: Role of bracing in the management of knee osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol* 22: 218-222, 2010.
- 2) Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, et al.: OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis and Cartilage* 16: 137-162, 2008.
- 3) Chuang SH, Huang MH, Chen TW, et al.: Effect of knee sleeve on static and dynamic balance in patients with knee osteoarthritis. *Kaohsiung J Med Sci* 23: 405-411, 2007.
- 4) Brouwer RW, van Raaij TM, Verhaar JA, et al.: Brace treatment for osteoarthritis of the knee: a prospective randomized multi-centre trial. *Osteoarthritis Cartilage* 14: 777-783, 2006.
- 5) Brouwer RW, Jakma TS, Verhagen AP, et al.: Braces and orthoses for treating osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev* 25: CD004020, 2005.
- 6) Richards JD, Sanchez-Ballester J, Jones RK, et al.: A comparison of knee braces during walking for the treatment of osteoarthritis of the medial compartment of the knee. *J Bone Joint Surg Br* 87: 937-939, 2005.
- 7) Self BP, Greenwald RM, Pflaster DS: A biomechanical analysis of a medial unloading brace for osteoarthritis in the knee. *Arthritis Care Res* 13:191-197, 2000.
- 8) 戸田佳孝, 月村規子, 槻浩司: 変形性膝関節症の治療: 装具療法の有効性と限界— 2006-2010年の国際雑誌掲載論文からの考察—. *Geriatr Med* 48: 329-336, 2010.
- 9) 戸田佳孝: 変形性膝関節症に対する装具療法. 軟性膝装具と足関節吊下げ型足底板との併用効果. *日本関節病学会誌* 28: 93-99, 2009.

## Question 11

膝OA患者にどのようなテーピングが有効で、どのような効果が期待できますか？

### Answer 推奨グレードB

膝蓋骨を内側方向へ引っ張る力を与えるようなテープの使用は、疼痛や身体機能の改善が期待できる。

#### 解説

膝蓋骨を内側方向へ引っ張る力を与えるような治療介入により主観的疼痛、階段昇降や歩行時痛の軽減、機能改善を認めることが報告されている。疼痛軽減の効果は、即時的なものだけでなく、介入の数週から数か月後にかけて認められるが、治療期間が長くなる(介入開始から1年)と効果が乏しくなる傾向がある。また、テープがもたらす効果は治療終了から3週までは維持されると報告されている。

#### 文献

- 1) Warden SJ, Hinman RS, Watson MA Jr, et al.: Patellar taping and bracing for the treatment of chronic knee pain: a systematic review and meta-analysis. *Arthritis Rheum* 59: 73-83, 2008.
- 2) Bennell KL, Hinman RS, Metcalf BR, et al.: Efficacy of physiotherapy management of knee joint osteoarthritis: a randomised, double blind, placebo controlled trial. *Ann Rheum Dis* 64: 906-912, 2005.
- 3) Hinman RS, Crossley KM, McConnell J, et al.: Does the application of tape influence quadriceps sensorimotor function in knee osteoarthritis? *Rheumatology* 43: 331-336, 2004.
- 4) Hinman RS, Crossley KM, McConnell J, et al.: Efficacy of knee tape in the management of osteoarthritis of the knee: blinded randomised controlled trial. *BMJ* 327: 135, 2003.
- 5) Quilty B, Tucker M, Campbell R, et al.: Physiotherapy, including quadriceps exercises and patellar taping, for knee osteoarthritis with predominant patello-femoral joint involvement: randomized controlled trial. *J Rheumatol* 30: 1311-1317, 2003.

## Question 12

膝OA患者に対する超音波療法は、どのような効果が期待できますか？

### Answer 推奨グレードA

超音波療法は、疼痛、歩行速度、筋力の改善に有効である。

#### 解説

超音波療法は、非特異的な運動療法やイブプロフェン療法などの単独の治療よりもより疼痛軽減に有効であると報告されている。また、運動療法と超音波療法の併用が、より疼痛、筋力、歩行速度の有意な改善を認め、超音波の種類としては持続的超音波よりもパルス波超音波の方がより有効である。

#### 文献

- 1) Rutjes AW, Nüesch E, Sterchi R, et al.: Therapeutic ultrasound for osteoarthritis of the knee or hip. Cochrane Database Syst Rev 20: CD003132, 2010.
- 2) Ozgönenel L, Aytekin E, Durmuşoğlu G: A double-blind trial of clinical effects of therapeutic ultrasound in knee osteoarthritis. Ultrasound Med Biol 35: 44-49, 2009.
- 3) Huang MH, Yang RC, Lee CL, et al.: Preliminary results of integrated therapy for patients with knee osteoarthritis. Arthritis Rheum 53: 812-820, 2005.
- 4) Huang MH, Lin YS, Lee CL, et al.: Use of ultrasound to increase effectiveness of isokinetic exercise for knee osteoarthritis. Arch Phys Med Rehabil 86: 1545-1551, 2005.
- 5) Kozanoglu E, Basaran S, Guzel R, et al.: Short term efficacy of ibuprofen phonophoresis versus continuous ultrasound therapy in knee osteoarthritis. Swiss Med Wkly 133: 333-338, 2003.



**Question 13**

膝OA患者に対する温泉療法の、どのような効果が期待できますか？

**Answer 推奨グレードA**

温泉療法の、疼痛、身体活動の改善に有効である。

**解説**

温泉療法は、水道水を使用したものと温泉水を使用したものでは、温泉水を使用したものの方が有意に疼痛、身体活動が改善する。また、温泉療法は薬物療法よりも疼痛が改善するとも報告されている。

**文献**

- 1) Forestier R, Desfour H, Tessier JM, et al.: Spa therapy in the treatment of knee osteoarthritis: a large randomised multicentre trial. *Ann Rheum Dis* 69: 660-665, 2010.
- 2) Fioravanti A, Iacoponi F, Bellisai B, et al.: Short- and long-term effects of spa therapy in knee osteoarthritis. *Am J Phys Med Rehabil* 89: 125-132, 2010.
- 3) Sherrman G, Zeller L, Avriel A, et al.: Intermittent balneotherapy at the Dead Sea area for patients with knee osteoarthritis. *Isr Med Assoc J* 11: 88-93, 2009.
- 4) Karagülle M, Karagülle MZ, Karagülle O, et al.: A 10-day course of SPA therapy is beneficial for people with severe knee osteoarthritis. A 24-week randomised, controlled pilot study. *Clin Rheumatol* 26: 2063-2071, 2007.
- 5) Bálint GP, Buchanan WW, Adám A, et al.: The effect of the thermal mineral water of Nagybaracska on patients with knee joint osteoarthritis--a double blind study. *Clin Rheumatol* 26: 890-894, 2007.
- 6) Yurtkuran M, Yurtkuran M, Alp A, et al.: Balneotherapy and tap water therapy in the treatment of knee osteoarthritis. *Rheumatol Int* 27: 19-27, 2006.

**Question 14**

膝OA患者に対するTENS療法は、疼痛に対して効果が期待できますか？

**Answer 推奨グレードA**

TENS療法は、疼痛の改善に有効である。

**解説**

TENS療法とヒアルロン酸注入療法の比較では、両群とも疼痛の改善を認め、ヒアルロン酸注入療法では、身体活動とstiffnessの改善も認められている。そのため、TENS療法はヒアルロン酸注入療法よりも効果が少なく、疼痛に対しては有効である。また、TENS療法単独、運動療法単独よりもTENS療法と運動療法の併用療法が有効であると報告されている。

**文献**

- 1) Paker N, Tekdös D, Kesiktras N, et al.: Comparison of the therapeutic efficacy of TENS versus intra-articular hyaluronic acid injection in patients with knee osteoarthritis: a prospective randomized study. *Adv Ther* 23: 342-353, 2006.
- 2) Cheing GL, Hui-Chan CW: Would the addition of TENS to exercise training produce better physical performance outcomes in people with knee osteoarthritis than either intervention alone? *Clin Rehabil* 18: 487-497, 2004.
- 3) Ng MM, Leung MC, Poon DM: The effects of electro-acupuncture and transcutaneous electrical nerve stimulation on patients with painful osteoarthritic knees: a randomized controlled trial with follow-up evaluation. *J Altern Complement Med* 9: 641-649, 2003.
- 4) Cheing GL, Tsui AY, Lo SK, et al.: Optimal stimulation duration of tens in the management of osteoarthritic knee pain. *J Rehabil Med* 35: 62-68, 2003.
- 5) Cheing GL, Hui-Chan CW, Chan KM: Does four weeks of TENS and/or isometric exercise produce cumulative reduction of osteoarthritic knee pain? *Clin Rehabil* 16: 749-760, 2002.

**Question 15**

膝OA患者に対する水治療法は、疼痛や歩行能力に対して効果が期待できますか？

**Answer 推奨グレードB**

水治療法は、疼痛、歩行速度の改善に加えて、大腿四頭筋の筋力改善に有効である。

**解説**

水治療法群と対照群を比較したものは、大腿四頭筋筋力、歩行速度が増加すると報告されている。また、水治療法群と水治療法を行わない地上運動群を比較したものは、両群とも疼痛の減少、身体機能の改善、歩行速度の改善を認め、水治療法群は歩行時の疼痛がより改善すると報告されている。そのため、水治療法は、地上の運動に比べて歩行時の疼痛により有効である。

**文献**

- 1) Silva LE, Valim V, Pessanha AP, et al.: Hydrotherapy versus conventional land-based exercise for the management of patients with osteoarthritis of the knee: a randomized clinical trial. *Phys Ther* 88: 12-21, 2008.
- 2) Fransen M, Nairn L, Winstanley J, et al.: Physical activity for osteoarthritis management: a randomized controlled clinical trial evaluating hydrotherapy or Tai Chi classes. *Arthritis Rheum* 57: 407-414, 2007.
- 3) Kozanoglu E, Basaran S, Guzel R, et al.: Short term efficacy of ibuprofen phonophoresis versus continuous ultrasound therapy in knee osteoarthritis. *Swiss Med Wkly* 133: 333-338, 2003.

## Question 16

膝OA患者に対するホットパックは、有効ですか？

## Answer 推奨グレードC

ホットパックは、疼痛の改善に一部有効であるという報告があるが、一貫した結果が得られておらず、QOLの改善には有効ではない。

## 解説

温泉療法群、mud-pack療法群、ホットパック群を比較した報告において、mud-pack群およびホットパック群では、疼痛、身体活動が改善すると報告されている。しかし、ホットパック群ではQOLの改善には有効ではない。

## 文献

- 1) Seto H, Ikeda H, Hisaoka H, et al.: Effect of heat- and steam-generating sheet on daily activities of living in patients with osteoarthritis of the knee: randomized prospective study. J Orthop Sci 13: 187-191, 2008.
- 2) Evcik D, Kavuncu V, Yeter A, et al.: The efficacy of balneotherapy and mud-pack therapy in patients with knee osteoarthritis. Joint Bone Spine 74: 60-65, 2007.

## Question 17

膝OA患者に対する磁気刺激療法は、疼痛に対して効果が期待できますか？

## Answer 推奨グレードB

磁気刺激療法は、疼痛の改善に加えて、身体機能の改善に有効である。

## 解説

磁気刺激療法群とプラセボ群の介入研究の比較において、磁気刺激療法群は、疼痛、歩行距離が有意に改善すると報告されている。磁気刺激療法群と一般的な運動療法群の比較においては、両群とも有意に疼痛と身体機能の改善を認め、一般的な運動療法群のみ日常生活活動が有意に改善すると報告されている。そのため、磁気刺激療法は、疼痛と身体機能の改善に有効であるが、運動療法ほど有効ではない。

## 文献

- 1) Gremion G, Gaillard D, Leyvraz PF, et al.: Effect of biomagnetic therapy versus physiotherapy for treatment of knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. J Rehabil Med 41: 1090-1095, 2009.
- 2) Fischer G, Pelka RB, Barovic J: Adjuvant treatment of knee osteoarthritis with weak pulsing magnetic fields. Results of a placebo-controlled trial prospective clinical trial. Z Orthop Ihre Grenzgeb 143: 544-550, 2005.

## Question 18

膝OA患者に対するジアテルミー療法は、有効ですか？

## Answer 推奨グレードD

ジアテルミー療法は、疼痛や歩行速度や身体活動の改善には有効ではない。

## 解説

ジアテルミー療法群と対照群を比較した介入研究において、身体活動、歩行速度、段差昇降速度のいずれにおいても、有意な改善を認めず有効ではない。

## 文献

- 1) Rattanachaiyanont M, Kuptniratsaikul V: No additional benefit of shortwave diathermy over exercise program for knee osteoarthritis in peri-/post-menopausal women: an equivalence trial. *Osteoarthritis Cartilage* 16: 823-828, 2008.
- 2) Jan MH, Chai HM, Wang CL, et al.: Effects of repetitive shortwave diathermy for reducing synovitis in patients with knee osteoarthritis: an ultrasonographic study. *Phys Ther* 86: 236-244, 2006.
- 3) Laufer Y, Zilberman R, Porat R, et al.: Effect of pulsed short-wave diathermy on pain and function of subjects with osteoarthritis of the knee: a placebo-controlled double-blind clinical trial. *Clin Rehabil* 19: 255-263, 2005.

## Question 19

膝OA患者に対する干渉波治療は、疼痛に対して効果が期待できますか？

## Answer 推奨グレードB

干渉波治療は、疼痛と身体機能の改善に有効である。

## 解説

干渉波療法群と対照群を比較した介入研究において、疼痛の軽減と身体機能の改善を示すと報告されている。

## 文献

- 1) Burch FX, Tarro JN, Greenberg JJ, et al.: Evaluating the benefits of patterned stimulation in the treatment of osteoarthritis of the knee: a multi-center, randomized, single-blind, controlled study with an independent masked evaluator. *Osteoarthritis Cartilage* 16: 865-872, 2008.

## Question 20

膝OA患者に対するパルス電気刺激療法は、効果が期待できますか？

### Answer 推奨グレードB

パルス電気刺激療法は、身体機能の改善に効果があるが、症状軽減には長期的な効果を認めない。

#### 解説

パルス電気刺激療法群は、WOMACの総点数において、介入前に比べプラセボ群よりも大幅に改善するとの報告や、バイオフィードバック等尺性運動群ともに介入後では、WOMACにおいて改善するとの報告がある。また、TUGの時間減少、他動的膝関節可動域の増大を認める報告や、大腿四頭筋筋力の増大や椅子からの立ち上がり動作時間の減少を認める報告がある。しかし、WOMACのPainにおいて改善を認める報告や疼痛の減少を認める報告はあるが、効果は持続しない。

#### 文献

- 1) Garland D, Holt P, Harrington JT, et al.: A 3-month, randomized, double-blind, placebo-controlled study to evaluate the safety and efficacy of a highly optimized, capacitively coupled, pulsed electrical stimulator in patients with osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis Cartilage* 15: 630-637, 2007.
- 2) Durmuş D, Alaylı G, Cantürk F: Effects of quadriceps electrical stimulation program on clinical parameters in the patients with knee osteoarthritis. *Clin Rheumatol* 26: 674-678, 2007.
- 3) Law PP, Cheing GL: Optimal stimulation frequency of transcutaneous electrical nerve stimulation on people with knee osteoarthritis. *J Rehabil Med* 36: 220-225, 2004.
- 4) Gaines JM, Metter EJ, Talbot LA: The effect of neuromuscular electrical stimulation on arthritis knee pain in older adults with osteoarthritis of the knee. *Appl Nurs Res* 17: 201-206, 2004.
- 5) Talbot LA, Gaines JM, Ling SM, et al.: A home-based protocol of electrical muscle stimulation for quadriceps muscle strength in older adults with osteoarthritis of the knee. *J Rheumatol* 30: 1571-1578, 2003.

## Question 21

膝OA患者に対する非侵襲的神経電気刺激療法や骨膜刺激療法は、効果が期待できますか？

### Answer 推奨グレードD

非侵襲的神経電気刺激療法や骨膜刺激療法は、身体機能の改善に効果があるが、症状軽減には効果が認めない。

#### 解説

非侵襲的神経電気刺激療法群と対照群を比較した際、痛みに関しては群間の有意差は無いが、WOMACは、両群とも有意な改善を認める。SF-36は対照群に比べ有意な改善を認める。骨膜刺激療法群は介入後、介入前に比べ有意なWOMACの改善を認めるが、2か月後の時点で疼痛レベルは介入前の値に低下する。

#### 文献

- 1) Selfe TK, Bourguignon C, Taylor AG: Effects of noninvasive interactive neurostimulation on symptoms of osteoarthritis of the knee: a randomized, sham-controlled pilot study. *J Altern Complement Med* 14: 1075-1081, 2008.
- 2) Weiner DK, Rudy TE, Morone N, et al.: Efficacy of periosteal stimulation therapy for the treatment of osteoarthritis-associated chronic knee pain: an initial controlled clinical trial. *J Am Geriatr Soc* 55: 1541-1547, 2007.

## Question 22

膝OA患者に対するレーザー治療は、効果が期待できますか？

### Answer 推奨グレードB

レーザー療法は、身体機能および症状改善に効果がある。

#### 解説

プラセボレーザー群と比較して、レーザー治療と運動を併用した群では、疼痛と身体機能面において有意な改善を認める。

#### 文献

- 1) Gur A, Cosut A, Sarac AJ, Cevik R, et al.: Efficacy of different therapy regimes of low-power laser in painful osteoarthritis of the knee: a double-blind and randomized-controlled trial. *Lasers Surg Med* 33: 330-338, 2003.

## Question 23

膝OA患者に対する物理療法の複合使用と運動療法との併用は、効果が期待できますか？

## Answer 推奨グレードA

物理療法の複合使用と運動療法との併用は、身体機能および症状改善に長期的な効果が認められる。

### 解説

ホットパックとともに、短波ジアテルミー療法もしくは経皮的電気刺激療法を組み合わせるのが最適である。ミネラルバス併用群、短波療法群は、症状に対して効果的であり、またmud-packとミネラルバス併用群のみが治療効果の長期的な持続が認められる。電気治療群は、荷重閾値の変化率が有意に高く、VAS値の変化率も高い。

### 文献

- 1) Cetin N, Aytar A, Atalay A, et al.: Comparing hot pack, short-wave diathermy, ultrasound, and TENS on isokinetic strength, pain, and functional status of women with osteoarthritic knees: a single-blind, randomized, controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil* 87: 443-451, 2008.
- 2) Cantarini L, Leo G, Giannitti C, et al.: Therapeutic effect of spa therapy and short wave therapy in knee osteoarthritis: a randomized, single blind, controlled trial. *Rheumatol Int* 27: 523-529, 2007.
- 3) 宮原謙一郎, 石黒幸治, 山田恭子・他: 疼痛に対する物理療法モダリティの検討 変形性膝関節症患者に対する臨床試験. *みんなの理学療法* 17: 54-56, 2005.

### まとめ

筋力増強運動に代表される運動療法は、疼痛軽減や生活機能改善に有効であるとの報告はあるものの、日本における介入研究はほとんどないに等しい。疼痛や生活機能を帰結とする場合、短期的には運動療法の効果は期待できるが、長期的に検討した研究はほとんどない。疼痛や生活機能障害などの主観的な効果に関する研究は欧米でなされているものの、膝関節軟骨破壊に対し運動療法や物理療法は効果があるのか否かについては検討されていない。膝関節軟骨破壊に対し運動療法や物理療法は効果があるか否かについて、軟骨破壊機序の解明がまだまだ十分ではないため、基礎研究と共同してその効果について検討する必要がある。



## 2-2 : 観血的治療後の理学療法介入

### Question 1

TKA術後、CPMの使用は何日目までが推奨されますか？

### Answer 推奨グレードB

CPMの使用は、術後14～17日目まで推奨される。

#### 解説

TKA術後、可動域練習にCPMを使用する場合、14～17日間の実施が推奨される。一日の実施時間については今後さらなる研究が必要である。長期使用は推奨されず、17日以降は自動運動による可動域練習が推奨される。

#### 文献

- 1) Harvey LA, Brosseau L, Herbert RD: Continuous passive motion following total knee arthroplasty in people with arthritis. Cochrane Patabase Syst Rev 17: CD004260, 2010.
- 2) Alkire MR, Swank ML: Use of inpatient continuous passive motion versus no CPM in computer-assisted total knee arthroplasty. Orthop Nurs 29: 36-40, 2010.
- 3) Bruun-Olsen V, Heiberg KE, Mengshoel AM: Continuous passive motion as an adjunct to active exercises in early rehabilitation following total knee arthroplasty - a randomized controlled trial. Disabil Rehabil 31: 277-283, 2009.
- 4) Lenssen TA, van Steyn MJ, Crijns YH, et al.: Effectiveness of prolonged use of continuous passive motion (CPM), as an adjunct to physiotherapy, after total knee arthroplasty. BMC Musculoskelet Disord 29: 60, 2008.
- 5) Denis M, Moffet H, Caron F, et al.: Effectiveness of continuous passive motion and conventional physical therapy after total knee arthroplasty: a randomized clinical trial. Phys Ther 86: 174-185, 2006.
- 6) Brosseau L, Milne S, Wells G, et al.: Efficacy of continuous passive motion following total knee arthroplasty: a metaanalysis. J Rheumatol 31: 2251-2264, 2004.

## Question 2

TKA術後の集中的機能的運動療法の具体的な内容と効果は何ですか？

## Answer 推奨グレードA

集中的機能的運動療法はWOMAC, SF-36, 6MD, 疼痛スケールを有意に改善させる。

### 解説

集中的機能的運動療法は、5～10分のウォームアップとストレッチングから開始し、15分間の筋力トレーニング、15～20分間の応用歩行や立位での筋力トレーニング、バランス練習の後、5～20分間の歩行練習や自転車運動を行い、最後に10分間クールダウンを行う。実施期間はTKA術後2～4か月間の実施が推奨される。

### 文献

- 1) Kim TK, Park KK, Yoon SW, et al.: Clinical value of regular passive ROM exercise by a physical therapist after total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 17: 1152-1158, 2009.
- 2) Davies DM, Johnston DW, Beaupre LA, et al.: Effect of adjunctive range-of-motion therapy after primary total knee arthroplasty on the use of health services after hospital discharge. *Can J Surg* 46: 30-36, 2003.
- 3) Beaupré LA, Davies DM, Jones CA, et al.: Exercise combined with continuous passive motion or slider board therapy compared with exercise only: a randomized controlled trial of patients following total knee arthroplasty. *Phys Ther* 81: 1029-1037, 2001.
- 4) LaStayo PC, Meier W, Marcus RL, et al.: Reversing muscle and mobility deficits 1 to 4 years after TKA: a pilot study. *Clin Orthop Relat Res* 467: 1493-500, 2009.
- 5) Petterson SC, Mizner RL, Stevens JE, et al.: Improved function from progressive strengthening interventions after total knee arthroplasty: a randomized clinical trial with an imbedded prospective cohort. *Arthritis Rheum* 61: 174-183, 2009.
- 6) Piva SR, Gil AB, Almeida GJ, et al.: A balance exercise program appears to improve function for patients with total knee arthroplasty: a randomized clinical trial. *Phys Ther* 90: 880-894, 2010.
- 7) Minns Lowe CJ, Barker KL, Dewey M, et al.: Effectiveness of physiotherapy exercise after knee arthroplasty for osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ* 335: 812, 2007.
- 8) Moffet H, Collet JP, Shapiro SH, et al.: Effectiveness of intensive rehabilitation on functional ability and quality of life after first total knee arthroplasty: A single-blind randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 85: 546-556, 2004.

### Question 3

TKA 術前理学療法の具体的な内容とその効果は何ですか？

### Answer 推奨グレードA

TKA 術前理学療法は術後の膝関節機能と、QOLを改善させる。

#### 解説

TKA 術前理学療法の内容は、術前の身体機能向上を目的とするストレッチング、ステップ動作、筋力トレーニング、関節可動域運動、自転車エルゴメータなどの持久力運動の他、術後に実施する松葉杖歩行練習(階段含む)、車いす移乗動作練習、関節可動域運動などの練習とオリエンテーションが推奨される。

#### 文献

- 1) McDonald S, Sarah E, Hetrick, et al.: Pre-operative education for hip or knee replacement. The Cochrane Reviews, 2008.
- 2) Topp R, Swank AM, Quesada PM, et al.: The effect of prehabilitation exercise on strength and functioning after total knee arthroplasty. PM R 1: 729-735, 2009.
- 3) Brown K, Swank AM, Quesada PM, et al.: Prehabilitation versus usual care before total knee arthroplasty: a case report comparing outcomes within the same individual. Physiother Theory Pract 26: 399-407, 2010.
- 4) Jagers JR, Simpson CD, Frost KL, et al.: Prehabilitation before knee arthroplasty increases postsurgical function: a case study. J Strength Cond Res 21: 632-634, 2007.
- 5) Rooks DS, Huang J, Bierbaum BE, et al.: Effect of preoperative exercise on measures of functional status in men and women undergoing total hip and knee arthroplasty. Arthritis Rheum 55: 700-708, 2006.
- 6) Beaupre LA, Lier D, Davies DM, et al.: The effect of a preoperative exercise and education program on functional recovery, health related quality of life, and health service utilization following primary total knee arthroplasty. J Rheumatol 31: 1166-1173, 2004.

**Question 4**

TKA術後の多種専門職によるリハビリテーション介入について、  
多種専門職に含まれる職種と介入内容は何か？

**Answer 推奨グレードB**

職種はPT, OT, SW, NS, 心理カウンセラー, 栄養士, 義肢装具士, レクリエーション療法士, 職業療法士が含まれる。

**解説**

具体的な介入内容として、外来患者のリハビリテーション環境の設定や在宅調整がある。また入院患者の24時間ケアの設定や疼痛管理, 栄養指導, 装具調整などの実施が推奨される。

**文献**

- 1) Khan F, Ng L, Gonzalez S, et al.: Multidisciplinary rehabilitation programmes following joint replacement at the hip and knee in chronic arthropathy. The Cochrane Database Syst Rev 16: CD004957, 2008.

**Question 5**

HTO, UKA後のTKAへの再手術までの期間はどちらが長いですか？

**Answer 推奨グレードC**

再手術までの期間に差は無い。

**解説**

各術後、TKAまでの平均待機期間はHTOで9.7年、UKAで9.2年である。HTOは術後の身体活動の制限を許容できる比較的若年の患者に適し、UKAは身体活動を制限できないが、重度の疼痛を軽減したい年配の患者に適している。

**文献**

- 1) Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, et al.: OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, part I: critical appraisal of existing treatment guidelines and systematic review of current research evidence. *Osteoarthritis Cartilage* 5: 81-100, 2007.
- 2) Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, et al.: OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis Cartilage* 16: 137-162, 2008.
- 3) Zhang W, Nuki G, Moskowitz RW, et al.: OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis: part III: Changes in evidence following systematic cumulative update of research published through January 2009. *Osteoarthritis Cartilage* 18: 476-99, 2010.
- 4) NICE knee osteoarthritis guidance:  
<http://guidance.nice.org.uk/CG59/NICEGuidance/pdf/English>
- 5) AAOS Guideline on the Treatment of Osteoarthritis (OA) of the Knee  
<http://www.aaos.org/Research/guidelines/GuidelineOAKnee.asp>

## まとめ

術前理学療法は術後の膝関節機能と、QOLを改善させ、さらに術後の集中的機能的運動療法はWOMAC, SF-36, 6MD, 疼痛スケールを有意に改善させることが示唆されている。しかし、人工膝関節置換術後の理学療法の有効性については、欧米の研究がほとんどであり、日本においても欧米の研究デザインに習い、その有効性を示す臨床研究を行う必要がある。

## おわりに

日本理学療法士協会が公開している「理学療法診療ガイドライン 第1版」にある膝OAの内容を、Q&A形式のダイジェスト版としてまとめた。

膝OAは、世界的にも罹患率が高く、理学療法においても対応を迫られる疾患の1つである。これまでにも、基礎研究や臨床研究が数多くなされているものの、「理学療法診療ガイドライン 第1版」でも記載されている通り、解決されるべき課題は多く残されている。そのため、臨床現場の理学療法士が必要とする情報が、ダイジェスト版に記載されていなかったかもしれない。一般に、診療ガイドラインの内容は、5年を一区切りに更新されることが望ましいとされている。2011年に公開された理学療法診療ガイドラインがさらなる発展を遂げるためには、今回のダイジェスト版の中で、全く扱われてなかったQuestionや、推奨グレードが低かったAnswerに関連する研究が不可欠である。

### 編集協力者

- 阿南 雅也 (広島大学大学院医歯薬保健学研究院応用生命科学部門)
- 天野 徹哉 (常葉大学保健医療学部理学療法学科)
- 内田 茂博 (広島国際大学総合リハビリテーション学部リハビリテーション学科)
- 澤田 智紀 (広島大学大学院医歯薬保健学研究科博士課程後期保健学専攻)
- 島田 昇 (広島大学病院リハビリテーション部門)
- 田中 亮 (広島国際大学総合リハビリテーション学部リハビリテーション学科)
- 徳田 一貫 (広島大学大学院医歯薬保健学研究科博士課程後期保健学専攻)

# 脳卒中 理学療法診療 ガイドライン Q&A

班長	吉尾 雅春	(千里リハビリテーション病院)
副班長	松田 淳子	(介護老人保健施設マムクオーレ)
班員	鈴木 俊明	(関西医療大学保健医療学部)
	土井鋭二郎	(ポバース記念病院)
	場工美由紀	(多根総合病院)
	平山 昌男	(兵庫県社会福祉事業団あわじ荘)
	松谷 綾子	(甲南女子大学看護リハビリテーション学部)



## 目次

## 脳卒中理学療法診療ガイドラインQ&amp;A

はじめに	155
推奨グレードについて	156
参考にしたガイドライン, 引用したデータベース	157
用語	158
第1章: 理学療法評価の推奨グレード	161
1-1: 総合的評価	161
Question 1 脳卒中の総合的評価にはどのようなものがありますか?	
Question 2 脳卒中の総合的評価の臨床場面での利用状況はどうですか?	
1-2: 運動機能評価	162
Question 1 日本で一般的に用いられているBrunnstromによる運動機能の回復段階は、欧米ではあまり用いられていないと聞いたことがありますが、本当ですか?	
Question 2 諸外国ではどのような運動機能評価法が一般的に用いられているのですか?	
1-3: 筋力評価	164
Question 1 脳卒中の麻痺側に筋力検査はしないと学びましたが、客観的な方法があるのですか?	
1-4: 筋緊張・可動性の評価	165
Question 1 筋緊張の検査で代表的なものは何ですか?	
Question 2 modified Ashworth scaleは神経学的に意味はありますか?	
Question 3 筋緊張あるいは痙縮を神経学的に表す方法はありますか?	
1-5: 歩行の評価	167
Question 1 脳卒中患者の歩行能力の評価として適当な方法は何ですか?	
1-6: 姿勢・バランスの評価	168
Question 1 脳卒中の姿勢テストで代表的なものは何ですか?	
Question 2 脳卒中患者のバランステストとして適当なものは何ですか?	
1-7: 半側空間無視・注意障害・遂行機能障害の評価	169
Question 1 半側空間無視や注意障害を定量的に評価する方法はありますか?	
Question 2 遂行機能障害を客観的に評価する方法はありますか?	
Question 3 半側空間無視・注意障害・遂行機能障害の評価に年齢的な要素が影響することはありませんか?	
1-8: 疼痛・うつの評価	171
Question 1 疼痛の評価として用いる指標は何ですか?	

<b>Question 2</b>	うつ状態を客観的にとらえる方法はありますか？	
<b>1-9: ADLの評価</b>		172
<b>Question 1</b>	改訂版ランキン スケール(modified Rankin scale: mRS) が医師の記録によく用いられていますが, どのようなものですか？	
<b>Question 2</b>	バーセル・インデックス(Barthel index: BI) と機能的自立度評価(functional independence measure: FIM) とではどちらを使用すべきでしょうか？	
<b>1-10: 予後予測</b>		174
<b>Question 1</b>	脳卒中の予後予測は何を指標に行われているのでしょうか？	
<b>Question 2</b>	予後予測の確度は高いのですか？	
<b>第2章: 理学療法の推奨グレードとエビデンスレベル</b>		175
<b>2-1: 早期理学療法</b>		175
<b>Question 1</b>	脳卒中早期に理学療法を開始することで, 廃用症候群の予防以外にどのような効果がありますか？	
<b>Question 2</b>	脳卒中早期の理学療法はどのような内容が好ましいのでしょうか？	
<b>Question 3</b>	脳卒中早期に理学療法を集中的に多く行うことは効果に影響しますか？	
<b>Question 4</b>	脳卒中ユニットなどでチーム医療を行うとどのような効果があるのでしょうか？	
<b>2-2: 姿勢と歩行に関する理学療法</b>		178
<b>Question 1</b>	脳卒中初期に時間をかけて歩行練習することは有効ですか？	
<b>Question 2</b>	トレッドミルを用いた歩行練習が効果的であると聞きますが？	
<b>Question 3</b>	運動イメージを用いた歩行練習は効果的ですか？	
<b>Question 4</b>	下肢の抵抗運動は歩行能力にどのような影響を与えますか？	
<b>Question 5</b>	装具を用いた歩行練習は運動機能の改善を疎外しませんか？	
<b>2-3: 電気刺激療法およびその他の物理療法バイオフィードバック療法</b>		181
<b>Question 1</b>	脳卒中の機能あるいは能力改善に効果的な電気刺激療法はありますか？	
<b>Question 2</b>	バイオフィードバック装置としてのFESの効果はありますか？	
<b>2-4: 持続的筋伸張運動</b>		183
<b>Question 1</b>	持続的筋伸張運動はどの程度伸張すれば効果的でしょうか？	
<b>2-5 運動障害に対する理学療法</b>		184
<b>Question 1</b>	促通反復手技(川平法) の効果は下肢についても証明されているのですか？	
<b>Question 2</b>	CI療法はどのような患者に有効で, どのような改善がみられますか？	
<b>Question 3</b>	ボバース法は従来の方法と比べて効果があるとは言えないというのは本当ですか？	
<b>Question 4</b>	ボバース法について上司から聞く話と講習会で聞く話とではかなり違いますが, どのように受け止めればよいのでしょうか？	
<b>Question 5</b>	ロボットを用いた練習は運動学習に有効ですか？	
<b>Question 6</b>	認知運動療法を行いたいと考えていますが, いかがでしょうか？	

<b>2-6 : 半側空間無視・注意障害・遂行機能障害に対する理学療法</b> .....	188
<b>Question 1</b> 半側空間無視に対するプリズムの効果を聞いたことがあります, いかがでしょうか?	
<b>Question 2</b> 半側空間無視に対するプリズムの効果はどのくらい続きますか?	
<b>Question 3</b> 認知リハビリテーションは半側空間無視に効果はありますか?	
<b>Question 4</b> 遂行機能障害にはどのように関わったらよいのでしょうか?	
<b>2-7 : 肩関節障害に対する理学療法</b> .....	190
<b>Question 1</b> 肩関節の痛みや可動域制限の主たる原因は何ですか?	
<b>Question 2</b> 肩関節痛に対して電気治療は効果がありますか?	
<b>Question 3</b> 急性炎症によると思われる強い肩の痛みは固定した方がよいのでしょうか?	
<b>2-8 : 体力低下に対する理学療法</b> .....	192
<b>Question 1</b> 体力低下を防ぐためにはどの運動様式がよいのでしょうか?	
<b>2-9 : 在宅理学療法</b> .....	193
<b>Question 1</b> 在宅理学療法は脳卒中発症からの期間を考慮する必要がありますか?	
<b>おわりに</b> .....	194

## はじめに

脳卒中リハビリテーションの位置づけは極めて重要であると言えるが、その内容は必ずしも一貫性のあるものにはなっていない。わが国の脳卒中合同ガイドライン委員会による「脳卒中治療ガイドライン2004および2009」においても根拠のある高い評価を得ることはできなかった。理学療法における臨床場面では主観的側面を極力避け、適切な評価を継続的に行い、理学療法効果を客観的に示していかなければならない。

「脳卒中理学療法診療ガイドライン 第1版」を策定するに当たり、欧米を中心に1990年から2010年にかけて報告された該当する合計275編の論文を対象に、脳卒中理学療法のあるべき道筋を探ってみた。

## 推奨グレードについて

### ■ 推奨グレード

推奨グレードは、「Minds 診療ガイドライン作成の手引き2007」に記載されている「推奨の決定」を参考とし、表1、表2のごとく公益社団法人日本理学療法士協会ガイドライン特別委員会理学療法診療ガイドライン部会にて策定した規準に従って決定した。

表1 「理学療法評価(指標)」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	信頼性, 妥当性のあるもの
B	信頼性, 妥当性が一部あるもの
C	信頼性, 妥当性は不明確であるが, 一般的に使用されているもの (ただし, 「一般的」には学会, 委員会等で推奨されているものも含む)

表2 「理学療法介入」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	行うように勧められる強い科学的根拠がある
B	行うように勧められる科学的根拠がある
C1	行うように勧められる科学的根拠がない
C2	行わないように勧められる科学的根拠がない
D	無効性や害を示す科学的根拠がある

## 参考にしたガイドライン, 引用したデータベース

### 1. 参考にしたガイドライン

- 1) Minds: <http://minds.jcqh.or.jp/> (厚生科学研究班, 脳梗塞診療ガイドライン)
- 2) Management of Adult Stroke Rehabilitation Care: A Clinical Practice Guideline.
- 3) Duncan PW et al. AHA/ASA - Endorsed Practice Guidelines. Stroke 36: e100-e143, 2005.
- 4) Veterans Affairs/Department of Defense Clinical Practice Guideline for the Management of Adult Stroke Rehabilitation Care. Bates B. et al. AHA/ASA - Endorsed Practice Guidelines. Stroke 36: 2049-2056, 2005.
- 5) Management of Patients with Stroke. IV: Rehabilitation, Prevention and Management of Complications, and Discharge Planning. A National Clinical Guideline Recommended for Use in Scotland. Scottish Intercollegiate Guideline Network, 1998.
- 6) 脳卒中治療ガイドライン2004, 脳卒中合同ガイドライン委員会, 協和企画.
- 7) 脳卒中治療ガイドライン2009, 脳卒中合同ガイドライン委員会, 協和企画.

### 2. 引用したデータベース

- 1) MEDLINE (1990-2008)
- 2) Pub Med (1990-2008)
- 3) 医学中央雑誌

## 用語

### ● 機能的電気刺激 (functional electrical stimulation : FES)

主に上位運動ニューロン障害による麻痺筋に対し電気刺激(20～80ヘルツ)を行って筋収縮させ、立位保持や歩行などを起こさせる方法。表面電極法,埋め込み電極法などがある。

### ● 体重免荷トレッドミルトレーニング

#### (Body weight support (BWS) treadmill training)

トレッドミル上での歩行練習の際,リフトで吊り上げることによって患者の体重による負担を軽減・解消し,効果的な歩行練習を行う方法。

### ● 重心の視覚的フィードバックを用いたトレーニング

#### (visual feedback training of center-of-gravity : COG)

重心の視覚的フィードバックを用いたバランス練習。

### ● バイオフィードバック (Biofeedback)

生体情報を生理学的に取り出し,工学的な方法の助けを借りて本人に知覚できるようにさせ,それによって身体の局部的反応を制御させようとするもの。

### ● バーチャルリアリティー (仮想現実) トレーニング (virtual reality-based training)

バーチャルリアリティーを用いた動作練習。

### ● 二重課題 (dual task)

2つの課題を同時に行わせること。

### ● 12週間高負荷トレーニングプログラム

#### (12-week supervised high intensity resistance training program)

12週間の高度の抵抗を用いた高負荷のトレーニング。

### ● 経皮的電気神経刺激 (transcutaneous electrical nerve stimulation : TENS)

皮膚電極による末梢神経への通電で,主に鎮痛のために行われる。

### ● 課題指向型トレーニング (task-related training)

患者の問題となる動作課題を集中的にトレーニングする方法。

### ● ボバース概念 (Bobath concept)

ベルタ・ボバース,カレル・ボバース夫妻が提唱した脳性麻痺,成人片麻痺などの中枢神経障害の評価と治療体系である。乳児の正常発達より様々な姿勢や運動を作り出すメカニズムを学び,それを脳に損傷を受けた患者の治療に応用した。基本的には,異常な運動を抑え,正常なパターンを促す治療法である。

## ● 神経発達学的治療 (neurodevelopmental treatment : NDT)

一般的にはボバース法として知られている。神経生理学的背景と運動発達学的背景をあわせた治療法である。

## ● 早期集中的課題指向型理学療法 (early and intensive task-oriented physical therapy)

発症早期に集中的に患者の問題となる動作課題を集中的にトレーニングする理学療法。

## ● 脳卒中病棟 (stroke unit)

脳卒中についての専門的知識を持ち、脳卒中患者のケアを行う多職種からなる専門家スタッフが、チームの脳卒中管理指針に従って患者の包括的評価を行い、協調的に治療を実施している。Stroke care unitともいわれる。

## ● ミラーセラピー (Mirror therapy)

鏡に映った非麻痺側の上肢の動作を患者自身がよく観察し、頭の中でその動きをイメージしながら、麻痺した腕や手を同じように動かそうとする治療法。

## ● 肩手症候群 (shoulder-hand syndrome)

肩・手関節の有痛性の運動制限と、特異な循環障害を主徴とする病態。原因疾患としては、脳卒中、頰椎症、心筋梗塞、外傷などがあり、疼痛に対する交感神経の異常な状態と考えられる。

## ● 反射性交感(神経)性ジストロフィー (reflex sympathetic dystrophy)

主に四肢の外傷後の、受傷部位を含む広範囲に、交感神経機能障害による発汗の異常、灼熱感、痛覚過敏、異常知覚、腫脹、血行障害、皮膚・骨・筋肉などの栄養障害を呈する病態。

## ● 半側(一側)空間無視

### (contralesional spatial neglect unilateral spatial neglect)

半側空間にある対象物を無視する症状。視覚的な症状が目立つため半側視空間無視と呼ばれることもあるが、無視は聴覚、触覚、体感覚にも及ぶ。

## ● 全般的注意障害 (general inattention)

注意の持続に必要な覚醒水準、いくつかの刺激の中から特定のものに注意を集中する選択機能、同時に複数の作業に注意を配分する容量、柔軟に注意を切り替える転導性、といった注意機能が全般に障害されること。高次脳機能障害でみられる。

## ● 注意障害 (attentional deficit)

注意力が欠如している状態のことをいう。通常は、AD/HD (Attention Deficit / Hyperactivity Disorder) という注意欠如・多動性障害としていわれる。これは、注意力を維持しにくい、時間感覚がずれている、様々な情報をまとめることが苦手である、のような特徴がある。

## ● 認知リハビリテーション (cognitive rehabilitation)

注意、知覚、記憶、視空間認知、さらに推理や計画能力などの高次脳機能に障害に対するリハビリテーションで



あり、高次脳機能障害による日常生活、社会生活における困難を軽減させること、もしくはこれを代償する技術の獲得を目的としている。

### ● 抹消課題(cancellation task)

消していく課題。半側空間無視では線分抹消課題 (Line cancellation task) という紙の上の棒線を消していく課題を用い、注意障害では視覚抹消課題などを用いる。

### ● 二重課題法(dual task methodology)

2つの課題を同時に行わせる方法。

### ● 押す人症候群(contraversive pushing pusher syndrome)

非麻痺側上肢や下肢で座面や床面を押すことにより、反対側である麻痺側に過剰に体重移動がおこることで、バランスが欠如する現象。

### ● 無感情(無関心) (Apathy)

元来、ドイツ語のアパチー(Apathie) は外界からの刺激に無感覚となることを意味し、急性の驚愕などにみえる無感覚や統合失調症などの症状を示す用語であった。近年、精神分析学で繁用される英語のアパシー(Apathy)とは、周囲への関心が乏しくなることを表現する用語。

### ● ワーキングメモリー(working memory)

情報を一時的に保ちながら操作するための構造や過程に関する理論的な枠組み。作業記憶、作動記憶とも呼ぶ。文章を理解したり、以前に決定した行動計画に従ったり、あるいは、電話番号を覚える時に利用される。

### ● 肢節運動失行(limb kinetic apraxia)

麻痺、運動失調、感覚障害が無い、または非常に軽いにもかかわらず、肢運動が正確に行えず、拙劣になった状態。

### ● 課題指向型意図的運動(problem-oriented willed-movement)

患者の問題となる動作課題を集中的に意図的にトレーニングする方法。

### ● 運動学習(motor learning)

練習を通じて感覚運動系の協調性が向上し、スピード、安定性、効率などが高まること。

### ● CI運動療法(constraint-induced movement therapy : CI therapy)

片麻痺の非麻痺側の運動をスリングなどで制限して、麻痺側の運動を誘導しようとする治療法である。エビデンスに基づいて開発された運動療法である。

### ● ニューロリハビリテーション(神経リハビリテーション) (Neurorehabilitation)

脳の神経ネットワークの再構築を促進させる目的で行われるアプローチである。具体的には、CI療法や、部分免荷トレッドミル歩行訓練、ロボットによる訓練などがある。

## 第1章

## 理学療法評価の推奨グレード

## 1-1：総合的評価

## Question 1

脳卒中の総合的評価にはどのようなものがありますか？

## Answer 推奨グレードA

SIAS, NIHSS, FMA, SIS, ICF, JSSなどがある。

## Question 2

脳卒中の総合的評価の臨床場面での利用状況はどうですか？

## Answer 推奨グレードA

いずれも総合的かつ個別的に急性期から重症度の経過を追うことができるので、臨床的有効性は高い。特に欧米の論文に多く採用されているのはNIHSSとFMAである。NIHSSは急性期から病巣の広がりを観察するためにも有用とされている。FMAは検査に時間を要するのが課題であり、日本での利用は諸外国に比較して少ない。我が国では、総合的な機能障害の変化をみるためにSIASが比較的用いられている。ICFはより多角的総合的に評価しようとする反面、評価項目が多いため利用しにくく、コンパクトなコアセットが考案されている。

## 解説

1989年のBuffalo宣言で、脳卒中のリハビリテーションでは全体像を理解することが重要であり、定期的に総合的、かつ個別的詳細な評価検討を行うことがエビデンスの構築につながるとされ、いくつかの提案がなされている。WHOが機能障害分類から生活機能分類へと大転換したことにより導入されたICFによる評価は他の障害に着目した評価法とは視点が異なる。

## 文献

- 1) 道免和久, 才藤栄一, 園田茂・他: 脳卒中機能障害評価セット: Stroke Impairment Assessment Set(SIAS):(2) 麻痺側運動機能評価項目の信頼性と妥当性の検討. リハ医学: 日本リハビリテーション医学会誌 30: 310-314, 1993.

- 2) Liu M, Chino N, Tuji T, et al.: Psychometric properties of the Stroke Impairment Assessment Set (SIAS). *Neurorehabil Neural Repair* 16: 339-351, 2002.
- 3) Meyer BC, Hemmen TM, Jackson CM, et al.: Modified National Institutes of Health Stroke Scale for use in stroke clinical trials: prospective reliability and validity. *Stroke* 33: 1261-1266, 2002.
- 4) Kasner SE, Cucchiara BL, McGarvey ML, et al.: Modified National Institutes of Health Stroke Scale can be estimated from medical records. *Stroke* 34: 568-570, 2003.
- 5) Singer OC, Dvorak F, du Mesnil de Rochemont R, et al.: A simple 3-item stroke scale: comparison with the National Institutes of Health Stroke Scale and prediction of middle cerebral artery occlusion. *Stroke* 36: 773-776, 2005.
- 6) Chang KC, Tseng MC, Weng HM, et al.: Prediction of length of stay of first-ever ischemic stroke. *Stroke* 33: 2670-2674, 2002.
- 7) Sanford J, Barreca S, Vanspall B, et al.: Reliability of the Fugl-Meyer assessment for testing motor performance in patients following stroke. *Phys Ther* 73: 447-453, 1993.
- 8) Malouin F, Pichard L, Bonneau C, et al.: Evaluating motor recovery early after stroke: comparison of the Fugl-Meyer Assessment and the Motor Assessment Scale. *Arch Phys Med Rehabil* 75: 1206-1212, 1994.
- 9) Gladstone DJ, Danells CJ, Black SE: The Fugl-Meyer assessment of motor recovery after stroke: a critical review of its measurement properties. *Neurorehabil Neural Repair* 16: 232-240, 2002.
- 10) Yu-Wei H, I-Ping H, Yeh-Tai C, et al.: Development and validation of a short form of the Fugl-Meyer Motor Scale in patients with stroke. *Stroke* 38: 3052-3054, 2007.
- 11) Duncan PW, Lai SM, Bode RK, et al.: Stroke Impact Scale-16: A brief assessment of physical function. *Neurology* 60: 291-296, 2003.
- 12) Edwards B, O'Connell B: Internal consistency and validity of the Stroke Impact Scale 2.0 (SIS 2.0) and SIS-16 in an Australian sample. *Qual Life Res* 12: 1127-1135, 2003.
- 13) Duncan P, Reker D, Kwon S, et al.: Measuring stroke impact with the stroke impact scale: telephone versus mail administration in veterans with stroke. *Med Care* 43: 507-515, 2005.
- 14) Carod-Artal FJ, Coral LF, Trizotto DS, et al.: The stroke impact scale 3.0: evaluation of acceptability, reliability, and validity of the Brazilian version. *Stroke* 39: 2477-2484, 2008.
- 15) Ewert T, Allen DD, Wilson M, et al.: Validation of the International Classification of Functioning Disability and Health framework using multidimensional item response modeling. *Disabil Rehabil* 32: 1397-1405, 2010.
- 16) Lemberg I, Kirchberger I, Stucki G, et al.: The ICF Core Set for Stroke from the perspective of physicians: a worldwide validation study using the Delphi technique. *Eur J Phys Rehabil Med* 46: 377-388, 2010.
- 17) 吉井文均：脳卒中の臨床評価。脳卒中評価学 田川皓一（編），西村書店，pp67-79, 2010.
- 18) 寺山靖夫：JSS と従来の重症度スケールとの比較。脳卒中 21: 402-407, 1999.

## 1-2 : 運動機能評価

### Question 1

日本で一般的に用いられているBrunnstromによる運動機能の回復段階は、欧米ではあまり用いられていないと聞いたことがあります、本当ですか？

### Answer 推奨グレードB

そのとおりである。今回20年間の欧米の論文でBrunnstrom stageが用いられていたのは数本で、いずれも著者は日本人であった。

## Question 2

諸外国ではどのような運動機能評価法が一般的に用いられているのですか？

## Answer 推奨グレードA

運動機能評価スケールMAS, 運動機能スケールMSS, Chedoke-McMaster 脳卒中評価などが挙げられる。

## 解説

Brunnstrom stageは曖昧なことが多く、問題を多く含むが、我が国ではリハビリテーションが導入された頃より臨床では一般的に用いられている。我が国の研究論文ではしばしば用いられているが、諸外国には必ずしも理解されるとは言えず、世界的に交流することを考えると根本的に変更することを考えてみるべきであろう。後述する筋力の評価法も参照のこと。

## 文献

- 1) Poole JL, Whitney SL: Motor assessment scale for stroke patients: concurrent validity and interrater reliability. Arch Phys Med Rehabil 69: 195-197, 1988.
- 2) Loewen SC, Anderson BA: Reliability of the Modified Motor Assessment Scale and the Barthel Index. Phys Ther 68: 1077-1081, 1988.
- 3) Lannin N: Reliability, validity and factor structure of the upper limb subscale of the Motor Assessment Scale (UL-MAS) in adults following stroke. Disabil Rehabil 21: 109-116, 2004.
- 4) Ferraro M, Demaio JH, Krol J, et al.: Assessing the motor status score: a scale for the evaluation of upper limb motor outcomes in patients after stroke. Neurorehabil Neural Repair 16: 283-289, 2002.
- 5) Brunnstrom S: Motor testing procedures in hemiplegia: based on sequential recovery stages. Phys Ther 46: 357-375, 1966.
- 6) Van Deusen J, Harlowe D: Continued construct validation of the St. Marys CVA evaluation: Brunnstrom arm and hand stage ratings. Am J Occup Ther 40: 561-563, 1986.
- 7) Watanabe H, Tashiro K: Brunnstrom stages and Wallerian degenerations: a study using MRI. Tohoku J Exp Med. 166: 471-473, 1992.
- 8) Platz T, Pinkowski C, van Wijck F, et al.: Reliability and validity of arm function assessment with standardized guidelines for the Fugl-Meyer Test, Action Research Arm Test and Box and Block Test: a multicentre study. Clin Rehabil 19: 404-411, 2005.
- 9) Barreca SR, Stratford PW, Lambert CL, et al.: Test-retest reliability, validity, and sensitivity of the Chedoke arm and hand activity inventory: a new measure of upper-limb function for survivors of stroke. Arch Phys Med Rehabil 86: 1616-1622, 2005.
- 10) Gowland C, Stratford P, Ward M, et al.: Measuring physical impairment and disability with the Chedoke-McMaster Stroke Assessment. Stroke 24: 58-63, 1993.
- 11) Valach L, Signer S, Hartmeier A, et al.: Chedoke-McMaster stroke assessment and modified Barthel Index self-assessment in patients with vascular brain damage. Int J Rehabil Res 26: 93-99, 2003.
- 12) Patterson KK, Parafianowicz I, Danells CJ, et al.: Gait asymmetry in community-ambulating stroke survivors. Arch Phys Med Rehabil 89: 304-310, 2008.

## 1-3: 筋力評価

### Question 1

脳卒中の麻痺側に筋力検査はしないと学びましたが、客観的な方法があるのですか？

### Answer 推奨グレードB

運動機能指標 (motoricity index) やハンドヘルドダイナモメーターを用いてより客観的に評価しようとする試みがなされている。

#### 解説

脳卒中患者の運動障害は質的障害であり量的問題ではないという考え方が強く、検査肢位の問題なども加わり、筋力検査は行わないのが一般的であった。しかし、ハンドヘルドダイナモメーターの登場により測定肢位を工夫して筋力を数値化できるようになった。筋力測定で再現性が得られ、ハンドヘルドダイナモメーターによる結果と motoricity index との得点間に高い相関が認められている。

#### 文献

- 1) Cameron D, Bohannon RW: Criterion validity of lower extremity Motricity Index scores. Clin Rehabil 14: 213-227, 2000.
- 2) Eng JJ, Kim CM, Macintyre DL: Reliability of lower extremity strength measures in persons with chronic stroke. Arch Phys Med Rehabil 83: 322-328, 2002.

## 1-4：筋緊張・可動性の評価

### Question 1

筋緊張の検査で代表的なものは何ですか？

### Answer 推奨グレードB

筋緊張の検査で代表的なものは筋の抵抗感で表す modified Ashworth scale である。もともと Ashworth scale として考案されたが、検者間の再現性が得にくいことから修正されたものである。

### Question 2

modified Ashworth scale は神経学的に意味はありますか？

### Answer 推奨グレードB

痙縮に関連する定量的な筋トルク測定値やH/M比などの神経学的指標との相関性はみられず、あくまでも抵抗感を臨床的に序列化したものである。

## Question 3

筋緊張あるいは痙縮を神経学的に表す方法はありますか？

## Answer 推奨グレードB

筋電図による方法がある。F波、H反射、T波について筋緊張との相関性が報告されている。

## 解説

脳卒中の理学療法において筋緊張あるいは痙縮の程度は最も注目される対象であったが、臨床的に感じる筋の抵抗感と生理学的に示される痙縮の状態との一致が得にくく、結局のところ妥当な評価方法が見いだせないまま今に至っている。関節の可動性は標準的な方法で角度の再現性は得られているが、筋緊張やその他の要因との関連性が吟味されているわけではない。

## 文献

- 1) Blackburn M, van Vliet P, Mockett SP: Reliability of measurements obtained with the modified Ashworth scale in the lower extremities of people with stroke. *Phys Ther* 82: 25-34, 2002.
- 2) Ansari NN, Naghdi S, Younesian P, et al.: Inter-and intrarater reliability of the Modified Modified Ashworth Scale in patients with knee extensor poststroke spasticity. *Physiother Theory Pract* 24: 205-213, 2008.
- 3) Alibiglou L, Rymer WZ, Harvey RL, et al.: The relation between Ashworth Scores and neuromechanical measurements of spasticity following stroke. *J neuroeng Rehabil* 15: 5-18, 2008.
- 4) Naghdi S, Ansari NN, Mansouri K, et al.: The correlation between Modified Ashworth Scale scores and the new index of alpha motoneuron excitability in post-stroke patients. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 48: 109-115, 2008.
- 5) 鈴木俊明：脳血管障害片麻痺患者の痙縮の病態生理と持続的筋伸張を用いた治療効果に関する筋電図学的検討。藤田学園医学会誌 臨時増刊 21: 269-290, 2002.
- 6) Choi IS, Kim JH, Han JY, et al.: The correlation Between F-wave motor unit number estimation (F-MUNE) and functional recovery in stroke patients. *J Korean Med Sci* 22: 1002-1006, 2007.
- 7) Milanov I: Clinical and neurophysiological correlations of spasticity. *Funct Neurol* 14: 193-201, 1999.
- 8) Ushiba J, Masakado Y, Komune Y, et al.: Changes of reflex size in upper limbs using wrist splint in hemiplegic patients. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 44: 175-182, 2004.
- 9) Mohammad-Reza N, Iraj R: Antispasmodic effect of botulinum toxin type A on spastic hemiplegia due to cerebrovascular accident. *Arch Iranian Med* 6: 265- 268, 2003.
- 10) MacDermid JC, Chesworth BM, Patterson S, et al.: Intratester and intertester reliability of goniometric measurement of passive lateral shoulder rotation. *J Hand Ther* 12: 187-192, 1999.

## 1-5 : 歩行の評価

### Question 1

脳卒中患者の歩行能力の評価として適当な方法は何ですか？

### Answer 推奨グレードA

Emory functional ambulation profile, timed “up & go” test (TUG), 10m歩行テストなどがある。

#### 解説

いずれの方法も再現性や他の歩行あるいはバランスに関する評価法との相関性が認められている。理学療法効果を表すために最も基本的で信頼性のある評価法であり、定期的実施が望ましい。

#### 文献

- 1) Wolf SL, Catlin PA, Gage K, et al.: Establishing the Reliability and Validity of Measurements of walking test using Emory Functional Ambulation Profile. *Phys Ther* 79: 1122-1133, 1999.
- 2) Baer HR, Wolf SL: Modified Emory Functional Ambulation Profile: an outcome measure for the rehabilitation of poststroke gait dysfunction. *Stroke* 32: 973-979, 2001.
- 3) Liaw LJ, Hsieh CL, Lo SK, et al.: Psychometric properties of the modified Emory Functional Ambulation Profile in stroke patients. *Clin Rehabil* 20: 429-437, 2006.
- 4) Coyne KS, Margolis MK, Gilchrist KA, et al.: Evaluating effects of method of administration on Walking Impairment Questionnaire. *J Vasc Surg* 38: 296-304, 2003.
- 5) 池田俊也, 小林美亜, 重松宏・他: 日本語版 WIQ (歩行障害質問票) の開発. *脈管学* 45: 233-240, 2005.
- 6) Ng SS, Hui-Chan CW: The timed up & go test: its reliability and association with lower-limb impairments and locomotor capacities in people with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 86: 1641-1647, 2005.
- 7) Nordin E, Rosendahl E, Lundin-Olsson L: Timed “Up & Go” test: reliability in older people dependent in activities of daily living--focus on cognitive state. *Phys Ther* 86: 646-655, 2006.
- 8) Botolfson P, Helbostad JL, Moe-Nilssen R, et al.: Reliability and concurrent validity of the Expanded Timed Up-and-Go test in older people with impaired mobility. *Physiother Res Int* 13: 94-106, 2008.
- 9) Fulk GD, Echternach JL: Test-retest reliability and minimal detectable change of gait speed in individuals undergoing rehabilitation after stroke. *J Neurol Phys Ther* 32: 8-13, 2008.
- 10) Vos-Vromans DC, de Bie RA, Erdmann PG, et al.: The responsiveness of the ten-meter walking test and other measures in patients with hemiparesis in the acute phase. *Physiother Theory Pract* 21: 173-180, 2005.
- 11) van Herk IE, Arendzen JH, Rispen P: Ten-metre walk, with or without a turn? *Clin Rehabil* 12: 30-35, 1998.



## 1-6 : 姿勢・バランスの評価

### Question 1

脳卒中の姿勢テストで代表的なものは何ですか？

### Answer 推奨グレードA

脳卒中姿勢評価スケールPASSやプッシング現象に特化したscale for contraversive pushing : SCPが一般的に用いられている。

### Question 2

脳卒中患者のバランステストとして適当なものは何ですか？

### Answer 推奨グレードA

Berg balance scaleと機能的リーチテスト (functional reach test : FRT) が信頼性も高く、臨床および研究によく用いられている。体幹コントロールテストも簡便な方法でありながら、motoricity indexや歩行能力との関連性も見られている。

### 解説

Tinetti balance testは高齢者のバランステストとして有用であるが、脳卒中患者を対象として考案されたものではない。また、高齢者を対象に単純課題と二重課題による姿勢バランスやステップ運動などを評価した結果、二重課題法の信頼性が得られ、それらを脳卒中にも応用する動きがみられている。

### 文献

- 1) Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, et al.: Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. Can J Public Health 83: S7-S11, 1992.
- 2) Blum L, Korner-Bitensky N: Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. Phys Ther 88: 559-566, 2008.
- 3) Liaw LJ, Hsieh CL, Lo SK, et al.: The relative and absolute reliability of two balance performance measures in chronic stroke patients. Disabil Rehabil 30: 656-661, 2008.
- 4) Conradsson M, Lundin-Olsson L, Lindelöf N, et al.: Berg balance scale: intrarater test-retest reliability among older people dependent in activities of daily living and living in residential care facilities. Phys Ther 87: 1155-1163, 2007.
- 5) Chou CY, Chien CW, Hsueh IP, et al.: Developing a short form of the Berg Balance Scale for people with stroke. Phys Ther 86: 195-204, 2006.
- 6) Benaim C, Pérennou DA, Villy J, et al.: Validation of a standardized assessment of postural control in stroke patients: The Postural Assessment Scale for Stroke Patients (PASS). Stroke 30: 1862-1868, 1999.

- 7) Chien CW, Lin JH, Wang CH, et al.: Developing a short form of the postural assessment scale for people with stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 21: 81-90, 2007.
- 8) Baccini M, Paci M, Rinaldi LA: The scale for contraversive pushing: a reliability and validity study. *Neurorehabil Neural Repair* 20: 468-472, 2006.
- 9) Baccini M, Paci M, Nannetti L, et al.: Scale for contraversive pushing: cutoff scores for diagnosing "pusher behavior" and construct validity. *Phys Ther* 88: 947-955, 2008.
- 10) Whitney SL, Poole JL, Cass SP: A review of balance instruments for older adults. *Am J Occup Ther* 52: 666-671, 1998.
- 11) Panella L, Tinelli C, Buizza A, et al.: Towards objective evaluation of balance in the elderly: validity and reliability of a measurement instrument applied to the Tinetti test. *Int J Rehabil Res* 31: 65-72, 2008.
- 12) Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, et al.: Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol*.45: M192-7, 1990.
- 13) Katz-Leurer M, Fisher I, Neeb M, et al.: Reliability and validity of the modified functional reach test at the sub-acute stage post-stroke. *Disabil Rehabil* 16: 1-6, 2008.
- 14) Melzer I, Shtilman I, Rosenblatt N, et al.: Reliability of voluntary step execution behavior under single and dual task conditions. *J Neuroeng Rehabil* 29: 4-16, 2007.
- 15) Swanenburg J, de Bruin ED, Favero K, et al.: The reliability of postural balance measures in single and dual tasking in elderly fallers and non-fallers. *BMC Musculoskelet Disord* 9: 162, 2008.
- 16) Collin C, Wade D: Assessing motor impairment after stroke: pilot reliability study. *J Neurology Neurosurg Psychiatry* 53: 576-579, 1990.

## 1-7 : 半側空間無視・注意障害・遂行機能障害の評価

### Question 1

半側空間無視や注意障害を定量的に評価する方法はありますか？

### Answer 推奨グレードA

線分二等分テスト, Albert test, 文字抹消テスト, 行動性無視検査 (behavioural inattention test : BIT) などがある。

### Question 2

遂行機能障害を客観的に評価する方法はありますか？

### Answer 推奨グレードA

Behavioural assessment of the dysexecutive dysfunction syndrome (BADS) がある。

## Question 3

半側空間無視・注意障害・遂行機能障害の評価に年齢的な要素が影響することはありますか？

## Answer 推奨グレードA

文字抹消テストでは高齢者の処理速度が遅いことが指摘されているが、空間的な誤りについては影響がない。時計描写テストの解釈では高齢者や教育レベルについても検討する必要がある。

## 解説

取り上げた検査法以外にも多くの方法が提案されている。患者の障害程度、年齢、教育レベル、興味などを考慮して、適当な方法を継続的に実施し、比較検討を進めていくことが大切である。

## 文献

- 1) Peters R, Pinto EM: Predictive value of the Clock Drawing Test. A review of the literature. *Dement Geriatr Cogn Disord* 26: 351-355, 2008.
- 2) Lee KS, Kim EA, Hong CH, et al.: Clock drawing test in mild cognitive impairment: quantitative analysis of four scoring methods and qualitative analysis. *Dement Geriatr Cogn Disord* 26: 483-489, 2008.
- 3) von Gunten A, Ostos-Wiechetek M, Brull J, et al.: Clock-drawing test performance in the normal elderly and its dependence on age and education. *Eur Neurol* 60: 73-78, 2008.
- 4) Lee BH, Kang SJ, Park JM, et al.: The Character-line Bisection Task: a new test for hemispatial neglect. *Neuropsychologia* 42: 1715-1724, 2004.
- 5) Pierce CA, Jewell G, Mennemeier M: Are psychophysical functions derived from line bisection reliable? *J Int Neuropsychol Soc* 9: 72-78, 2003.
- 6) Uttl B, Pilkenton-Taylor C: Letter cancellation performance across the adult life span. *Clin Neuropsychol* 15: 521-530, 2001.
- 7) Fullerton KJ, McSherry D, Stout RW: Albert's test: a neglected test of perceptual neglect. *Lancet* 327: 430-432, 1986.
- 8) Mysiw WJ, Beegan JG, Gatens PF: Prospective cognitive assessment of stroke patients before inpatient rehabilitation. The relationship of the Neurobehavioral Cognitive Status Examination to functional improvement. *Am J Phys Med Rehabil* 68: 168-171, 1989.
- 9) Grace J, Nadler JD, White DA, et al.: Folstein vs modified Mini-Mental State Examination in geriatric stroke. Stability, validity, and screening utility. *Arch Neurol* 52: 477-484, 1995.
- 10) Kutlay S, Kucukdeveci AA, Elhan AH, et al.: Validation of the Behavioural Inattention Test (BIT) in patients with acquired brain injury in Turkey. *Neuropsychol Rehabil* 12: 1, 2008.
- 11) Wilson B, Cockburn J, Halligan P: Development of a behavioral test of visuospatial neglect. *Arch Phys Med Rehabil* 68: 98-102, 1987.
- 12) Appelros P, Nydevik I, Karlsson GM, et al.: Recovery from unilateral neglect after right-hemisphere stroke. *Disabil Rehabil* 26: 471-477, 2004.
- 13) Wilson BA et al.: BADS 遂行機能障害症候群の行動評価 日本版. 第1版 鹿島晴雄 (訳), 新興医学出版社, 2003.
- 14) Boelen DH, Spikman JM, Rietveld AC, et al.: Executive dysfunction in chronic brain-injured patients: assessment in outpatient rehabilitation. *Neuropsychol Rehabil* 19: 625-644, 2009.
- 15) Kamei S, Hara M, Serizawa K, et al.: Executive dysfunction using behavioral assessment of the dysexecutive syndrome in Parkinson's disease. *Mov Disord* 23: 566-573, 2008.

## 1-8 : 疼痛・うつの評価

### Question 1

疼痛の評価として用いる指標は何ですか？

### Answer 推奨グレードB

視覚的アナログスケール (visual analog scale : VAS) が比較的用いられている。他者との比較は難しいが、個人の中での変化を見ることは可能である。

### Question 2

うつ状態を客観的にとらえる方法がありますか？

### Answer 推奨グレードA

Short-form 36-item: SF-36日本語版, やる気スコア (apathy rating scale : ARS), うつ自己評価スケール (self-rating depression scale : SDS) などがあり, 感度はよいとされている。

### 解説

うつの自己評価スケールとしてはBeck depression inventory, Hamilton depression rating scale, Zung self-rating depression scaleが最も一般に使用され, 有効性を持っていると言われている。うつの自己評価スケールを用いて, うつと脳卒中発症との関係, 脳卒中発症後のうつの状況, 左右半球障害側とうつとの関係などに言及している。

### 文献

- 1) Ware JE, Sherbourne CD: The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. Medical Care 30: 473-483, 1992.
- 2) Fukuhara S, Bito S, Green J, et al.: Translation, adaptation, and validation of the SF-36 Health Survey for use in Japan. J Clin Epidemiol 51: 1037-1044, 1998.
- 3) Fukuhara S, Ware JE, Kosinski M, et al.: Psychometric and clinical tests of validity of the Japanese SF-36 Health Survey. J Clin Epidemiol 51: 1045-1053, 1998.
- 4) 特定非営利活動法人 健康医療評価研究機構ホームページ : <http://www.i-hope.jp/index2.html>, 2009.
- 5) Benaim C, Cailly B, Perennou D, et al.: Validation of the aphasic depression rating scale. Stroke 35: 1692-1696, 2004.
- 6) Marin RS, Biedrzycki RC, Firinciogullari S: Reliability and validity of the Apathy Evaluation Scale. Psychiatry Res 38: 143-162, 1991.
- 7) Dujardin K, Sockeel P, Delliaux M, et al.: The Lille Apathy Rating Scale: validation of a caregiver-based version. Mov Disord 23: 845-849, 2008.

- 8) Turner-Stokes L, Hassan N: Depression after stroke: a review of the evidence base to inform the development of an integrated care pathway. Part 1: Diagnosis, frequency and impact. Clin Rehabil 16: 231-247, 2002.
- 9) Ohira T, Iso H, Satoh S, et al.: Prospective study of depressive symptoms and risk of stroke among Japanese. Stroke 32: 903-908, 2001.
- 10) Katayama Y, Usuda K, Nishiyama Y, et al.: Post-stroke depression. Nippon Ronen Igakkai Zasshi 40: 127-129, 2003.

## 1-9: ADLの評価

### Question 1

改訂版ランキン スケール(modified Rankin scale : mRS) が  
医師の記録によく用いられていますが、どのようなものですか？

### Answer 推奨グレードB

能力障害をno significant disability (0) からsevere disability (5) までを6段階評価する簡便なもので、それぞれの段階に具体的な質問内容が挙げられている。他のADL評価法や脳卒中に関する多くの評価と相関が示されており、信頼性は高いとされている。しかし、検者間の信頼性は中等度という報告もある。

### Question 2

バーセル・インデックス(Barthel index : BI) と  
機能的自立度評価(functional independence measure : FIM) とでは  
どちらを使用すべきでしょうか？

### Answer 推奨グレードA

どちらでもよいが、近年、FIMの利用が多い傾向にある。

### 解説

mRS, BI, FIMはいずれも脳卒中患者のADL能力を表すのに最も使用頻度の高いものであり、信頼性も高い。これらを用いた研究も世界的に盛んに行われており、日々の臨床でも定期的に欠かさず記録しておくべきものである。

## 文献

- 1) Patel M, Coshall C, Lawrence E, et al.: Recovery from poststroke urinary Incontinence: associated factors and impact on outcome. *J Am Geriatr Soc.* 49: 1229-1233, 2001.
- 2) Sze KH, Wong E, Leung HY, et al.: Falls among Chinese stroke patients during rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 82: 1219-1225, 2001.
- 3) Tilling K, Sterne JA, Rudd AG, et al.: A new method for predicting recovery after stroke. *Stroke* 32: 2867-2873, 2001.
- 4) Chang KC, Tseng MC, Weng HM, et al.: Prediction of length of stay of first-ever ischemic stroke. *Stroke* 33: 2670-2674, 2002.
- 5) Granger CV, Greer DS, Liset E, et al.: Measurement of outcome of care for stroke patient. *Stroke* 6: 34-41, 1975.
- 6) Wilkinson PR, Wolfe CD, Warburton FG, et al.: Longer term quality of life and outcome in stroke patients: Is the Barthel index alone an adequate measure of outcome? *Qual Health Care* 6: 125-130, 1997.
- 7) Hsueh IP, Lee MM, Hsieh CL: Psychometric characteristics of the Barthel activities of daily living index in stroke patients. *J Formos Med Assoc* 100: 526-532, 2001.
- 8) Kwon S, Hartzema AG, Duncan PW, et al.: Disability measures in stroke: relationship among the Barthel index, the Functional Independence Measure, and the Modified Rankin Scale. *Stroke* 35: 918-923, 2004.
- 9) Sainsbury A, Seebass G, Bansal A, et al.: Reliability of the Barthel Index when used with older people. *Age Ageing.* 34: 228-232, 2005.
- 10) Schlote A, Krüger J, Topp H, et al.: Inter-rater reliability of the Barthel Index, the Activity Index, and the Nottingham Extended Activities of Daily Living: The use of ADL instruments in stroke rehabilitation by medical and non medical personnel. *Rehabilitation (Stuttg)* 43: 75-82, 2004.
- 11) Gosman-Hedström G, Svensson E: Parallel reliability of the functional independence measure and the Barthel ADL index. *Disabil Rehabil* 22: 702-715, 2000.
- 12) Hachisuka K, Ogata H, Ohkuma H, et al.: Test-retest and inter-method reliability of the self-rating Barthel Index. *Clin Rehabil* 11: 28-35, 1997.
- 13) Tsuji T, Sonoda S, Domen K, et al.: ADL structure for stroke patients in Japan based of the functional independence measure. *Am J Phys Med Rehabil* 74: 432-438, 1995.
- 14) Granger CV, Cotter AC, Hamilton BB, et al.: Functional assessment scales: a study of persons after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 74: 133-138, 1993.
- 15) Corrigan JD, Smith-Knapp K, Granger CV: Validity of the functional independence measure for persons with traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil* 78: 828-834, 1997.
- 16) Inoue M, Ikeda Y, Takada M, et al.: Prediction of functional outcome after stroke rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil* 79: 513-518, 2000.
- 17) Dodd TA, Martin DP, Stolov WC, et al.: A validation of the functional independence measurement and its performance among rehabilitation inpatients. *Arch Phys Med Rehabil* 74: 531-536, 1993.
- 18) Ring H, Feder M, Schwartz J, et al.: Functional measures of first-stroke rehabilitation inpatients: usefulness of the Functional Independence Measure total score with a clinical rationale. *Arch Phys Med Rehabil* 78: 630-635, 1997.
- 19) Weimar C, Kurth T, Kraywinnkel K, et al.: Assessment of functioning and disability after ischemic stroke. *Stroke* 33: 2053-2059, 2002.
- 20) Schaefer PW, Huisman TA, Sorensen AG, et al.: Diffusion-weighted MR imaging in closing head injury: high correlation with initial Glasgow coma scale score and score on modified Rankin scale at discharge. *Radiology* 233: 58-66, 2004.
- 21) Wolf CD, Taub NA, Woodrow EJ, et al.: Assessment of scales of disability and handicap for stroke patients. *Stroke* 22: 1242-1244, 1991.
- 22) de Haan R, Horn J, Limburg M, et al.: A comparison of five stroke scales with measures of disability, handicap, and quality of life. *Stroke* 24: 1178-1181, 1993.
- 23) de Haan R, Limburg M, Bossuyt P, et al.: The clinical meaning of Rankin 'handicap' grades after stroke. *Stroke* 26: 2027-2030, 1995.
- 24) Banks JL, Marotta CA: Outcomes validity and reliability of the modified Rankin scale: implications for stroke clinical trials: a literature review and synthesis. *Stroke* 38: 1091-1096, 2007.
- 25) Quinn TJ, Dawson J, Walters MR, et al.: Variability in modified Rankin scoring across a large cohort of international observers. *Stroke* 39: 2975-2979, 2008.
- 26) Peter WN, Rachele B: Critical Appraisal and review of the Rankin scale and its derivatives. *Neuroepidemiology.* 26: 4-15, 2006.

## 1-10: 予後予測

### Question 1

脳卒中の予後予測は何を指標に行われているのでしょうか？

### Answer 推奨グレードB

これまで二木の研究を筆頭に、早期や発症1か月後の意識障害、認知機能、運動機能、FIM、年齢などを指標に重回帰分析などによって予後予測が行われてきた。

### Question 2

予後予測の確度は高いのですか？

### Answer 推奨グレードB

いずれの報告も80～90%程度の確率で、比較的高いと言える。

### 解説

そもそも脳に原因があって病態があるわけであるが、これまでの予後予測に関する研究では原因と結果との関係性を調査したものはほとんど無かった。画像診断も詳細になり、また多施設共同研究も進められていることから、より詳細な分析による予後予測が可能になってくると考えられる。原因と結果との間にどのような介入を行ったかという分析も必要であるが、これまでの予後予測には活かされていない。

### 文献

- 1) 二木立：脳卒中リハビリテーション患者の早期自立度予測。リハビリテーション医学 19, 201-223, 1982.
- 2) Sonoda S, Saitoh E, Nagai S, et al.: Stroke outcome predicting using reciprocal number of initial activities of daily living status. J stroke Cerebrovasc Dis 14: 8-11, 2005.
- 3) Baird AE, Dambrosia J, Janket S, et al.: A three-item scale for the early prediction of stroke recovery. Lancet 357: 2095-2099, 2001.
- 4) Duncan PW, Goldstein LB, Matchar D, et al.: Measurement of motor recovery after stroke. Outcome assessment and sample size requirements. Stroke 23: 1084-1089, 1992.
- 5) Sebastia E, Duarte E, Boza R, et al.: Cross-validation of a model for predicting functional status and length stay in patients with stroke. J Rehabil Med 38: 204-206, 2006.

## 第2章

## 理学療法の推奨グレードとエビデンスレベル

## 2-1：早期理学療法

## Question 1

脳卒中早期に理学療法を開始することで、廃用症候群の予防以外にどのような効果がありますか？

## Answer 推奨グレードA

早期離床につながり、機能障害やADLの有意な改善が得られる。超早期に開始することの効果については明らかではない。

## Question 2

脳卒中早期の理学療法はどのような内容が好ましいのでしょうか？

## Answer 推奨グレードA

エアスプリントなどで固定して運動療法を行うよりも、下肢に重点を置いた運動療法ではADLが、上肢に重点を置いた運動療法では巧緻性が得られた。早期の電気刺激療法は上肢の機能改善に有効である。

## Question 3

脳卒中早期に理学療法を集中的に多く行うことは効果に影響しますか？

## Answer 推奨グレードA

早期に運動療法を多く行うと早期離床につながる。また、歩行練習を集中的に多く行った群は従来の方法で行った群よりも歩行速度が速く、運動機能やADLの成績にも差がみられたという報告がある。



## Question 4

脳卒中ユニットなどでチーム医療を行うとどのような効果があるのでしょうか？

## Answer 推奨グレードA

一般的な病棟で行うよりも死亡率が低く、ADLの伸びも急速で、退院時のADLでも差がみられた。1年後の機能面でも差がみられた。

## 解説

脳卒中のコペンハーゲンスタディ以来、早期に集中的なリハビリテーションを行うことは社会の常識になっている。しかし、その内容については十分吟味されてはおらず、今後課題を残している。その中でも、早期に離床すること、動かすこと、歩行すること、電気刺激を工夫することなどの意義は確認できている。

## 文献

- 1) Kwakkel G, Wagenaar RC, Twisk JW, et al.: Intensity of leg and arm training after primary middle-cerebral-artery stroke: a randomised trial. *Lancet* 354: 191-196, 1999.
- 2) Kwakkel G, Kollen B J, Wagenaar R C: Long term effects of intensity of upper and lower limb training after stroke: a randomized trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 72: 473-479, 2007.
- 3) Richards CL, Malouin F, Wood-Dauphinee S, et al.: Task-specific physical therapy for optimization of gait recovery in acute stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil* 74: 612-620, 1993.
- 4) Sivenius J, Pyorala K, Heinonen OP, et al.: The significance of intensity of rehabilitation of stroke - a controlled trial. *Stroke* 16: 928-931, 1985.
- 5) Van der Lee JH, Snels IA, Beckerman H, et al.: Exercise therapy for arm function in stroke patients: a systematic review of randomized controlled trials. *Clin Rehabil* 15: 20-31, 2001.
- 6) Langhorne P, Wagenaar R, Partridge C: Physiotherapy after stroke: more is better? *Physiother Res Int* 1: 75-88, 1996.
- 7) Kwakkel G, Wagenaar RC, Koelman TW, et al.: Effects of intensity of rehabilitation after stroke. A research synthesis. *Stroke* 28: 1550-1556, 1997.
- 8) Ottenbacher KJ, Jannell S: The results of clinical trials in stroke rehabilitation research. *Arch Neurol* 50: 37-44, 1993.
- 9) Sivenius J, Pyorala K, Heinonen OP, et al.: The significance of intensity of rehabilitation of stroke - a controlled trial. *Stroke* 16: 928-931, 1985.
- 10) Hayes SH, Carroll SR: Early intervention care in the acute stroke patient. *Arch Phys Med Rehabil* 67:319-321, 1986.
- 11) 前田真治, 長澤弘, 平賀よしみ・他: 発症当日からの脳内出血・脳梗塞リハビリテーション. *リハビリテーション医学* 30: 191-200, 1993.
- 12) Bernhardt J, Thuy MN, Collier JM, et al.: Very early versus delayed mobilisation after stroke. *Cochrane Database Syst Rev*: CD006187, 2009.
- 13) Sorbello D, Dewey HM, Churilov L, et al.: Very early mobilisation and complication in the first 3 months after stroke: Further results from Phase II of a very rehabilitation trial (AVERT). *Cerebrovasc Dis* 28: 378-383, 2009.
- 14) 出江紳一: 大学病院の経験から (1) —早期座位の効果に関する無作為対照試験— (脳卒中急性期リハビリテーション: 総合病院での急性期リハビリテーション確立). *リハビリテーション医学* 38: 535-538, 2001.
- 15) Peurala SH, Airaksinen O, Huuskonen P, et al.: Effects of intensive therapy using gait trainer or floor walking exercises early after stroke. *J Rehabil Med* 41: 166-173, 2009.
- 16) Chae J, Bethoux F, Bohinc T, et al.: Neuromuscular stimulation for upper extremity motor and functional recovery in acute hemiplegia. *Stroke* 29: 975-979, 1998.

- 17) Feys HM, De Weerd WJ, Selz BE, et al.: Effect of a therapeutic intervention for the hemiplegic upper limb in the acute phase after stroke: a single-blind, randomized, controlled multicenter trial. *Stroke* 29: 785-792, 1998.
- 18) Francisco G, Chae J, Chawla H, et al.: Electromyogram-triggered neuromuscular stimulation for improving the arm function of acute stroke survivors: a randomized pilot study. *Arch Phys Med Rehabil* 79: 570-575, 1998.
- 19) Kalra L, Evans A, Perez I, et al.: Alternative strategies for stroke care: a prospective randomized controlled trial. *Lancet* 356: 894-899, 2000.
- 20) Ronning OM, Guldvog B: Stroke unit versus general medical wards, II: neurological deficits and activities of daily living: a quasi-randomized controlled trial. *Stroke* 29: 586-590, 1998.
- 21) Kalra L: The influence of stroke unit rehabilitation on functional recovery from stroke. *Stroke* 25: 821-825, 1994.
- 22) 佐鹿博信: 急性期から安定期までの Stroke unit でのリハビリテーションによる帰結. *Stroke Unit と脳卒中リハビリテーション—超急性期治療からリハビリテーションまで— Medical Rehabilitation* 66: 87-96, 2006.
- 23) 大川弥生, 上田 敏: 脳卒中片麻痺患者の廃用性筋萎縮に関する研究, 「健側」の筋力低下について. *リハビリテーション医学* 25:143-147,1988.
- 24) 近藤克則, 太田 正: 脳卒中早期リハビリテーション患者の下肢筋断面積の経時的変化—廃用性筋萎縮と回復経過. *リハビリテーション医学* 34: 129-133,1997.

## 2-2: 姿勢と歩行に関する理学療法

### Question 1

脳卒中初期に時間をかけて歩行練習することは有効ですか？

### Answer 推奨グレードA

従来の運動療法を行うよりも早期に多くの歩行練習を行う方が効果的である。歩行速度と関係があるのは全体の治療時間ではなく、歩行練習にかけた時間の長さである。

### Question 2

トレッドミルを用いた歩行練習が効果的であると聞きますが？

### Answer 推奨グレードA

トレッドミルを用いた歩行練習の効果について多くの報告がある。その大半は部分免荷歩行であり、機能的にも歩行能力にも効果的であるというものである。しかし、通常の床や地面で歩行練習した場合と差はないという報告もある。その場合でも両群とも、早期の歩行練習ではなく従来の運動療法を行った群とは差がみられている。

### Question 3

運動イメージを用いた歩行練習は効果的ですか？

### Answer 推奨グレードA

歩行速度や両脚支持期、膝関節運動などの改善がみられる。

## Question 4

下肢の抵抗運動は歩行能力にどのような影響を与えますか？

### Answer 推奨グレードA

麻痺肢、非麻痺肢の抵抗運動はそれぞれの機能改善を得ることができる。結果、歩行能力の改善も得ることができる。エルゴメータによる負荷運動でも同様の効果につながる。

## Question 5

装具を用いた歩行練習は運動機能の改善を疎外しませんか？

### Answer 推奨グレードA

装具を用いた歩行練習で機能改善を疎外するという報告はない。むしろ、努力性の歩行が減少し、エネルギー効率が良くなることから、装具の使用については早期から積極的な傾向である。

### 解説

従来、痙縮が高まるから、抵抗運動は行わないこと、機能的に十分でない時期に歩行練習は行わないことという一部教育課程があった。また、装具は動きを止める道具であり、まずは理学療法士の運動療法によって機能改善を最大限に引き出すことを優先すること、という考えのもと、装具は生活を保障する更生用装具としての位置づけであった。ここで取り上げた論文はそれらを否定している。

### 文献

- 1) Malouin F, Potvin M, Prevost J, et al.: Use of an intensive task-oriented gait training program in a series of patients with acute cerebrovascular accidents. *Phys Ther* 72: 781-789, 1992.
- 2) Werner C, Von Frankenberg S, Treig T, et al.: Treadmill training with partial body weight support and an electromechanical gait trainer for restoration of gait in subacute stroke patients: a randomized crossover study. *Stroke* 33: 2895-2901, 2002.
- 3) Tong RK, Ng MF, Li LS, et al.: Gait training of patients after stroke using an electromechanical gait trainer combined with simultaneous functional electrical stimulation. *Phys Ther* 86: 1282-1294, 2006.
- 4) Ng MF, Tong RK, Li LS: A pilot study of randomized clinical controlled trial of gait training in subacute stroke patients with partial body-weight support electromechanical gait trainer and functional electrical stimulation: six-month follow-up. *Stroke* 39: 154-160, 2008.
- 5) Husemann B, Muller F, Krewer C, et al.: Effects of locomotion training with assistance of a robot-driven gait orthosis in hemiparetic patients after stroke: a randomized controlled pilot study. *Stroke* 38: 349-354, 2007.
- 6) Peurala SH, Airaksinen O, Huuskonen P, et al.: Effects of intensive therapy using gait trainer or floor walking exercises early after stroke. *J Rehabil Med* 41: 166-173, 2009.

- 7) Hesse S, Bertelt C, Jahnke MT, et al.: Treadmill training with partial body weight support compared with physiotherapy in nonambulatory hemiparetic patients. *Stroke* 26: 976-981, 1995.
- 8) Miller EW, Quinn ME, Seddon PG: Body weight support treadmill and overground ambulation training for two patients with chronic disability secondary to stroke. *Phys Ther* 82: 53-61, 2002.
- 9) Hornby TG, Campbell DD, Kahn JH, et al.: Enhanced gait-related improvements after therapist- versus robotic-assisted locomotor training in subjects with chronic stroke: a randomized controlled study. *Stroke* 39: 1786-1792, 2008.
- 10) Ouellette MM, LeBrasseur NK, Bean JF, et al.: High-intensity resistance training improves muscle strength, self-reported function, and disability in long-term stroke survivors. *Stroke* 35: 1404-1409, 2004.
- 11) Dean CM, Richards CL, Malouin F: Task-related circuit training improves performance of locomotor tasks in chronic stroke: a randomized, controlled pilot trial. *Arch Phys Med Rehabil* 81: 409-417, 2000.
- 12) Visintin M, Barbeau H, Korner-Bitensky N, et al.: A new approach to retrain gait in stroke patients through body weight support and treadmill stimulation. *Stroke* 29: 1122-1128, 1998.
- 13) Pohl M, Mehrholz J, Ritschel C, et al.: Speed-dependent treadmill training in ambulatory hemiparetic stroke patients: a randomized controlled trial. *Stroke* 33: 553-558, 2002.
- 14) Dickstein R, Dunsky A, Marcovitz E: Motor imagery for gait rehabilitation in post-stroke hemiparesis. *Phys Ther* 84: 1167-1177, 2004.
- 15) Yang YR, Tsai MP, Chuang TY, et al.: Virtual reality-based training improves community ambulation in individuals with stroke: a randomized controlled trial. *Gait Posture* 28: 201-206, 2008.
- 16) Sibley KM, Tang A, Brooks D, et al.: Effects of extended effortful activity on spatio-temporal parameters of gait in individuals with stroke. *Gait Posture* 27: 387-392, 2008.
- 17) Laufer Y: The effect of walking aids on balance and weight-bearing patterns of patients with hemiparesis in various stance positions. *Phys Ther* 83: 112-122, 2003.
- 18) Chen CL, Yeung KT, Wang CH, et al.: Anterior ankle-foot orthosis effects on postural stability in hemiplegic patients. *Arch Phys Med Rehabil* 80: 1587-1592, 1999.
- 19) Chen CK, Hong WH, Chu NK, et al.: Effects of an anterior ankle-foot orthosis on postural stability in stroke patients with hemiplegia. *Am J Phys Med Rehabil* 87: 815-820, 2008.
- 20) Hung JW, Chen PC, Yu MY, et al.: Long-term effect of an anterior ankle-foot orthosis on functional walking ability of chronic stroke patients. *Am J Phys Med Rehabil* 90: 8-16, 2011.
- 21) Danielsson A, Sunnerhagen KS: Energy expenditure in stroke subjects walking with a carbon composite ankle foot orthosis. *J Rehabil Med* 36: 165-168, 2004.
- 22) Yamanaka T, Ishii M, Suzuki H: Short leg brace and stroke rehabilitation. *Top Stroke Rehabil* 11: 3-5, 2004.
- 23) Yamanaka T, Akashi K, Ishii M: Stroke rehabilitation and long leg brace. *Top Stroke Rehabil* 11: 6-8, 2004.
- 24) Thijssen DH, Paulus R, van Uden CJ, et al.: Decreased energy cost and improved gait pattern using a new orthosis in persons with long-term stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 88: 181-186, 2007.
- 25) Sheffler LR, Hennessey MT, Naples GG, et al.: Peroneal nerve stimulation versus an ankle foot orthosis for correction of footdrop in stroke: impact on functional ambulation. *Neurorehabil Neural Repair* 20: 355-360, 2006.
- 26) de Wit DV, Buurke JH, Mijlant JM, et al.: The effect of an ankle-foot orthosis on walking ability in chronic stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 18: 550-557, 2004.
- 27) Pohl M, Mehrholz J: Immediate effects of an individually designed functional ankle-foot orthosis on stance and gait in hemiparetic patients. *Clin Rehabil* 20: 324-330, 2006.
- 28) Yavuzer G, Ergin S: Effect of an arm sling on gait pattern in patients with hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 83: 960-963, 2002.
- 29) Richard CL, Malouin F, Wood-Dauphinee S, et al.: Task-specific physical therapy for optimization of gait recovery in acute stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil* 74: 612-620, 1993.

## 2-3 : 電気刺激療法およびその他の物理療法バイオフィードバック療法

### Question 1

脳卒中の機能あるいは能力改善に効果的な電気刺激療法はありますか？

### Answer 推奨グレードB

TENSは上肢の痙縮を軽減したり，運動療法との併用で歩行能力の改善につながるという報告がある。足関節背屈を誘発するためにTESを用いた結果，足関節背屈角度の改善が得られたという報告がある。筋電誘発型電気刺激装置を用いても筋の抵抗が減少し，歩行速度も増したという。

### Question 2

バイオフィードバック装置としてのFESの効果はありますか？

### Answer 推奨グレードA

足関節に使用した場合，足関節の可動域が改善し，筋出力，歩行機能などに改善がみられている。

### 解説

従来より，FESの効果については報告されており，そのエビデンスレベルは高い。しかし，その利用の仕方について課題があるのか，何か根本的な課題が存在しているのかは不明であるが，臨床に普及していない印象がある。再生医療をすぐそこに控えており，その他の電気刺激装置についても積極的な研究が望まれる。

### 文献

- 1) Chae J, Bethoux F, Bohinc T, et al.: Neuromuscular stimulation for upper extremity motor and functional recovery in acute hemiplegia. *Stroke* 29: 975-979, 1998.
- 2) Sonde L, Kalimo H, Fernaeus SE, et al.: Low TENS treatment on post-stroke paretic arm: a three-year follow-up. *Clin Rehabil* 14: 14-19, 2000.
- 3) Tekeoglu Y, Adak B, Goksoy T: Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on Barthel Activities of Daily Living (ADL) index score following stroke. *Clin Rehabil* 12: 277-280, 1998.
- 4) Ng SS, Hui-Chan CW: Transcutaneous electrical nerve stimulation combined with task-related training improve lower limb function in subject with chronic stroke. *Stroke* 38: 2953-2959, 2007.
- 5) Ng SS, Hui-Chan CW: Does the use of TENS increase the effectiveness of exercise for improving walking after stroke? A randomized controlled clinical trial. *Clin Rehabil* 23: 1093-1103, 2009.
- 6) Glanz M, Klawansky S, Stason W, et al.: Functional electrostimulation in poststroke rehabilitation: a meta-analysis of the randomized controlled trials. *Arch Phys Med Rehabil* 77: 549-553, 1996.

- 7) Bogataj U, Gros N, Kljajic M, et al.: The rehabilitation of gait in patients with hemiplegia: A comparison between conventional therapy and multichannel function electrical stimulation therapy. *Phys Ther* 75: 490-502, 1995.
- 8) Hakansson NA, Kesar T, Reisman D, et al.: Effects of fast functional electrical stimulation gait training on mechanical recovery in poststroke gait. *Artif Organs* 35: 217-220, 2011.
- 9) Ambrosini E, Ferrante S, Pedrocchi A, et al.: Cycling induced by electrical stimulation improves motor recovery in postacute hemiparetic patients: a randomized controlled trial. *Stroke* 42: 1068-1073, 2011.
- 10) Embrey DG, Holtz SL, Alon G, et al.: Functional electrical stimulation to dorsiflexors and plantar flexors during gait to improve walking in adults with chronic hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 91: 687-696, 2010.
- 11) Sabut SK, Sikdar C, Mondal R, et al.: Restoration of gait and motor recovery by functional electrical stimulation therapy in persons with stroke. *Disabil Rehabil* 32: 1594-1603, 2010.
- 12) Mesci N, Ozdemir F, Demirbag Kabayel D, et al.: The effects of neuromuscular electrical stimulation on clinical improvement in hemiplegic lower extremity rehabilitation in chronic stroke: A single-blind, randomized, controlled trial. *Disabil Rehabil* 21: 1-8, 2009.
- 13) Francisco G, Chae J, Chawla H, et al.: Electromyogram-triggered neuromuscular stimulation for improving the arm function of acute stroke survivors: a randomized pilot study. *Arch Phys Med Rehabil* 79: 570-575, 1998.
- 14) Chen SC, Chen YL, Chen CJ, et al.: Effects of surface electrical stimulation on the muscle-tendon junction of spastic gastrocnemius in stroke patients. *Disabil Rehabil* 27: 105-110, 2005.
- 15) Matsumoto S, Kawahira K, Etoh S, et al.: Short-term effects of thermotherapy for spasticity on tibial F-waves in post-stroke patients. *Int J Biometeorol* 50: 245-250, 2006.
- 16) Ansari NN, Adelmanesh F, Naghdi S, et al.: The effect of physiotherapeutic ultrasound on muscle spasticity in patients with hemiplegia: a pilot study. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 46: 247-252, 2006.

## 2-4 : 持続的筋伸張運動

### Question 1

持続的筋伸張運動はどの程度伸張すれば効果的でしょうか？

### Answer 推奨グレードB

そもそも持続的筋伸張運動による明らかな効果が証明されておらず、伸張の程度については言及できない。

#### 解説

持続的筋伸張運動直後の効果は得られるが、ほんのわずかな時間の筋緊張の抑制であり、可動域の改善である。たとえば手関節の可動域に影響を及ぼしているのは筋緊張だけとは限らず、多角的にとらえたアプローチが必要である。

#### 文献

- 1) Horsley SA, Herbart RD, Ada L: Four weeks of daily stretch has little or no effect on wrist contracture after stroke: a randomized controlled trial. *Aust J Physiother* 54: 38, 2008.
- 2) Katalinic OM, Harvey LA, Herbert RD, et al.: Stretch for the treatment and prevention of contractures. *Cochrane Database Syst Rev* 8: CD007455, 2010.
- 3) Katalinic OM, Harvey LA, Herbert RD: Effectiveness of stretch for the treatment and prevention of contractures in people with neurological conditions: a systematic review. *Phys Ther* 91: 11-24, 2011.
- 4) Gao F, Ren Y, Roth EJ, et al.: Effects of repeated ankle stretching on calf muscle-tendon and ankle biomechanical properties in stroke survivors. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2011.



## 2-5 : 運動障害に対する理学療法

### Question 1

促通反復手技(川平法)の効果は下肢についても証明されているのですか？

### Answer 推奨グレードB

ABA法などによる効果の証明を進めている。上肢の他,下肢についても証明している。

### Question 2

CI療法はどのような患者に有効で,どのような改善がみられますか？

### Answer 推奨グレードB

ある程度上肢機能を持つ患者に有効で,特に感覚障害や半側空間無視の患者の機能改善に効果的であった。上肢機能の改善がみられてもADLに反映させることに課題がある。一方で上肢機能の改善だけでなく, QOLの改善もみられたという報告もある。

### Question 3

ボバース法は従来の方法と比べて効果があるとは言えないというのは本当ですか？

### Answer 推奨グレードC

従来 of 理学療法を行った群とボバース法による群とを比較した研究論文は多くみられるが,ほぼ全てにおいてボバース法の効果については否定されている。

**Question 4**

ボバース法について上司から聞く話と講習会で聞く話とではかなり違いますが、どのように受け止めればよいのでしょうか？

**Answer 推奨グレードC**

前述のボバース法を否定した論文もどのボバース法を指しているのか明確ではない。そもそもボバース法とは概念であり、技術を意味しておらず、その時代の情報に基づき内容を大きく変化させている。

**Question 5**

ロボットを用いた練習は運動学習に有効ですか？

**Answer 推奨グレードB**

有効であるという報告はある。まだ研究が始まったところであり、効果についてはその利用の仕方などが定着してから判断されていくことになる。

## Question 6

認知運動療法を行いたいと考えていますが、いかがでしょうか？

## Answer 推奨グレードC

効果があるのか、ないのか、どのようなリスクがあるのか、論文が存在しない以上、判断不可とした。

## 解説

運動障害に対するトレッドミルやFESを用いた理学療法は前述した。促通反復法にしてもCI療法にしてもその効果については着々と手続きを進め、エビデンスレベルを上げてきている。一方、半世紀ほど前に誕生したボバース法については多くの講習会は開催されているが、その効果については実質的に論文では示されていない。しかも講習会の内容は経年とともに変更されており、その効果を問うとき、混乱の一因にもなっている。多くの理学療法士が影響を受けている概念であるだけに、検討の余地がある。

## 文献

- 1) Moreland JD, Thomson MA, Fuoco AR: Electromyographic biofeedback to improve lower extremity function after stroke: a meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil 79: 134-140, 1998.
- 2) Schleenbaker RE, Mainous AG 3rd: Electromyographic biofeedback for neuromuscular reeducation in the hemiplegic stroke patient: a meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil 74: 1301-1304, 1993.
- 3) Glanz M, Klawansky S, Stason W, et al.: Biofeedback therapy in poststroke rehabilitation: a meta-analysis of the randomized controlled trials. Arch Phys Med Rehabil 76: 508-515, 1995.
- 4) Morris ME, Matyas TA, Back TM, et al. Electrogoniometric feedback: Its effect on genu recurvatum in stroke Arch Phys Med Rehabil 73: 1147-1154, 1992.
- 5) McCabe JP, Dohring ME, Marsolais EB, et al.: Feasibility of combining gait robot and multichannel functional electrical stimulation with intramuscular electrodes. J Rehabil Res Dev 45: 997-1006, 2008.
- 6) Daly JJ, Nethery J, McCabe JP, et al.: Development and testing of the Gait Assessment and Intervention Tool (G.A.I.T.): a measure of coordinated gait components. J Neurosci Methods 178: 334-339, 2009.
- 7) Jonsdottir J, Cattaneo D, Regola A, et al.: Concepts of motor learning applied to a rehabilitation protocol using biofeedback to improve gait in a chronic stroke patient: an A-B system study with multiple gait analyses. Neurorehabil Neural Repair 21: 190-194, 2007.
- 8) Daly JJ, Ruff RL: Construction of efficacious gait and upper limb functional interventions based on brain plasticity evidence and model-based measures for stroke patients. Scientific World Journal 20: 2031-2045, 2007.
- 9) Olney SJ, Colborne GR, Martin CS: Joint angle feedback and biomechanical gait analysis in stroke patients: a case report. Phys Ther 69: 863-870, 1989.
- 10) 鎌田克也, 川平和美, 衛藤誠二・他: 脳卒中片麻痺上肢に対する作業療法と促通反復の効果. 作業療法 23: 18-25, 2004.
- 11) Kawahira K, Shimodozono M, Etoh S, et al.: Effects of intensive repetition of a new facilitation technique on motor functional recovery of the hemiplegic upper limb and hand. Brain Inj 24: 1202-1213, 2010.
- 12) Kawahira K, Shimodozono M, Ogata A, et al.: Addition of intensive repetition of facilitation exercise to multidisciplinary rehabilitation promotes motor functional recovery of the hemiplegic lower limb. J Rehabil Med 36: 159-164, 2004.
- 13) Dettmers C, Teske U, Hamzei F, et al.: Distributed form of constraint-induced movement therapy improves functional outcome and quality of life after stroke. Arch Phys Med Rehabil 86: 204-209, 2005.

- 14) Dromeric AW, Edwards DF, Hahn M: Does the application of constraint-induced movement therapy during acute rehabilitation reduce arm impairment after ischemic stroke? *Stroke* 31: 2984-2888, 2000.
- 15) Van der Lee JH, Wagenaar RC, Lankhorst GJ, et al.: Forced use of the upper extremity in chronic stroke patients: results from a single-blind randomized clinical trial. *Stroke* 30: 2369-2375, 1999.
- 16) Forrester LW, Wheaton LA, Luft AR: Exercise-mediated locomotor recovery and lower-limb neuroplasticity after stroke.: *J Rehabil Res Dev* 45: 205-220, 2008.
- 17) Combs S, Miller EW, Forsyth E: Motor and functional outcomes of a patient post-stroke following combined activity and impairment level training. *Physiother Theory Pract* 23: 219-229, 2007.
- 18) Ploughman M, Attwood Z, White N, et al.: Endurance exercise facilitates relearning of forelimb motor skill after focal ischemia. *Eur J Neurosci* 25: 3453-3460, 2007.
- 19) Lang CE, MacDonald JR, Gnip C: Counting repetitions: an observational study of outpatient therapy for people with hemiparesis post-stroke. *J Neurol Phys Ther* 31: 3-10, 2007.
- 20) Hesse S, Schmidt H, Werner C: Machines to support motor rehabilitation after stroke: 10 years of experience in Berlin. *J Rehabil Res Dev* 43: 671-678, 2006.
- 21) Hesse S: Locomotor therapy in neurorehabilitation. *NeuroRehabilitation* 16: 133-139, 2001.
- 22) Hesse S, Werner C, Bardeleben A, et al.: Body weight-supported treadmill training after stroke. *Curr Atheroscler Rep* 3: 287-294, 2001.
- 23) Kwakkel G, Wagenaar RC, Twisk JW, et al.: Intensity of leg and arm training after primary middle-cerebral-artery stroke: a randomised trial. *Lancet* 354: 191-196, 1999.
- 24) Ansari NN, Naghdi S: The effect of Bobath approach on the excitability of the spinal alpha motor neurones in stroke patients with muscle spasticity. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 47: 29-36, 2007.
- 25) Feys HM, De Weerd WJ, Selz BE, et al.: Effect of a therapeutic intervention for the hemiplegic upper limb in the acute phase after stroke: a single-blind, randomized, controlled multicenter trial. *Stroke* 29: 785-792, 1998.
- 26) Platz T, Eickhof C, van Kaick S, et al.: Impairment-oriented training or Bobath therapy for severe arm paresis after stroke: a single-blind, multicentre randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 19: 714-724, 2005.
- 27) Hafsteinsdóttir TB, Kappelle J, Grypdonck MH, et al.: Effects of Bobath-based therapy on depression, shoulder pain and health-related quality of life in patients after stroke. *J Rehabil Med* 39:627-632, 2007.
- 28) Ansari NN, Naghdi S: The effect of Bobath approach on the excitability of the spinal alpha motor neurones in stroke patients with muscle spasticity. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 47: 29-36, 2007.
- 29) Sutbeyaz S, Yavuzer G, Sezer N, et al.: Mirror therapy enhance lower-extremity motor recovery and motor functioning after stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 88: 555-559, 2007.
- 30) Yavuzer G, Sells R, Sezer N, et al.: Mirror therapy improves hand function in subacute stroke: a randomized control trial. *Arch Phys Med Rehabil* 89: 393-398, 2008.
- 31) Sathian K, Greenspan AI, Wolf SL: Doing it with mirrors: a case study of a novel approach to neurorehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair* 14: 73-76, 2000.
- 32) Stevens JA, Stoykov PME: Using motor imagery in the rehabilitation of hemiparesis. *Arch Phys Med Rehabil* 84: 1090-1092, 2003.
- 33) Richards CL, Malouin F, Dean C: Gait in stroke: assessment and rehabilitation. *Clin Geriatr Med* 15: 833-855, 1999.
- 34) Holden MK: Virtual environments for motor rehabilitation: review. *Cyberpsychol Behav* 8: 187-211, discussion 212-219, 2005.
- 35) Jette DU, Latham NK, Smout RJ, et al.: Physical therapy interventions for patients with stroke in inpatient rehabilitation facilities. *Phys Ther* 85: 238-248, 2005.
- 36) Deutsch JE, Merians AS, Adamovich S, et al.: Development and application of virtual reality technology to improve hand use and gait of individuals post-stroke. *Restor Neurol Neurosci* 22: 371-386, 2004.
- 37) Volpe BT, Krebs HI, Hogan N, et al.: A novel approach to stroke rehabilitation. Robot-aided sensorimotor stimulation. *Neurology* 54: 1938-1944, 2000.

## 2-6 : 半側空間無視・注意障害・遂行機能障害に対する理学療法

### Question 1

半側空間無視に対するプリズムの効果を聞いたことがありますが、いかがでしょうか？

### Answer 推奨グレードA

多くの論文が肯定的に報告している。

### Question 2

半側空間無視に対するプリズムの効果はどのくらい続きますか？

### Answer 推奨グレードA

どのくらいの時間でどれだけの期間行ったかにもよるが、24時間の効果から、8週間の使用で6週間の持続効果まで報告がある。

### Question 3

認知リハビリテーションは半側空間無視に効果はありますか？

### Answer 推奨グレードC

RCTで機能障害レベルで効果があったが、能力障害レベルでは効果がなかったという報告がある。その他のRCTでも効果の証明はできなかった。

## Question 4

遂行機能障害にはどのように関わったらよいのでしょうか？

## Answer 推奨グレードB

遂行機能障害、問題解決機能の障害に対しては日常生活の自立レベルや機能・活動に応じた問題解決練習を行うと効果を期待できるかもしれない。

## 解説

半側空間無視に対してはプリズムによる学習効果が際立っている。積極的に応用してよい成績であろう。また、どのレベルの障害による半側空間無視なのか、などについても検討を加え、その適用についても考えてみる必要がある。

## 文献

- 1) Rossi PW, Kheifets S, Reding MJ: Fresnel prisms improve visual perception in stroke patients with homonymous hemianopia or unilateral visual neglect. *Neurology* 40: 1597-1599, 1990.
- 2) Rossetti Y, Rode G, Pisella L, et al.: Prism adaptation to a rightward optical deviation rehabilitates left hemispatial neglect. *Nature* 395: 166-169, 1998.
- 3) Frassinetti F, Angeli V, Meneghello F, et al.: Long-lasting amelioration of visuospatial neglect by prism adaptation. *Brain* 125: 608-623, 2002.
- 4) Rode G, Rossetti Y, Boisson D: Prism adaptation improves representational neglect. *Neuropsychologia* 39: 1250-1254, 2001.
- 5) Pisella L, Rode G, Farné A, et al.: Dissociated long lasting improvements of straight-ahead pointing and line bisection tasks in two hemineglect patients. *Neuropsychologia* 40: 327-334, 2002.
- 6) Farné A, Rossetti Y, Toniolo S, et al.: Ameliorating neglect with prism adaptation: visuo-manual and visuo-verbal measures. *Neuropsychologia* 40: 718-729, 2002.
- 7) 鎌田克也, 下堂園恵, 川平和美: 半側無視患者のパソコンデータ入力作業におけるプリズム眼鏡の効果. *作業療法* 21: 561-568, 2002.
- 8) Ferber S, Danckert J, Joanisse M, et al.: Eye movements tell only half the story. *Neurology* 60: 1826-1829, 2003.
- 9) Maravita A, McNeil J, Malhotra P, et al.: Prism adaptation can improve contralesional tactile perception in neglect. *Neurology* 60: 1829-1831, 2003.
- 10) Rousseaux M, Bernati T, Saj A, et al.: Ineffectiveness of prism adaptation on spatial neglect signs. *Stroke* 37: 542-543, 2006.
- 11) Siraisi H, Yamakawa Y, Itou A, et al.: Long-term effects of prism adaptation on chronic neglect after stroke: *NeuroRehabilitation* 23: 137-151, 2008.
- 12) Bowen A, Lincoln NB, Dewey M: Cognitive rehabilitation for spatial neglect following stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 2: CD003586, 2002.
- 13) Bowen A, Lincoln NB: Cognitive rehabilitation for spatial neglect following stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 2: CD003586, 2007.
- 14) Antonucci G, Guariglia C, Judica A, et al.: Effectiveness of neglect rehabilitation in a randomized group. *J Clin Exp Neuropsychol* 17:383-389, 1995.
- 15) Lincoln N, Majid M, Weyman N: Cognitive rehabilitation for attention deficits following stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 4: CD002842, 2007.

- 16) Levine B, Robertson IH, Clare L, et al.: Rehabilitation of executive functioning: an experimental-clinical validation of goal management training. J Int Neuropsychol Soc 6: 299-312, 2000.
- 17) Cicerone KD, Dahlberg C, Kalmar K, et al.: Evidence-based cognitive rehabilitation: recommendations for clinical practice. Arch Phys Med Rehabil 81: 1596-1616, 2000.

## 2-7 : 肩関節障害に対する理学療法

### Question 1

肩関節の痛みや可動域制限の主たる原因は何ですか？

### Answer 推奨グレードB

明確ではないが、癒着性関節包炎がその原因の大半を占めるという報告がある。また、肩手症候群が何によって生じているのか定かではないことを考えると、まだ曖昧模糊とした領域である。

### Question 2

肩関節痛に対して電気治療は効果がありますか？

### Answer 推奨グレードC

電気治療により痛みが増悪したという報告もあり、慎重に考えるべきである。

### Question 3

急性炎症によると思われる強い肩の痛みは固定した方がよいでしょうか？

### Answer 推奨グレードB

原則的にはそれでよいと考えるが、テーピングなどでいたずらに固定しすぎると組織の短縮や癒着などによる可動域制限による新たな痛みや筋緊張を生むので、慎重に行う。

## 解説

肩関節の問題は長年解決されないままで今に至っている。患者のQOLに寄与するためにも根本的な臨床および基礎研究が必要である。

## 文献

- 1) Price CI, Pandyan AD: Electrical stimulation for preventing and treating post-stroke shoulder pain. *Cochrane Database Syst Rev* 4: CD001698, 2000.
- 2) Leandri M, Parodi CI, Corrieri N, et al.: Comparison on TENS treatments in hemiplegic shoulder pain. *Scand J Rehabil Med* 22: 69-71, 1990.
- 3) Chae J, Yu DT, Walker ME, et al.: Intramuscular electrical stimulation for hemiplegic shoulder pain: a 12-month follow-up of a multiple - center, randomized clinical trial. *Am J Phys Med Rehabil* 84: 832-842, 2005.
- 4) Faghri PD, Rodgers MM, Glaser RM, et al.: The effects of functional electrical stimulation on shoulder subluxation, arm function recovery, and shoulder pain in hemiplegic stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil* 75: 73-79, 1994.
- 5) Chantraine A, Baribeault A, Uebelhart D, et al.: Shoulder pain and dysfunction in hemiplegia: effects of functional electrical stimulation. *Arch Phys Med Rehabil* 80: 328-331, 1999.
- 6) Linn SL, Granat MH, Lees KR: Prevention of shoulder subluxation after stroke with electrical stimulation. *Stroke* 30: 963-968, 1999.
- 7) Church C, Price C, Pandyan AD, et al.: Randomized controlled trial to evaluate the effect of surface neuromuscular electrical stimulation to the shoulder after acute stroke. *Stroke* 37: 2995-3001, 2006.
- 8) Lisinski P, Grabarczyk G: Aspect of physiotherapy in treatment of shoulder joint pain. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol* 70: 295-299, 2005.
- 9) Partridge CJ, Edwards SM, Mee R, et al.: Hemiplegic shoulder pain: a study of two methods of physiotherapy treatment. *Clin Rehabil* 4: 43-49, 1990.
- 10) Hanger HC, Whitewood P, Brown G, et al.: A randomized controlled trial of strapping to prevent post-stroke shoulder pain. *Clin Rehabil* 14: 370-380, 2000.
- 11) Lo SF, Chen SY, Lin HC, et al.: Arthrographic and clinical findings in patients with hemiplegic shoulder pain. *Arch Phys Med Rehabil* 84: 1786-1791, 2003.
- 12) Kumar R, Metter EJ, Mehta AJ, et al.: Shoulder pain in hemiplegia. The role of exercise. *Am J Phys Med Rehabil* 69: 205-208, 1990.



## 2-8 : 体力低下に対する理学療法

### Question 1

体力低下を防ぐためにはどの運動様式がよいのでしょうか？

### Answer 推奨グレードA

有酸素運動が好ましい。また、よりアクティブな活動になるよう、工夫が必要である。

### 解説

脳卒中患者に限らず、高齢者および運動が必然的に不足する人々に対する運動負荷法を考える。

### 文献

- 1) Pang MY, Eng JJ, Dawson AS, et al.: The use of aerobic exercise training in improving aerobic capacity in individuals with stroke: a meta-analysis. *Clin Rehabil* 20: 97-111, 2006.
- 2) Saunders DH, Greig CA, Young A, et al.: Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database Syst Rev* 1: CD003316, 2004.
- 3) Michael K, Macko RF: Ambulatory activity intensity profiles, fitness, and fatigue in chronic stroke. *Top Stroke Rehabil* 14: 5-12, 2007.
- 4) Okada M: Cardiorespiratory fitness of post-stroke patients: as inpatients and as outpatients. *Int J Rehabil Res* 28: 285-288, 2005.
- 5) Macko RF, Ivey FM, Forrester LW, et al.: Treadmill exercise rehabilitation improves ambulatory function and cardiovascular fitness in patients with chronic stroke: a randomized, controlled trial. *Stroke* 36: 2206-2211, 2005.
- 6) Macko RF, Ivey FM, Forrester LW: Task-oriented aerobic exercise in chronic hemiparetic stroke: training protocols and treatment effects. *Top Stroke Rehabil* 12: 45-57, 2005.
- 7) Lee MJ, Kilbreath SL, Singh MF, et al.: Comparison of effect of aerobic cycle training and progressive resistance training on walking ability after stroke: a randomized sham exercise-controlled study. *J Am Geriatr Soc* 56: 976-985, 2008.
- 8) Duncan P, Studenski S, Richards L, et al.: Randomized clinical trial of therapeutic exercise in subacute stroke. *Stroke* 34: 2173-2180, 2003.
- 9) Pang MY, Eng JJ, Dawson AS, et al.: A community-based fitness and mobility exercise program for older adults with chronic stroke: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 53: 1667-1674, 2005.
- 10) Tsuji T, Liu M, Hase K, et al.: Physical fitness in persons with hemiparetic stroke: its structure and longitudinal changes during an inpatient rehabilitation programme. *Clin Rehabil* 18: 450-460, 2004.
- 11) Teixeira-Salmela LF, Olney SJ, Nadeau S, et al.: Muscle strengthening and physical conditioning to reduce impairment and disability in chronic stroke survivors. *Arch Phys Med Rehabil* 80: 1211-1218, 1999.

## 2-9 : 在宅理学療法

### Question 1

在宅理学療法は脳卒中発症からの期間を考慮する必要がありますか？

### Answer 推奨グレードB

在宅理学療法の効果は慢性期のどの時期の者にも効果的であり、発症からの期間は関係ない。

#### 解説

在宅理学療法は北欧でも積極的に行われ、効果を認めている。我が国のシステムとは大幅に異なるため、同様にみることができないが、対象者の機能、能力維持向上、さらにQOLの向上のためにますます発展すべき分野である。

#### 文献

- 1) Britton M, Andersson A: Home rehabilitation after stroke. Reviewing the scientific evidence on effects and costs. *Int J Technol Assess Health Care* 16: 842-848, 2000.
- 2) Baskett JJ, Broad JB, Reekie G, et al.: Shared responsibility for ongoing rehabilitation: a new approach to home-based therapy after stroke. *Clin Rehabil* 13: 23-33, 1999.
- 3) Young JB, Forster A: The Bradford Community Stroke Trial: Eight week results. *Clin Rehabil* 5: 283-292, 1991.
- 4) Carter J, Wade D, Mant J, et al.: The impact of an information pack on patients with stroke and their carers: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 12: 161-182, 1998.
- 5) Mant J, Carter J, Wade D, et al.: Family support for stroke: a randomised controlled trial. *Lancet* 356: 808-813, 2000.
- 6) 荒尾雅文・他：訪問リハビリテーションが脳卒中者のADL向上に及ぼす効果及びADL向上要因の検討. *理学療法学* 36: 72-73, 2009.
- 7) 武藤友和：訪問リハビリテーションの排泄行為における介護負担減の役割. *理学療法学* 37: 104-105, 2010.
- 8) 牧迫飛雄馬・他：家族介護者に対する在宅での個別教育介入が介護負担感および心理状態へ及ぼす効果. *老年社会科学* 31: 12-20, 2009.

## おわりに

我が国における理学療法士の誕生は欧米で神経生理学的アプローチが盛んになってきた時代と重なっていることから、ほとんどの理学療法士の興味はそのアプローチへと向かった。時代の流れとともに多くの体系は表舞台から消えていったが、脳卒中においてはボバースコンセプト(ボバース概念)によるアプローチが多く支持を得て、一時期は我が国の脳卒中理学療法の中心的存在になった。1970年代頃まで多くみられた片麻痺患者の反張膝をはじめとする極端な異常歩行があまり見られ無くなってきたのも、そのような教育を受けてきた我が国の理学療法士の存在に依るところが大きいと考えられる。

しかし、一方でボバースコンセプトについては懐疑的な見方も多く、ここでも示すように、その効果については否定的な論文が圧倒的に多い。運動療法は理学療法の核として位置づけられるものであり、その効果についてデータとして示すことが十分できなかったことは残念なことである。ただ、ボバースコンセプトで示されるアプローチは多岐にわたっており、そのいずれが効果的であるのか、あるいは効果がないのか、ほとんどの論文の中で明らかにされてはいない。故に、ボバースコンセプトをひとまとめにして効果の有無について述べることは難しいが、効果を示す論文が見当たらない以上、推奨グレードはCレベルであると言えよう。

近年、ニューロリハビリテーションという表現を多く耳にするようになってきた。脳を中心にした学問を基礎に、今後のアプローチのあり方を見直していくことが求められている。その方向性を示していくためにも、過去を反省し、臨床データを蓄積していくことが何よりも重要なことである。

過去約20年間の欧米の研究論文を中心に、脳卒中理学療法の評価とアプローチについて探ってみたが、そのいずれにおいても課題が多い。根拠に基づく理学療法の根幹は客観的なデータである。特にわが国の理学療法にあっては、諸外国でよく用いられている評価指標が主に英語であることから馴染みが薄く、臨床において積極的な活用はなされていない。問題点を分析するための評価指標とするのか、効果あるいは変化を表すための指標とするのか。実は、現状で信頼されている評価指標は后者であり、それこそがガイドラインへの道標になるものである。臨床家によって意図的に、定期的、計画的にそのデータが蓄積されることが大切である。脳卒中理学療法にあっては主張の多い領域であり、普遍性を求めにくい現状であるが、そのような評価指標の積極的な活用によって、脳卒中の理学療法のあり方が見える日が来るのではないかと期待している。

# 脊髄損傷 理学療法診療 ガイドライン Q&A

班長	神沢 信行	(甲南女子大学)
副班長	梶平 司	(関西労災病院)
班員	内山 匡将	(関西労災病院)
	小林 英史	(関西労災病院)
	岡野 生也	(兵庫県立総合リハビリテーションセンター)
	篠山 潤一	(兵庫県立総合リハビリテーションセンター)
	山本 直樹	(兵庫県立総合リハビリテーションセンター)
	安田 孝司	(兵庫県立総合リハビリテーションセンター)

## 目次

## 脊髄損傷理学療法診療ガイドラインQ&amp;A

はじめに	197
推奨グレードについて	198
用語	199
第1章：病態・経過	201
Question 1 脊髄ショックとは何ですか？	
Question 2 褥瘡の予防はどのようにしたらよいですか？	
Question 3 急性期の呼吸管理はどのようにしたらよいですか？	
Question 4 拘縮の予防, 矯正はどのように考えますか？	
第2章：疫学	205
Question 1 脊髄損傷の発生原因はどのようなものがありますか？	
Question 2 脊髄損傷の発生頻度はどの程度ですか？	
第3章：評価	207
Question 1 脊髄損傷に特有の評価はありますか？	
第4章：治療	209
4-1：運動療法	209
Question 1 呼吸筋の筋力トレーニングの効果はありますか？	
Question 2 姿勢バランスを改善するためにはどのようにしたらよいですか？	
4-2：物理療法	211
Question 1 機能的電気刺激はどのような治療法ですか？	
第5章：歩行	212
Question 1 機能的電気刺激を併用した歩行練習はどのようなものですか？	
Question 2 筋電図バイオフィードバックはどのようなものですか？	
Question 3 吊り上げ式免荷歩行練習とはどのようなものですか？	
おわりに	215

## はじめに

日本理学療法士協会で作成中である16領域の診療ガイドラインの1領域として、「脊髄損傷診療ガイドライン」も作成された。内容は、理学療法士として臨床的に活用しやすい構成となるように、そのガイドラインを基にしてQ&A形式に再度まとめ直した。

Question は理学療法士として知りたい内容と思われる内容とし、Answerは質の高い文献から作成した。ご一読いただき、ご意見をいただければ幸いです。

## 推奨グレードについて

### ■ 推奨グレード

推奨グレードは、「Minds 診療ガイドライン作成の手引き2007」に記載されている「推奨の決定」を参考とし、表1、表2のごとく公益社団法人日本理学療法士協会ガイドライン特別委員会理学療法診療ガイドライン部会にて策定した規準に従って決定した。

表1 「理学療法評価(指標)」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	信頼性, 妥当性のあるもの
B	信頼性, 妥当性が一部あるもの
C	信頼性, 妥当性は不明確であるが, 一般的に使用されているもの (ただし, 「一般的」には学会, 委員会等で推奨されているものも含む)

表2 「理学療法介入」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	行うように勧められる強い科学的根拠がある
B	行うように勧められる科学的根拠がある
C1	行うように勧められる科学的根拠が無い
C2	行わないように勧められる科学的根拠が無い
D	無効性や害を示す科学的根拠がある

## 用語

### ● 脊髄損傷

脊髄の損傷による運動・感覚機能の障害。脊椎の骨折、脱臼、過度の伸展・屈曲などによる外傷性のものと、循環障害、腫瘍、感染症、先天奇形などの非外傷性のものに大別できる。一般的には、運動・感覚・自律神経・膀胱直腸障害を現す。完全損傷では最終的機能予測が比較的早期から容易であるが、不全損傷では伸張を要する。また、予後に影響を及ぼす褥瘡・尿路感染症などの合併症に注意が必要である。

### ● 脊髄ショック

脊髄の急激な横断性傷害により生じる損傷部以下が完全に麻痺し、弛緩性運動麻痺、反射の消失、膀胱直腸障害などを来した状態。脊髄ショックに至るメカニズムは不明。一過性の現象で数日～数週間後に侵害刺激に対する下肢屈曲反射より回復してくることが多い。

### ● Berg balance scale (BBS)

Berg Kらによって1989年に報告された14項目からなる総合的なバランス能力評価バッテリーである。その内容には座位および立位での姿勢保持、立ち上がり動作、片脚立ち、移乗動作、および方向転換などが含まれる。評価は各項目ともに0～4点の5段階であり、満点は56点となる。

### ● BiosStep-assisted walking

BiosStepは、中枢神経系の損傷者で歩行を援助する機能的な運動支配刺激システムである。歩行時の立脚期に大腿四頭筋、遊脚期に膝窩部の神経を刺激する。

### ● 体重免荷(body weight support : BWS)

半身に装着したハーネスを牽引し、体幹部分の重みを免荷して行う荷重位でのトレーニングである。

### ● 髄節電気刺激(dermatome electrical stimulation)

麻痺領域の髄節に電気刺激を加えること。

### ● 硬膜外脊髄刺激(epidural spinal cord stimulation : ESCS)

脊髄神経を包む最も外側にある髄膜を硬膜といい、この膜の外側より電気刺激を加え支配髄節筋の収縮や弛緩を誘発する方法。

### ● 機能的電気刺激(functional electric stimulation : FES)

表面電極や埋め込み式電極を利用し、末梢神経や神経線維が筋に接続している部分を電気刺激し、筋収縮を起こす方法である。脊髄損傷により麻痺のある筋も、支配神経が変性を起こしていなければ、プログラムされた電気刺激によって運動させることができる。これを脊髄損傷者の身体調整運動や神経因性膀胱直腸障害などの治療、ADLや移動動作障害への対策をして利用する試みが行われるようになった。最近では、FESと下肢装具を併用し、脊髄損傷者の起立、歩行させる研究が多く行われている。FESでは、麻痺域の筋収縮を起こすことができるという利点があるが、電極の耐久性や筋疲労、装置装着のわずらわしさなどの問題点を持っている。



### ● インピーダンス形成(impedance shaping)

ここでのimpedance shapingは、歩行再建におけるトレーナーの誘導する足の軌道に対してのロボットがエラーと判断し、形作る抵抗を示す。

### ● 脊椎内微小電極刺激(intraspinal microstimulation : ISMS)

立位、歩行の再建のため、人工的神経装置の一つを指す。例えば、腰仙脊髄の脊椎内にmicrostimulation (ISMS)として導入すること。

### ● parastep approach

Parastepとはコンピューターを用いた「人工神経」システムである。利用者はベルトにつけられたマイクロプロセッサとつながったキーパッドの付いた前輪付きの歩行器をしっかりと握る。表面電極を大腿四頭筋、殿筋、腓骨神経に設置し、利用者は正しい順序に沿った筋肉刺激によって歩行が可能となる。

### ● 吊り上げ式体重免荷歩行練習(partial weight bearing therapy : PWBT)

ハーネスと呼ばれるジャケットを装着し、上方より身体を牽引(体重を部分免荷)した状態で、トレッドミル上や床上などで歩行トレーニングを行うことである。体重免荷した状態で歩行させることの意味は、中枢パターン発生器(CPG : central pattern generator)を賦活し、脊髄をはじめとする中枢神経系を再組織化させることと課題指向型アプローチを早期に実践することとができることである。この練習の利点は、①早期より歩行練習が可能なこと、②部分免荷できるため身体的負担が少ないこと、③転倒危険がなく、安全であること、④歩行様の運動が出来るため練習意欲の向上が期待できるなどである。適応疾患は脊髄損傷、脳血管障害、パーキンソン病などである。

### ● 歩行再建(restoration of functional gait)

脊髄損傷者の歩行再建は過去では長下肢装具と松葉杖で主に行われていたが最近では機能的電気刺激、股継手付きの下肢装具、体重支持式(吊り下げ式)トレッドミル歩行訓練などの工学と連携した新しい技術が次々と登場し、ニューロリハビリテーションの概念も含まれてきた。

### ● RGO-II hybrid orthosis

交互型歩行装具の一種で電気刺激を加えたもの。

### ● treadmill walking : トレッドミル歩行

歩行再建のために用いる練習方法のひとつ。トレッドミル上で行う歩行練習のこと。歩行スピードや歩行距離などを調節しながら練習を行う。

## 第1章

## 病態・経過

## Question 1

脊髄ショックとは何ですか？

## Answer 推奨グレードA

脊髄の急激な横断性傷害により生じる症状をいう。

## 解説

脊髄の急激な横断性傷害により生じる症状で、損傷部以下が完全に麻痺し、上行性・下降性伝導路の遮断がみられ、弛緩性運動麻痺、反射の消失、膀胱直腸障害などを来した状態をいう。脊髄ショックに至るメカニズムは不明であるが、一過性の現象で数日～数週間後（ときに数か月）に侵害刺激に対する下肢屈曲反射より回復してくることが多い。

## 文献

- 1) 奈良 勲監修：理学療法学事典．医学書院，471，2006．
- 2) 二瓶隆一・他編著：頸髄損傷のリハビリテーション改訂第2版．協同医書出版，東京，9-11，2006．

## Question 2

褥瘡の予防はどのようにしたらよいですか？

## Answer 推奨グレードA

褥瘡の予防は、体位とマット、および体位変換の組み合わせにより考えることができる。

### 解説

褥瘡は脊髄損傷者にとっては、一生涯留意しておくべきものである。発生原因は局所への圧迫力・応力、病的骨突出、皮膚の湿潤状態、全身栄養状態などがある。褥瘡の発生を予防するためには、これらへの対策と知識が重要である。そのためには、入院中に脊髄損傷者および家族への褥瘡に関する知識を持ってもらうことが大切である。

具体的な予防策としては、①特殊マットの使用(体圧が分散できるマットの導入、シーツやタオルなどの皺への配慮、など)、②体位変換(局所にかかる圧迫力・応力への対策として実施)、③皮膚汚染・湿潤への配慮(尿・便失禁による汚染と湿潤に留意)、④クッション・小枕の使用(褥瘡好発部位への圧迫を避ける目的で使用)、⑤栄養状態の確認(予防には全身の栄養状態の管理を行い、内科的疾患への適切な治療も必要)、などがある。

### 文献

- 1) 二瓶隆一・木村哲彦・他編著：3. 急性期看護. 頸髄損傷のリハビリテーション改訂第2版：59-65, 2006
- 2) Hadley MN, Walters BC, et al.: Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries. Clin Neurosurg 49:407-498.
- 3) 日本褥瘡学会編：科学的根拠に基づく褥瘡局所治療ガイドライン. 2007.

## Question 3

急性期の呼吸管理はどのようにしたらよいですか？

## Answer 推奨グレードB

肺合併症をする予防ために呼吸練習をすることは重要である。急性期で重篤で無い換気不全を併発した脊髄損傷者には、挿管を避けるために非侵襲的陽圧換気(IPPV)が適応となる。

## 解説

呼吸器系疾患は、脊髄損傷の急性期および慢性期の大きな死亡原因である。咳嗽能力の低下は、頸髄損傷者の肺合併症を高い頻度で発症させる危険性がある。第4頸髄損傷以下の損傷では横膈神経が機能しているため、横膈膜の機能を高めるために腹部抵抗または吸気抵抗による最大自発呼吸練習は、頸髄損傷者の吸気筋機能に直接的な効果を与える。自力での咳嗽、または手動もしくは機器による咳嗽補助により、1回の咳嗽の最大呼気流量が最低でも3リットルを達成できれば、器官カニューレの抜去ができIPPVへの変換が可能である。

## 文献

- 1) Lin KH, Chuang CC, Wu HD, et al.: Abdominal weight and inspiratory resistance: their immediate effects on inspiratory muscle functions during maximal voluntary breathing in chronic tetraplegic patients. Arch Phys Med Rehabil 80: 741-745, 1999.
- 2) Bach JR: Indications for tracheostomy and decannulation of tracheostomized ventilator users. Monaldi Arch Chest Dis 50: 223-227, 1995.
- 3) Jaeger RJ, Turba RM, Yarkony GM, et al.: Cough in spinal cord injured patients: comparison of three methods to produce cough. Arch Phys Med Rehabil 74: 1358-1361, 1993.
- 4) Bach JR, Hunt D, Horton JA 3rd: Traumatic tetraplegia: noninvasive respiratory management in the acute setting. Am J Phys Med Rehabil 81: 792-797, 2002.
- 5) Linder SH: Functional electrical stimulation to enhance cough in quadriplegia. Chest 103: 66-169, 1993.
- 6) Clough P, Lindenauer D, Hayes M, et al.: Guidelines for routine respiratory care of patients with spinal cord injury. A clinical report. Phys Ther 66: 1395-1402, 1986.
- 7) DiMarco AF: Neural prostheses in the respiratory system. J Rehabil Res Dev 38: 601-607, 2001.

## Question 4

拘縮の予防, 矯正はどのように考えますか？

## Answer 推奨グレードB

急性期から拘縮の予防を実施することは、その後のリハビリテーションの進行を速やかにし、生活機能を高めることになる。

### 解説

急性期の拘縮予防には体位および体位変換を行うが、関節可動域運動が重要である。脊髄損傷では、正常神経支配のある筋、筋力低下のある筋、運動の完全麻痺がある筋などがあるため、緊張力のアンバランスが拘縮を起こす要因ともなる。頸髄損傷で肩甲骨周囲筋に筋アンバランスがある場合には、拘縮の原因となる。例えば、急性期の第6頸髄損傷者が背臥位にいる場合には、僧帽筋は正常神経支配であるため肩甲骨は挙上位になりやすく、上腕二頭筋と上腕三頭筋の筋力のアンバランスにより肘屈曲位になりやすい。下肢では膝屈曲拘縮と足関節・足部は尖足拘縮になりやすく、頸部・体幹は脊柱の可撓性が低下してきやすい。このような拘縮は座位バランスの低下にも関連し、生活機能の向上の妨げともなる。また、肩甲骨の可動性が低下することは、プッシュアップ動作の困難さにも関連するために、ベッド上・マット上・車いす上などでの移動動作、車いすとベッドなどとの移乗動作の困難さにも関連してくる。理学療法士としては、生活を見据えて拘縮への対処をすることが重要である。

### 文献

- 1) 二瓶隆一・木村哲彦・他編著：3. 急性期看護，4. 急性期機能維持訓練．頸髄損傷のリハビリテーション改訂第2版：64-70,2006.
- 2) Rancho Los Amigos Hospital, Physical Therapy Department: Guide for Chest Stretching and Breathing Re-education Techniques. 1958.
- 3) 武田功・奥田邦晴・岩崎洋：第3章肺理学療法，脊髄損傷の理学療法第2版：55-72.2013.

## 第2章

## 疫学

## Question 1

脊髄損傷の発生原因はどのようなものがありますか？

## Answer 推奨グレードA

脊髄損傷は、脊椎・脊髄の疾病または外傷が原因で脊髄に損傷を受けることにより発生する。外傷性の受傷原因は交通事故、高所からの転落、転倒、スポーツなどが報告されている。ISCOs (The International Spinal Cord Society) によれば脊髄損傷の原因は、外傷性では交通事故、フットボール、転落、体操、暴力、浅瀬での飛び込みがあげられ、非外傷性では癌性骨粗しょう症、多発性硬化症、炎症性脊髄炎、脊椎関節症があげられている。また、非外傷性では先天性と後天性がある。

## 解説

日本における脊髄損傷の発生原因は、第二次世界大戦後の1951～1960年では炭鉱における落盤事故が多発した。1951～1966年では炭鉱事故は激減し、産業災害による重量物落下、転落事故が増加した。その後は交通事故が増加するようになった。これらは、戦後日本の社会情勢の変化が関連しているようである。

日本における脊髄損傷の発生率は、新宮の調査から年間に約5000人といわれており、これは人口100万人に40.2人の割合である。発生年齢は2峰性の波があり、20歳と59歳で大きな峰がある。近年では、「脊髄損傷データベースシステム総合せき損センター方式」が構築されて報告されている。本報告によれば、2005年7月に試験運用を開始し、2008年9月までに295例が登録されている。受傷時年齢は20歳代と50歳、60歳代にピークがある2峰性であり、受傷時平均年齢は50.4歳(±21.2歳)で、新宮の報告よりも高齢化している。損傷レベル別の割合では、頸髄損傷が63%に対して胸・腰髄損傷は37%である。また、麻痺の状態では、完全麻痺が40.7%に対して不全麻痺は59.3%である。

## 文献

- 1) 新宮彦助：日本における脊髄損傷疫学調査第3報，日本パラプレジア医学会誌 8: 26-27, 1995.
- 2) 柴崎啓一：全国脊髄損傷者登録統計 2002年1月～12月．日本脊髄障害医学界雑誌 18:271-273.2005.
- 3) 出田良輔，植田尊善：脊髄損傷データベースシステムの構築—データバンク設立に向けた取り組みとして—，日本職業・災害医学会会誌 58: 168-172,2009.
- 4) [http://iscos.org.uk/\(2015.1.10\)](http://iscos.org.uk/(2015.1.10)).

## Question 2

脊髄損傷の発生頻度はどの程度ですか？

### Answer 推奨グレードA

1990～1992年の新宮による調査報告では、100万人に対して40.2人の発生であり、年間の発生件数は約5000件と推計されている。2002年の柴崎の報告によれば、頸髄損傷が全体の80%であり、そのうちの5/6が不全損傷で、その大部分は高齢者の中心部損傷型であった。2009年の「脊髄損傷データベースシステム総合せき損センター方式」によれば、損傷レベル別の割合では、頸髄損傷が63%に対して胸・腰髄損傷は37%である。

### 解説

日本における脊髄損傷の発生率は、新宮の調査から年間に約5000人といわれており、これは人口100万人に40.2人の割合である。発生年齢は2峰性の波があり、20歳と59歳で大きな峰がある。近年では、「脊髄損傷データベースシステム総合せき損センター方式」が構築されて報告されている。本報告によれば、2005年7月に試験運用を開始し、2008年9月までに295例が登録されている。受傷時年齢は20歳代と50歳・60歳代にピークがある2峰性であり、受傷時平均年齢は50.4歳(±21.2歳)で、新宮の報告よりも高齢化している。損傷レベル別の割合では、頸髄損傷が63%に対して胸・腰髄損傷は37%である。また、麻痺の状態では、完全麻痺が40.7%に対して不全麻痺は59.3%である。

### 文献

- 1) 新宮彦助：日本における脊髄損傷疫学調査第3報，日本パラプレジア医学会誌 8: 26-27, 1995.
- 2) 柴崎啓一：全国脊髄損傷者登録統計 2002年1月～12月．日本脊髄障害医学界雑誌 18:271-273.2005.
- 3) 出田良輔，植田尊善：脊髄損傷データベースシステムの構築—データバンク設立に向けた取り組みとして—，日本職業・災害医学会誌 58: 168-172, 2009.

## 第3章

## 評価

## Question 1

脊髄損傷に特有の評価はありますか？

## Answer 推奨グレードA

ASIA (The American Spinal Cord Association) /ISCoS (The International Spinal Cord Society) による国際標準評価法は、上肢・下肢それぞれにMotor score, Sensory score, ASIA Impairment Score (AIS) がある。麻痺の程度の評価法にはFrankelの分類があるが、現在はAISが使用されてきている。また、頸髄損傷の上肢機能の評価法では、Zancolliの分類がある。

## 解説

国際的に使用されている評価法では「ASIA/ISCoS ※による国際標準評価法」があり、上肢・下肢それぞれにMotor score, Sensory score, ASIA Impairment Score (AIS) がある。

この評価法では、以下のようにGrade A～Eに分類されている。

ASIA-A：仙髄節S4-S5に運動・知覚機能が全く無いもの。

ASIA-B：S4-5を含む神経学的損傷レベルより下位に何らかの知覚機能を残しているが運動機能が無い。

ASIA-C：神経学的損傷レベルより下位に何らかの運動機能は残っているものの、主要筋群の半分以上が筋力3未満であるもの。

ASIA-D：神経学的損傷レベルより下位に何らかの運動機能を残しており、主要筋群の半分以上が筋力3以上であるもの。

ASIA-E：運動・知覚機能ともに正常なもの。

麻痺の程度の評価法にはFrankelの分類があるが、現在はAISが使用されてきている。また、頸髄損傷の上肢機能の評価法では、Zancolliの分類がある。この分類は上肢機能再建するための高位分類であるが、完全損傷の麻痺高位や上肢の機能状態が分かりやすいために使用されている。この分類では、下図のようにC5からC8の各髄節を代表する筋の残存状態を表し、さらに各髄節はA、Bに分類される。



## Zancolliの分類

臨床グループ	残存 髄節	基本的機能筋	部分筋				
I 肘屈曲	5	上腕二頭筋 腕橈骨筋	A	腕橈骨筋(一)			
			B	腕橈骨筋			
II 手関節伸展	6	長短橈側 手根伸筋	A	弱い手関節伸展			
			B	強い 手関節伸展	1	円回内筋(一) 橈側手根屈筋(一)	
					2	円回内筋 橈側手根屈筋(一)	
3	円回内筋 橈側手根屈筋(一) 上腕三頭筋						
III 手指伸展	7	指伸筋 小指伸筋 尺側手根伸筋	A	尺側手指の完全伸展 橈側手指の麻痺 母指の麻痺			
			B	全手指の完全伸展 弱い母指の伸展			
IV 手指屈曲 母指伸展	8	浅指屈筋 示指伸筋	A	尺側手指の完全屈曲 橈側手指と母指の屈曲の麻痺 母指の完全伸展			
		長母指伸筋 尺側手根屈筋	B	全手指の完全屈曲 弱い母指の屈曲	1. 浅指屈筋(一)		
				弱い母指球と小指球筋群 手内筋の麻痺	2. 浅指屈筋		

## 文献

- 1) <http://www.spinalinjury101.org/details/asia-iscos>. 2015.1.10
- 2) Zancolli E: Surgery for the quadriplegic hand with active strong wrist extension preserved. Clin Orthop. 112: 101-113.1975.
- 3) 二瓶隆一・木村哲彦・他編著: 1. 評価・訓練プログラムとチームアプローチ. 頸髄損傷のリハビリテーション改訂第2版: 72-80, 2006.

## 第4章

## 治療

## 4-1：運動療法

## Question 1

呼吸筋の筋力トレーニングの効果はありますか？

## Answer 推奨グレードB

呼吸筋の筋力トレーニングは呼気性の筋力強度、肺活量および残気量を改善する傾向にあることが報告されている。また、吸気筋の強度、呼吸の筋持久性、QOL、運動パフォーマンスおよび呼吸合併症などにも効果がある。

## 解説

呼吸をスムーズに行うためには、呼吸に関与する筋のトレーニングをするだけでなく、胸郭を構成する骨・関節の柔軟性を維持することも重要である。そのためには、頸部・体幹の可動域を維持するための運動も実施する。C4よりも高位の損傷では横隔膜の障害があるために、人工呼吸器が必要な場合もある。C4より下位の損傷から中位胸髄損傷では、呼気筋、吸気筋の両者が障害されているので、呼吸練習は重要である。このことは、運動への持久力や呼吸合併症の改善にもつながる。頸髄損傷者に対して呼吸筋トレーニングの効果を検討した研究では、トレーニング群に明らかな効果があったと報告されている。また、慢性期頸髄損傷者10名に対し、吸気筋への15分間の抵抗運動を1日2回、8週間継続した研究では、慢性の呼吸困難間の改善だけでなく、拘束性換気障害、肺合併症の発生を減少させる可能性を示している。C4～Th1四肢麻痺者9名に対し、腹部抵抗または吸気抵抗の有無が最大自発呼吸へ及ぼす影響を比較した研究では、両手技ともに吸気筋機能の改善に直接的効果を与えると報告している。

## 文献

- 1) Van Houtte S, Vanlandewijck Y, Gosselink R: Respiratory muscle training in persons with spinal cord injury: a systematic review. *Respir Med* 100: 1886-1895, 2006.
- 2) Brooks D, O'Brien K, Geddes EL, et al.: Is inspiratory muscle training effective for individuals with cervical spinal cord injury? A qualitative systematic review. *Clin Rehabil* 19: 237-246, 2005.
- 3) Henderson CE: Application of ventilatory strategies to enhance functional activities for an individual with spinal cord injury. *J Neurol Phys Ther* 29: 107-111, 2005.
- 4) Rutchik A, Weissman AR, Almenoff PL, et al.: Resistive inspiratory muscle training in subjects with chronic cervical spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 79: 293-297, 1998.
- 5) Sapienza CM, Wheeler K: Respiratory muscle strength training: functional outcomes versus plasticity. *Semin Speech Lang* 27: 236-244, 2006.
- 6) Warren VC: Glossopharyngeal and neck accessory muscle breathing in a young adult with C2 complete tetraplegia resulting in ventilator dependency. *Phys Ther* 82: 590-600, 2002.
- 7) Gilgoff IS, Barras DM, Jones MS, et al.: Neck breathing: a form of voluntary respiration for the spine-injured ventilator-dependent quadriplegic child. *Pediatrics* 82: 741-745, 1988.

- 8) Lin KH, Chuang CC, Wu HD, et al.: Abdominal weight and inspiratory resistance: their immediate effects on inspiratory muscle functions during maximal voluntary breathing in chronic tetraplegic patients. Arch Phys Med Rehabil 80: 741-745, 1999.
- 9) 武田功・奥田邦晴・岩崎洋: 第3章肺理学療法, 脊髄損傷の理学療法第2版: 55-72. 2013.

## Question 2

姿勢バランスを改善するためにはどのようにしたらよいですか？

## Answer 推奨グレードB

脊髄損傷者の座位姿勢に影響する因子としては、身体障害の程度、車いすの適合、シーティング、クッションなどがある。

### 解説

姿勢を保持するためには、視覚、前庭、体性感覚からの情報が重要である。ほとんどの脊髄損傷者では、座位時に体重支持面として接する殿部、下肢後面、足底部からの体性感覚が麻痺している。そのために、視覚、前庭、および麻痺域で無い部位からの体性感覚から姿勢を認知し、座位バランスを保持している。長座位の場合の正常の立ち直り反応として、前方への転倒を防ぐためには頸部・体幹・肩関節伸展、後方の場合には頸部・体幹・肩関節屈曲を行う。側方の場合には、転倒側の対側の頸部・体幹側屈、肩関節外転、および転倒側肩関節を内転して転倒を防ぐ。座位バランスは、起き上がり・症状移動・移乗動作などの基本的動作に大きく関連するため、その安定度によりADLおよびQOLに大きな影響がある。同時に、介助者の介助量にも大きな影響がある。また、プッシュアップ動作時のバランスも重要であり、そのためには僧帽筋、広背筋をはじめ肩甲骨に起始、付着をもつ筋、上肢筋、体幹筋などが目的に合ったタイミングで必要に応じた速度で収縮できるように練習する必要がある。

座位バランスの評価では、下記のような国際ストーク・マンデビル車いす競技連盟 (ISMWSF: International Stoke Mandevill Wheelchair Sports Federation) の評価がある。

- Normal [正常] ……正常な安定した座位可能。身体を押しても立ち直り可能。
- Good [優] ……ある程度、身体を押しても座位保持可能。体幹の回旋可能。
- Fair [良] ……上肢を前方挙上しても座位保持可能。身体を押されると不安定。
- Poor [可] ……座位保持可能。上肢前方挙上不能。身体を押されると抵抗不能。
- Trace [不可] ……安定した座位保持不能。ごく短時間のみ可能。
- Zero [なし] ……全く座位不能。

### 文献

- 1) Bolin I, Bodin P, Kreuter M: Sitting position - posture and performance in C5 - C6 tetraplegia. Spinal Cord 38: 425-434, 2000.
- 2) 武田功・奥田邦晴・岩崎洋: 第2章理学療法評価. 5. 座位バランスの評価, 脊髄損傷の理学療法第2版: 52-54. 2013.
- 3) 二瓶隆一・木村哲彦・他編著: 3. 理学療法 4) 座位. 5) 座位での移動. 6) 車いすーベッド間のトランスファー. 7) 不全麻痺の移動. 8) 車いす上座位練習. 頸髄損傷のリハビリテーション改訂第2版: 128-136, 2006.

## 4-2 : 物理療法

### Question 1

機能的電気刺激はどのような治療法ですか？

### Answer 推奨グレードB

機能的電気刺激(FES: Functional Electrical Stimulation)の報告は多く、有酸素運動、心血管運動、咳嗽・呼吸補助、膀胱コントロール、勃起・射精、把握動作、痙縮コントロール、神経再教育、起立、歩行などが治療対象とされ、改善されているとの報告がある。

#### 解説

FESの神経・筋再教育への効果については、多くの報告がある。

急性期の中心性頸髄損傷者の肩関節亜脱臼に対して、電気刺激とテーピングが肩関節亜脱臼の改善に有用だったとの報告がある。呼吸に対しては、呼吸筋である腹筋群に対して電気刺激を行うことで、予測値よりも努力肺活量(FVC) 23%、1秒率(FEV1) 16%、最大呼気流量(PEF) 22%の改善・増加を示し、また咳嗽についてもその効果に関する報告がある。高位頸髄損傷者に対する横隔神経電気刺激呼吸装置の埋設術に関する報告も多く、人工呼吸器からの離脱とともに発声能力・移動能力・幸福感・咳嗽力の改善などへの効果も示されている。また、気道感染症、無気肺および呼吸不全の発生率を減少させる効果もあり、これらの合併症と関連した病的状態と死亡率を減少させ、同時に医療費の引き下げも期待できる。また、排泄機能に対しても排尿筋過反射の抑制や、逆に仙髄排尿中枢への電気刺激により排尿を促進して尿路感染の減少、腸機能と勃起機能の改善が可能である。

#### 文献

- 1) Peterson C: The use of electrical stimulation and taping to address shoulder subluxation for a patient with central cord syndrome. *Phys Ther* 84: 634-643, 2004.
- 2) Langbein WE, Maloney C, Kandare F, et al.: Pulmonary function testing in spinal cord injury: effects of abdominal muscle stimulation. *J Rehabil Res Dev* 38: 591-597, 2001.
- 3) Brule JF, Leriche B, Normand J, et al.: Patients with high spinal cord injuries: evaluation of diaphragmatic function, indication of electrophrenic ventilation *Agressologie* 34: 90-92, 1993.
- 4) Creasey GH, Ho CH, Triolo RJ, et al.: Clinical applications of electrical stimulation after spinal cord injury. *J Spinal Cord Med* 27: 365-375, 2004.
- 5) Cahill JL, Okamoto GA, Higgins T, et al.: Experiences with phrenic nerve pacing in children. *J Pediatr Surg* 18: 851-854, 1983.
- 6) Onders RP, DiMarco AF, Ignagni AR, et al.: The learning curve for investigational surgery: lessons learned from laparoscopic diaphragm pacing for chronic ventilator dependence. *Surg Endosc* 19: 633-637, 2005.
- 7) Rijkhoff NJ, Wijkstra H, van Kerrebroeck PE, et al.: Selective detrusor activation by electrical sacral nerve root stimulation in spinal cord injury. *J Urol* 157: 1504-1508, 1997.

## 第5章

## 歩行

## Question 1

機能的電気刺激を併用した歩行練習はどのようなものですか？

## Answer 推奨グレードC

長下肢装具と機能的電気刺激を組み合わせる歩行練習をした結果、従来の長下肢装具での歩行練習よりも歩行能力を強化でき、介助量を軽減させることができた。

## 解説

機能的電気刺激による筋力増強については、健康人を対象とした研究でも効果が報告されている。電気刺激装置としては、経皮的電気刺激装置と埋め込み式電気刺激装置がある。脊髄損傷者の歩行への応用では、長下肢装具と機能的電気刺激との組合せにより、長下肢装具のみでの歩行よりも歩行能力が改善されるという報告が多い。

## 文献

- 1) Johnston TE, Betz RR, Smith BT, et al.: Implanted functional electrical stimulation: an alternative for standing and walking in pediatric spinal cord injury. Spinal Cord 41: S144-S152, 2003.
- 2) Wieler M, Stein RB, Ladouceur M et al.: Multicenter evaluation of electrical stimulation systems for walking. Arch Phys Med Rehabil 80: S495-S500, 1999.
- 3) Gallien P, Brissot R, Eyssette M et al.: Restoration of functional gait in paraplegic patients with the RGO-II hybrid orthosis. A multicentre controlled study. I. Clinical evaluation.1: Paraplegia 33: S660-S664, 1995.
- 4) Thoumie P, Perrouin-Verbe B, Le Claire G, et al.: Restoration of functional gait in paraplegic patients with the RGO-II hybrid orthosis. A multicentre controlled study. I. Clinical evaluation. Paraplegia 33: S647-S653, 1995.
- 5) Petrofsky JS : The use of electromyogram biofeedback to reduce Trendelenburg gait. Eur J Appl Physiol 85: S491-S495, 2001.

## Question 2

筋電図バイオフィードバックはどのようなものですか？

## Answer 推奨グレードC

不全麻痺者のトレンドレンブルグ歩行に対して、中殿筋の発する筋電位を利用して筋電図バイオフィードバックを実施し効果をみた。

### 解説

不全麻痺者でトレンドレンブルグ歩行を呈する10名に対し、筋力増強と歩行練習を1日2時間、週5回、2か月間実施した。さらに不全麻痺者10名中5名は、自宅でも2チャンネル筋電図バイオフィードバック装置で治療を行った。この結果、臨床治療を受けているだけの被検者は、殿筋群の筋力が50%減少したが、自宅でもバイオフィードバック装置を使って治療したグループは、2か月後にはほとんど正常歩行となったとの報告がある。

### 文献

- 1) Petrofsky JS : The use of electromyogram biofeedback to reduce Trendelenburg gait. Eur J Appl Physiol 85: S491-S495, 2001.

## Question 3

## 吊り上げ式免荷歩行練習とはどのようなものですか？

## Answer 推奨グレードB

吊り上げ式体重免荷歩行は、不全麻痺者の歩行を改善させる有効な手段となる可能性がある。

## 解説

脊髄には、基本的な歩行パターンを作る中枢パターン発生器 (Central Pattern Generator : COG) という神経回路があることが知られている。このCPGとともに、脊髄には学習能力があることも提唱されている。吊り上げ式体重免荷歩行は、これらを理論的背景として開発された。この方式の歩行練習では、通常は2人の理学療法士が脊髄損傷者の左右に位置し、トレッドミルの速さに合わせて立脚相と遊脚相を介助する。このときには正常歩行を再現するように介助し、立脚期での膝伸展と立脚後期での股関節伸展を意識して介助する。このように下肢への体重負荷と股関節伸展が、脊髄歩行中枢を刺激するために重要と考えられている。

## 文献

- 1) Dietz V, Colombo G, et al.: Lokomotor activity in spinal man. Lancet 344:1260-1263, 1994.
- 2) Harkema SJ, Hurley SL, et al.: Human lumbosacral spinal cord interprets loading during stepping. J Neuro-physiol 77:797-811. 1997.
- 3) Field-Fote EC : Combined use of body weight support, functional electric stimulation, and treadmill training to improve walking ability in individuals with chronic incomplete spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 82 : S818-S824, 2001.
- 4) Phadke CP, Wu SS, Thompson FJ, et al.: Comparison of soleus H-reflex modulation after incomplete spinal cord injury in 2 walking environments: treadmill with body weight support and overground. Arch Phys Med Rehabil 88: S1606-S1613, 2007.
- 5) Ditunno JF Jr, Barbeau H, Dobkin BH et al.: Validity of the walking scale for spinal cord injury and other domains of function in a multicenter clinical trials. Neurorehabil Neural Repair 21: S539-S550, 2007.
- 6) Behrman AL, Nair PM, Bowden MG et al.: Locomotor training restores walking in a nonambulatory child with chronic, severe, incomplete cervical spinal cord injury. Phys Ther 88: S580-S590, 2008.
- 7) Field-Fote EC, Lindley SD, Sherman AL et al.: Locomotor training approaches for individuals with spinal cord injury: a preliminary report of walking-related outcomes. J Neurol Phys Ther 29: S127-S137, 2005.
- 8) Gardner MB, Holden MK, Leikuskas JM, et al.: Partial body weight support with treadmill locomotion to improve gait after incomplete spinal cord injury: a single-subject experimental design. Phys Ther 78, S361-S374, 1998.
- 9) Pépin A, Ladouceur M, Barbeau H.: Treadmill walking in incomplete spinal-cord-injured subjects: 2. Factors limiting the maximal speed. Spinal Cord 41:S271-S279, 2003.
- 10) Field-Fote EC: Combined use of body weight support, functional electric stimulation, and treadmill training to improve walking ability in individuals with chronic incomplete spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 82 : S818-S824, 2001.

## おわりに

脊髄損傷者(以下、脊損者と略す)の治療は古代より行われていたが、近代の本格的な始まりはイギリスのロンドン郊外にあるStoke Mandeville病院において、Dr.Guttmannの主導により治療のみならず下肢に障害のある人に対して、車いすによるスポーツが取り入れられた。この始まりが1948年で、パラリンピックの前身である国際ストークマンデビル車いす競技大会は1952年に開催された。現在はオリンピックの後にパラリンピックとして開催されているが、これは1960年のローマ大会以降である。パラリンピックの名称は、当初はParaplegia(対麻痺者)のOlympicsの意味であったが、車いすを使用する対麻痺者のみならず全ての障害をもつ人が参加する競技が開催されているため、1988年のソウル大会よりPararell(もう一つの)Olympicsの意味となった。

このように、リハビリテーション(以下、リハと略す)の普及、デンマークのバンク・ミケルセン博士の唱えたノーマライゼーションの思想の普及、福祉用具や社会環境の整備、バリアフリー、ユニバーサル社会の思想など、社会のとらえ方も変容を遂げてきている。

脊損者のリハでは、脊髄の損傷高位が予後に大きな影響があることは周知の事実である。しかし、一方では、理学療法士を含むリハチームのスタッフが、脊損者の障害について評価した結果をどのように分析して解釈し、どのようなプログラムを計画して実行できるかも大きな要素である。したがって、理学療法士がどのように障害をとらえ、その障害に対してどのような手技を駆使していくかは、脊損者の予後を左右する重大な要素である。

理学療法士は、脊損者の発症直後の急性期より関わり、その密度は異なっても生涯にわたり関わりが続いていく。新宮の報告(第1章参照)にあるように、脊髄損傷の発生は20歳前後と60歳前後の2峰性の波があり、全体でも70%以上が頸髄損傷者である。若年層の脊損者では身体機能の改善は当然であるが、就学、就労、結婚などの社会参加へどのようにつなげていくかもリハスタッフとして、脊損者とともに考えていく課題である。1980年代にアメリカのカリフォルニア州パークレーで起こった自立運動(IL運動:Independent living)は、日本でも注目された運動である。「人に介助を頼むことができるのも自立である」と言われるが、現在では一人暮らしをしている高位頸髄損傷者も多く、ヘルパーやボランティアの介助をうけて自立した生活を営んでいる。2006年、障害者の地域生活と就労を進めて自立を支援する観点から「障害者自立支援法」が施行された。この法律では、それまでは障害種別に法律が異なって自立支援が提供されていたのを、共通の制度で一元化したサービスの提供を図るものであった。しかし、不備な点なども指摘されており、見直され改正がされている。

### 1. 臨床における理学療法士の対応

急性期においては、特に頸髄損傷では生命維持のために呼吸への対応が重要である。肺では酸素を取り込み炭酸ガスを排出するガス交換が行われているが、高位頸髄損傷者では横隔神経の麻痺により横隔膜の運動が障害され呼吸運動が阻害される。そのために、呼吸に対する理学療法が重要になってくる。

また、この時期にはベッド上での安静を余儀なくされることも多く、褥瘡形成を起こさないように細心の注意



をする必要がある。そのために、ベッド上での体位変換や体圧を分散するマットの素材選択が重要である。また、機材が必要ではあるが、体圧分布の測定も推奨されている。

この時期には安静の姿勢をとる時間が長く体動が少ないために、頸部・体幹を含めて四肢の関節可動域制限を起こしやすいので、その予防にも留意しなくてはならない。

理学療法士が徒手的に行う手技には種々の方法があるが、関節可動域運動、筋力増強運動、床上動作、移動動作、移乗動作などを例にとっても根拠となるデータは少ない。しかし、推奨される方法は日常的に使用されているため、今後はこれらの根拠について証明していくことが課題である。

## 2. 歩行について

脊損者の歩行は、従来より長下肢装具と松葉杖を使用した歩行が一般的であった。しかし、実用的な歩行の獲得のためには多くの時間を費やし、またエネルギーコストの面では車いすの効率の良さおよびスピーディに行動できる利点には一步を譲らざるを得ず、同時に医療情勢の変化により入院期間の短縮なども影響し、立位・歩行練習が下火になっていった経緯がある。しかし、1992年にオーストラリアで内側股継手のWalkaboutが開発され、その改良品として日本でPrimewalkが開発された。また、交互歩行装具 (reciprocating gait orthosis : RGO)、改良型としてのARGO (advanced reciprocating gait orthosis) などが発表され、臨床の中で立位・歩行が見直されてきた。また、機能的電気刺激 (functional electrical stimulation : FES) を用いての歩行練習も実施されている。最近では、ハーネスで体を支えた吊り上げ式の体重免荷式歩行練習装置も導入されてきている。また、ロボットの開発もされており、今後の応用に期待がある。

これらについても、効果の根拠を示していくことが今後の課題である。

## 3. 脊髄の再生について

胚性幹細胞 (embryonic stem : ES細胞) や人工多能性幹細胞 (induced pluripotent stem cells : iPS細胞) については、連日のように報道されている。iPS細胞を開発した山中伸弥教授は、脊髄損傷への応用について語っている。最近、日本の研究者により脊髄損傷ラットの脊髄にiPS細胞を移植した実験を行った結果、歩行が可能になり移植部のがん化も認められないとの発表があった。人への応用は、あらゆる面での安全が確認されてからになるが、脊髄損傷への応用もかなり現実的になってきた感があり、脊損者にとっては朗報である。

理学療法士が、このような移植術を受けた脊損者のリハに関わる日も近い将来に訪れると考えられる。

## 4. その他

若年や青壮年の時に発症・受傷した脊損者も、時を経れば高齢になってくる。また、新宮(第1章参照のこと)の報告のように脊髄損傷の発生は60歳前後でも多い。その損傷は骨損傷は軽微であるが頸髄の中心に出血が起こる急性中心性頸髄損傷症候群(以下、中心性損傷と略す)が多い。そのために、頸髄損傷であると同時に、高齢者の特徴をも合併していることが多い。理学療法としては効果を見ているが、根拠を明確にしていくことも課題である。

その他に、2002年に制定された身体障害者補助犬法に基づく、介助犬の導入を希望する脊損者(特に頸髄損傷者)への対応も必要である。介助犬は、トレーナーによる犬の基本的訓練から、使用者と一緒に種々の必要動作を練習し指示を理解する合同訓練などが行われるが、ここにも理学療法士が介入する必要性がある。しかし、現時点ではその根拠はないので、それを構築していくことも今後の課題である。

# パーキンソン病 理学療法診療 ガイドライン Q&A

班長	望月 久	(文京学院大学)
班員	大森 圭貢	(聖マリアンナ医科大学横浜市西部病院)
	小笹 佳史	(昭和大学藤が丘リハビリテーション病院)
	笠原 剛敏	(東京臨海病院)
	菊本 東陽	(埼玉県立大学)
	佐藤 信一	(東京慈恵会医科大学附属病院)
	柴 喜崇	(北里大学)
	増本正太郎	(茨城県立医療大学)

## 目次

## パーキンソン病理学療法診療ガイドラインQ&amp;A

はじめに	220
1 ダイジェスト版の趣旨	220
2 ガイドライン作成の目的	220
3 ガイドラインの作成過程	220
推奨グレードについて	221
第1章：評価指標の推奨度	222
Question 1 パーキンソン病の理学療法の帰結評価指標として、多く使用されているものは何ですか？	
Question 2 パーキンソン病の評価指標として推奨度の高い評価指標は何ですか？	
第2章：理学療法介入の推奨度	226
Question 1 理学療法はパーキンソン病の機能改善に有効ですか？	
Question 2 筋力増強運動はパーキンソン病の機能改善に有効ですか？	
Question 3 バランス運動はパーキンソン病の機能改善に有効ですか？	
Question 4 全身運動(有酸素運動)はパーキンソン病の機能改善に有効ですか？	
Question 5 トレッドミル歩行はパーキンソン病の機能改善に有効ですか？	
Question 6 ホームプログラムの実施や在宅での運動療法はパーキンソン病の機能改善に有効ですか？	
Question 7 感覚刺激(手がかり刺激)はパーキンソン病の機能改善に有効ですか？	
Question 8 太極拳やダンスはパーキンソン病の機能改善に有効ですか？	
おわりに	234

# はじめに

## 1. ダイジェスト版の趣旨

このダイジェスト版ガイドラインは、「理学療法診療ガイドライン 第1版」の一環として作成された「パーキンソン病理学療法診療ガイドライン」の要点をまとめたものである。「パーキンソン病理学療法診療ガイドライン」では、エビデンスの情報をそのまま記載しているため、読み込まないと理解しにくい面がある。そのため、ダイジェスト版では要点を把握しやすいようにQ&A形式に編集し直している。

## 2. ガイドライン作成の目的

「2011年版の日本神経学会による「パーキンソン病の治療ガイドライン」(理学療法診療ガイドライン発刊時には2002年度版)では、「リハビリテーションは運動症状改善に有効か」というクリニカルクエスチョンに対して、「運動療法が、身体機能、健康関連QOL、筋力、バランス、歩行速度の改善に有効である」がグレードA(強い科学的根拠があり、行うよう勧められる)、「外部刺激、特に聴覚刺激による歩行訓練で歩行は改善する」がグレードA、「運動療法により転倒が減少する」がグレードB(科学的根拠があり、行うよう勧められる)と記載されており、欧米のパーキンソン病のガイドラインにおいてもパーキンソン病に対する理学療法のエビデンスは比較的高く位置づけされている。

本ガイドラインは、1990年から2010年3月までのパーキンソン病の理学療法に関わる文献を検索し、パーキンソン病の理学療法に関連する標準的評価指標、パーキンソン病患者に対して推奨される理学療法の介入方法を提示し、理学療法士の臨床活動における指針となることを目的としている。

## 3. ガイドラインの作成過程

文献検索には、電子データベースのPubMed, CINAHL, PEDro, Cochrane Library, 医学中央雑誌を用いた。1990年(一部1990年以前の文献も含む)から2010年3月までの文献を対象に、“Parkinson disease”, “effect”, “randomized control trial”, “intervention”, “physical therapy”, “training”, をキーワードとして検索した。なお、和文文献は医学中央雑誌を用いて検索した。比較対照のある研究であることを条件に190編の文献を抽出し、班員が分担して精読してアブストラクトテーブル(文献要約)を作成し、推奨度(推奨グレード)を検討した。

## 推奨グレードについて

パーキンソン病の理学療法に関連する評価指標と理学療法の介入方法について推奨グレードを検討した。評価指標については、信頼性・妥当性の報告に関するテキストや文献、実際に介入効果判定に用いられている頻度を基に推奨グレードを決定した。介入方法については、「Minds 診療ガイドライン作成マニュアル」およびオランダ理学療法士協会によるKNGFガイドラインの推奨グレード基準を参考に決定した(表1)。

表1 本ガイドラインの推奨度の基準

推奨グレード	内容
A	1つのシステマティックレビューまたは2つ以上の独立した無作為化比較対照試験(randomized controlled trial, RCT)による文献の支持がある(強い科学的根拠があり,行うよう強く勧められる)
B	独立したRCTまたは非ランダム化比較対照試験(non-RCT)による2つ以上の文献の支持がある(科学的根拠があり,行うよう勧められる)
C	上記以外(C1:科学的根拠はないが,行うよう勧められる, C2:科学的根拠がなく,行わないよう勧められる)

### 文献

- 1) [http://www.japanpt.or.jp/academics/establishment\\_guideline2011/](http://www.japanpt.or.jp/academics/establishment_guideline2011/)
- 2) 日本神経学会監修：パーキンソン病の治療ガイドライン 2011. 医学書院, 東京, 2011, pp.139-142.
- 3) KNGF guidelines for physical therapy in patients with Parkinson's disease. supplement of the Dutch journal of physiotherapy 114, Issue 3, 2004.
- 4) Sarwar AI, Trail M, et al.: Assessments and outcome measure for Parkinson's disease.: Neurorehabilitation in Parkinson's disease. (edited by Trail M, Protas EJ, Lai EC), SLACK, Thorofare, 2008, pp57-68.
- 5) Finch E, Brooks D, et al.: Physical rehabilitation outcome Measures.: a guide to enhanced clinical decision making (2nd ed.). Canadian Physiotherapy Association, 2002.
- 6) Herndon RM: Handbook of neurologic rating scales (2nd ed.). Demos, New York, 2006.
- 7) 内山靖, 小林武, 潮見泰蔵 (編): 臨床評価指標入門: 適応と解釈のポイント. 協同医書出版, 東京, 2003.

## 第1章

## 評価指標の推奨グレード

## Question 1

パーキンソン病の理学療法の帰結評価指標として、多く使用されているものは何ですか？

## Answer

※推奨グレードは検討して無い。

総合的な評価指標である unified Parkinson's disease rating scale (UPDRS) の使用頻度が最も高く、歩行に関する評価指標、バランスに関する評価指標も帰結評価指標として比較的多く使用されている。

## 解説

抽出した190編の文献のうち、原著論文116編について研究で使用された評価指標を抽出し、使用数および使用頻度(全論文数に対する使用数の割合)を調査した(表2)。その結果、評価指標の使用数および頻度は、Hoehn & Yahr の重症度分類(H&Y stage, 修正版も含む, 85編, 73.3%), UPDRS (45編, 38.8%), 歩行速度(44編, 37.9%), 歩幅(36編, 31.0%), ケイデンス(23編, 19.8%), Parkinson's disease questionnaire (PDQ-39, 17編, 14.7%), timed up & go test (TUG, 15編, 12.9%), 足圧中心動揺関連(12編, 10.3%), 両脚支持時間(11編, 9.5%), Berg balance scale (BBS, 10編, 8.6%) の順であった。H&Y stageは帰結評価指標としてではなく、対象者の重症度の記載として使用されていることが多かった。

評価内容別にみると、パーキンソン病の重症度に関する評価指標(H&Y stage, UPDRS)、歩行に関する評価指標(歩行速度、歩幅、ケイデンス、両脚支持時間など)、バランスに関する評価指標(足圧動揺、TUG、BBS)、健康関連QOLに関するもの Parkinson's disease Questionnaire (PDQ-39) の使用頻度が高かった。

表2 パーキンソン病の効果検討に使用されている評価指標(1990～2010)

番号	評価指標	論文数	使用率
	総数	116	100.0%
1	Hoehn & Yahr stage	85	73.3%
2	UPDRS	45	38.8%
3	歩行速度(最適, 最速)	44	37.9%
4	歩幅	36	31.0%
5	ケイデンス	23	19.8%
6	Parkinson's disease questionnaire (PDQ-39)	17	14.7%
7	timed up & go test (TUG)	15	12.9%
8	重心動揺・重心移動距離	12	10.3%
9	両脚支持時間	11	9.5%
10	Berg balance scale	10	8.6%
11	6分間歩行	8	6.9%
12	10m歩行	8	6.9%
13	筋力	8	6.9%
14	反応時間	5	4.3%
15	座位から立位の時間	5	4.3%
16	Euroqol-5d	5	4.3%
17	Webster rating scale for Parkinsonian disabilities	4	3.4%
18	Beck's depression inventory (scale)	4	3.4%
19	肺活量	4	3.4%
20	最大酸素摂取量・最高酸素摂取量	4	3.4%
21	FIM	4	3.4%
22	hospital anxiety and depression scale (HADs)	4	3.4%
23	functional reach test (FRT)	4	3.4%
24	Nottingham extended activities of daily living index	4	3.4%
25	falls efficacy scale	4	3.4%
26	転倒数・転倒頻度	4	3.4%
27	ステップ(1歩)長	3	2.6%
28	2分間歩行	3	2.6%
29	柔軟性・ROM	3	2.6%
30	関節運動速度	3	2.6%
31	SF-36	3	2.6%
32	片足立ち	3	2.6%
33	freezing of gait questionnaire (FOG)	3	2.6%
34	geriatric depression scale	3	2.6%

※3編以上の文献で評価指標として採用されているものを記載した。



## Question 2

## パーキンソン病の評価指標として推奨度の高い評価指標は何か？

## Answer

※推奨グレードは検討して無い。

疾患特異的評価指標ではUPDRS, PDQ-39, 運動機能に関する評価指標では歩行速度・歩幅・ケイデンス, BBS, FRT, TUGなどが多く使用され, 信頼性・妥当性が報告されている。

## 解説

疾患特異的評価指標では, H&Y stage (グレードB), それを細分化した修正版H&Y stage (グレードB) がパーキンソン病の重症度分類として最も頻繁に使用されている。しかし, 帰結評価指標としてではなく対象者の重症度の記載として使用されることが多く, 信頼性や妥当性に関する検証はあまりなされていない。疾患特異的評価指標で帰結評価指標として最も頻繁に使用されているのは, UPDRS (グレードA) で信頼性, 妥当性も高い。なお, 2008年に改訂版が出されている。パーキンソン病患者の健康関連QOLの評価指標としては, PDQ-39がよく使用され, 信頼性・妥当性の検証がなされている。

運動機能に関する汎用的な評価指標でパーキンソン病によく使用されるのは, 歩行速度・歩幅・歩行率(グレードA)である。バランス関連の評価指標であるBerg balance scale (グレードA), functional reach test (FRT) (グレードA), timed up and go test (TUG) (グレードA)も, パーキンソン病の評価指標として使用される。また, 転倒関連の評価指標として, falls efficacy scale (FES) (グレードA)も使用され, 信頼性や転倒との関連性が報告されている。

QOL, 精神機能に関する汎用的評価指標はmedical outcomes study 36-item short-form health survey (SF-36) (グレードA) やEuropean quality of life scale (Euro Qol) (グレードB), geriatric depression scale (GDS) (グレードA)などが使用されている。

## 文献

- 1) Hoehn MM, Yahr MD: Parkinsonism: on set, progression and mortality. Neurology 1967; 17: 427-442.
- 2) Goets CG, Poewe W, et al.: Movement disorder society task force report on the Hoehn and Yahr staging scale: status and recommendations. Mov Disord. 2004; 19: 1020-1028.
- 3) Martinez-Martin P, Dil-Nagel A, et al.: Unified Parkinson's rating scale characteristics and structure. The cooperative multicentric group. Mov Disord. 1994; 9: 76-83.
- 4) Fahn S, Elton RL, and the members of the UPDRS development committee: unified Parkinson's disease rating scale. in recent developments in Parkinson's disease. ( edited by Fahn S, Marsden CD, Goldstein M, et al.), Macmillan, New York, 1987, pp153-163.
- 5) Movement disorder society task force on rating scales for Parkinson's disease: The unified Parkinson's disease rating scale (UPDRS): status and recommendations. Mov Disord. 2003; 18: 738-750.
- 6) Siderowf A, McDermott M, et al.: Test-retest reliability of the unified Parkinson's disease rating scale in patients with early Parkinson's disease: results from multicenter clinical trial. Mov Disord. 2002; 17: 758-763.
- 7) Goetz CG, Tilley BC, et al.: Movement disorder society-sponsored revision of unified Parkinson's disease rating Scale (MDS-UPDRS) : Scale presentation and clinimetric testing results. Mov Disord. 2008; 23: 2129-2170.
- 8) Peto V, Jenkinson C, et al.: The development and validation of a short measure of functioning and well being for individuals with Parkinson's disease. Qual Life Res. 1995; 4: 241-248.

- 9) Tan LCS, Luo N, et al.: Validity and reliability of the PDQ-39 and the PDQ-8 in English-speaking Parkinson's disease patients in Singapore. *Parkinsonism Relat Disord.* 2004; 10: 493-499.
- 10) Jenkinson C, Fitzpatrick R, et al.: The Parkinson's disease questionnaire (PDQ-39) : development and validation of a Parkinson's disease summary index score. *Age Ageing.* 1997; 26: 353-357.
- 11) Holden MK, Gill KM, et al.: Clinical gait assessment in the neurologically impaired. reliability and meaningfulness. *Phys Ther.* 1984; 64: 35-40.
- 12) Lim LHK, van Wegen EEH, et al.: Measuring gait and gait-related activities in Parkinson's patients own home environment: a reliability, responsiveness and feasibility study. *Parkinsonism relat disord.* 2005; 11: 19-24 .
- 13) Qutubuddin AA, Pegg PO, et al.: Validating the Berg balance scale for patients with Parkinson's disease: a key to rehabilitation evaluation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005; 85: 789-792.
- 14) Brusse KJ, Zimdars S, et al.: Testing functional performance in people with Parkinson Disease. *Phys Ther.* 2005; 85: 134-141.
- 15) Yardley L, Beyer N, et al.: Development and intial validation of the falls efficacy scale-international (FES-I). *Age Ageing* 2005; 34: 614-619.
- 16) Brown C, Cheng EM, et al.: SF-36 includes less Parkinson diseaseae (PD) –targeted content but in more responsive to change than two PD-Targeted health-related quality of life measures. *Qual Life Res.* 2009; 18: 1219-1237.
- 17) Damiano AM, Snyner C, et al.: A review of health-related quality of life concepts and measures for Parkinson's disease. *Qual Life Res.* 1999; 8: 235-243.
- 18) Ertan FS, Ertan T, et al.: Reliability and validity of the geriatric depression scale in depression in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosyrq* 1) Hoehn MM, Yahr MD: Parkinsonism: on set, progression and mortality. *Neurology* 17: 427-442, 1967.

## 第2章

## 理学療法介入の推奨度

## Question 1

理学療法全般(複合的運動)はパーキンソン病の機能改善に有効ですか？

## Answer 推奨グレードA

種々の介入方法を組み合わせた複合的な介入により、歩行速度、バランス、筋力、関節可動域、健康関連QOLなどに有意な改善を認める多数の報告があり、パーキンソン病には複合的な運動療法が強く勧められる。

## 解説

パーキンソン病に対する理学療法の効果を検討したレビューとして、Keus (2009)、Goodwin (2008)、Deane (2002)、de Goede (2001)によるものなどがあり、認知運動戦略による起居移動動作の改善、感覚刺激やトレッドミル歩行による歩行能力の改善、運動療法による筋力増強、関節可動域、バランス、持久性の改善など、様々な介入方法による身体機能改善が認められる。日本神経学会やオランダ理学療法士協会のKNGFでも、理学療法の推奨グレードは高い。うつ症状や神経学的徴候に対する有意な改善はないとする報告もある。

## 文献

- 1) Keus SHJ, Munneke M, et al.: Physical therapy in Parkinson's disease: Evolution and future challenge. *Mov Disord.* 2009; 24: 1-14.
- 2) Goodwin VA, Richards SH, et al.: The effectiveness of exercise interventions for patients with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Mov Disord.* 2008; 23: 226-233.
- 3) Deane KH, Ellis-Hill C, et al.: Systematic review of paramedical therapies for Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2002 ; 984-991.
- 4) de Goede CJ, Keus SH, et al.: The effects of physical therapy in Parkinson's disease: a research synthesis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001; 82: 509-515.
- 5) Deane KH, Jones D, et al.: Physiotherapy versus placebo or no intervention in Parkinson's disease (review). 2001, *Cochrane Database Sys Rev.* CD002817.
- 6) Deane KH, Jones D, et al.: Physiotherapy for Parkinson's disease: a comparison of techniques (review). 2001, *Cochrane Database Sys Rev.* CD002815.

## Question 2

筋力増強運動はパーキンソン病の機能改善に有効ですか？

### Answer 推奨グレードB

筋力増強がパーキンソン病の運動機能全般, 歩行速度, バランス, 健康関連QOL, 転倒などの改善に有効とする報告があり, 推奨される。しかし, 筋力増強運動のみの効果を検討した報告は少ない。

#### 解説

筋力増強運動がパーキンソン病の機能改善に効果があるとする報告があるが, バランス運動, 歩行練習, 持久性運動なども併用していることが多く, 筋力増強運動単独の効果を結論づけるのは難しい。しかし, パーキンソン病患者群と健常群に高負荷での筋力増強運動を2回/週, 8週間実施した結果, 両群ともに筋力が増強し, 重複歩距離, 平均最大歩行速度, 頭部角度が有意に改善したとする報告やバランス運動に筋力増強運動を加えると, 筋力やバランスにおいて有意な改善があったとする報告もあり, 理学療法の要素として筋力増強運動を含めることは重要と思われる。

#### 文献

- 1) Goodwin VA, Richards SH, et al.: The effectiveness of exercise interventions for people with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Mov Disord.* 2008; 23: 631-640.
- 2) Keus SH, Bloem BR, et al.: Effectiveness of physiotherapy in Parkinson's disease: the feasibility of a randomised controlled trial. *Parkinsonism Relat Disord.* 2007; 13: 115-121.
- 3) Dibble LE, Hale TF, et al.: High-intensity resistance training amplifies muscle hypertrophy and functional gains in persons with Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2006; 21: 1444-1452.
- 4) Hirsch MA, Toole T, et al.: The effects of balance training and high-intensity resistance training on persons with idiopathic Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003; 84: 1109-1117.
- 5) Scandalis TA, Bosak A, et al.: Resistance training and gait function in patients with Parkinson's disease. *Am J Phys Med Rehabil.* 2001; 80: 38-43.
- 6) Toole T, Hirsch MA, et al.: The effects of a balance and strength training program on equilibrium in Parkinsonism: A preliminary study. *NeuroRehabilitation* 2000; 14: 165-174.

### Question 3

バランス運動はパーキンソン病の機能改善に有効ですか？

### Answer 推奨グレードB

バランス運動により、バランス能力、転倒数、歩行速度などに改善が認められ、推奨される。しかし、他の介入との比較によるバランス運動単独の効果は不十分である。

#### 解説

パーキンソン病に対するバランス運動の効果をレビューした文献では、16論文の内、15論文でバランス運動を含んでいた。姿勢不安定性では4論文中3編、バランス課題では9論文中9編に有意な改善が認められた。QOLに関しては7論文中2編に有意な改善を認め、転倒数を検討した2論文では転倒数の減少傾向はあったが有意差は認められなかった。バランス運動を含む理学療法には、バランス能力、歩行速度などに有意な改善が認められたが、バランス運動単独、または全身振動機器利用 (Whole body vibration : WBV) やコンピュータを利用したバランス運動と他の理学療法との比較では有意差が認められない。

#### 文献

- 1) Dibble LE, Addison O, et al.: The effects of exercise on balance in persons with Parkinson's disease: a systematic review across the disability spectrum. J Neurol Phys Ther. 2009; 33 : 14-26.
- 2) Ebersbach G, Edler D, et al.: Whole body vibration versus conventional physiotherapy to improve balance and gait in Parkinson's disease. Arch Phys Med Rehabil. 2008; 89: 399-403.
- 3) Qutubuddin AA, Cifu DX, et al.: A comparison of computerized dynamic posturography therapy to standard balance physical therapy in individuals with Parkinson's disease : a pilot study. Neurorehabilitation 2007; 22: 261-265 .
- 4) Protas EJ, Mitchell K, et al.: Gait and step training to reduce falls in Parkinson's disease. Neurorehabilitation 2005; 20: 183-190.
- 5) Hirsch MA, Toole T, et al.: The effect of training and high-intensity resistance training on persons with idiopathic Parkinson's disease. Arch Phys Med Rehabil. 2003; 84: 1109-1117.

**Question 4**

全身運動(有酸素運動)はパーキンソン病の機能改善に有効ですか？

**Answer 推奨グレードB**

有酸素運動はパーキンソン病患者の運動耐容の改善に効果が認められ、推奨される。

**解説**

有酸素運動で歩幅や歩行速度の有意な改善が認められたとの報告, 最大心拍数の60～80%強度の有酸素運動を1時間/日, 3回/週, 8週間行った結果, UPDRSの運動項目, 手の巧緻性に有意な改善が認められたとの報告があるが, 有意な変化は無いとする報告もある。持久性運動は運動耐容の改善に有効であり, 選択的課題の運動開始時間やうつ症状などの認知, 精神面への影響が示唆されている。

**文献**

- 1) Sage MD, et al.: Symptom and gait changes after sensory attention focused exercise vs aerobic training in Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2009; 24: 1132-1138.
- 2) Ridgel AL, Vitek JL, et al.: Forced, not voluntary, exercise improves motor function in Parkinson's disease patients. *Neurorehabil Neural Repair.* 2009; 23: 600-608.
- 3) Bunini D, Farabollini B, et al.: A randomized controlled cross-over trial aerobic training versus Qigong in advanced Parkinson's disease. *Euro Medicophys.* 2006; 42: 231-238.
- 4) Bergen JL, Toole T, et al.: Aerobic exercise intervention improves aerobic capacity and movement initiation in Parkinson's disease patients. *Neurorehabilitation* 2002; 17: 161-168.
- 5) Bridgewater KJ: Aerobic exercise and early Parkinson's disease. *Neurorehabil Neural Repair* 1996; 10: 233-241.

## Question 5

トレッドミル歩行はパーキンソン病の機能改善に有効ですか？

### Answer 推奨グレードA

パーキンソン病患者に対するトレッドミルを用いた運動は、歩行速度、歩幅、歩行距離、UPDRSの運動機能、転倒恐怖感などを短期的に改善するという多くのエビデンスがあり、強く勧められる。

#### 解説

トレッドミル歩行により、歩行速度、歩幅、歩行距離、すくみ足の改善を認めたとする報告は多数あり、トレッドミル運動のエビデンスは高い。トレッドミル歩行訓練のシステマティックレビューでは、即時効果として歩行速度、歩幅の改善を認め、長期効果として歩行速度、UPDRSの運動項目、転倒恐怖感などの改善を報告している。なお、持ち越し効果は、4週間から5か月間であった。トレッドミル歩行に関する多くの研究では、H&YstageⅢまでの者を対象としており、トレッドミル歩行練習には体重の部分免荷、後ろ向き歩行、聴覚や視覚刺激との併用など種々の形態がある。

#### 文献

- 1) Mehrholz J, Friis R, et al.: Treadmill training for patients with Parkinson's disease. 2009, Cochrane Movement Disorders Group Cochrane Database Syst Rev. 4.
- 2) Herman T, Giladi N, et al.: Treadmill training for the treatment of gait disturbances in people with Parkinson's disease: a mini-review. J Neural Transm. 2009; 116: 307-318.
- 3) Frazzitta G, Maestri R, et al.: Rehabilitation treatment of gait in patients with Parkinson's disease with freezing: a comparison between two physical therapy protocols using visual and auditory cues with or without treadmill training. Mov Disord. 2009; 24: 1139-1143.
- 4) Fisher BE, Wu AD, et al.: The effect of exercise training in improving motor performance and corticomotor excitability in people with early Parkinson's disease. Arch Phys Med Rehabil. 2008; 89: 1221-1229.
- 5) Cakit BD, Saracoglu M, et al.: The effects of incremental speed-dependent treadmill training on postural instability and fear of falling in Parkinson's disease. Clin Rehabil. 2007 ; 21: 698-705.

## Question 6

ホームプログラムの実施や在宅での運動療法はパーキンソン病の機能改善に有効ですか？

## Answer 推奨グレードB

ホームプログラムの実施や在宅での運動療法による歩行速度やバランスの改善がみられ、推奨される。ホームプログラムや在宅での運動療法では、適切な指導や運動の継続へ働きかけが必要とされる。

### 解説

ホームプログラムには様々な運動内容、指導方法があるが、定期的なホームプログラムの実施により、パーキンソン病の評価スコア、歩行能力、バランス能力、転倒頻度などに改善が認められる。ただし改善が認められた報告では、理学療法士によるホームプログラムの個別的指導、電話確認などのホームプログラムを継続させる工夫、解説書の作成などが必要であった。

### 文献

- 1) Nocera J, Horvat M, et al.: Effect of home-based exercise on postural control and sensory organization in individuals with Parkinson disease. *Parkinsonism and Relat Disord.* 2009; 15: S742-S745.
- 2) Nieuwboer A, Kwakkel G, et al.: Cueing training in the home improves gait-related mobility in Parkinson's disease: the RESCUE trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2007; 78: S134-S140.
- 3) Ashburn A, Fazakarley L, Ballinger C, et al.: A randomised controlled trial of a home based exercise programme to reduce the risk of falling among people with Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2007; 78: S678-S684.
- 4) Caglar AT, Gurses HNet al.: Effects of home exercise on motor performance in patients with Parkinson's disease. *Clin Rehabil.* 2005; 19: S870-S877.



## Question 7

感覚刺激(手がかり刺激)はパーキンソン病の機能改善に有効ですか？

## Answer 推奨グレードB

視覚, 聴覚, 体性感覚による手がかり刺激により, 介入後の歩行速度, 歩幅, 方向転換時間, すくみ足などの改善がみられ, 推奨される。

### 解説

感覚刺激(聴覚・視覚・体性感覚)により, UPDRS (ADL, 運動機能), 歩行速度(5cm/sec), 歩幅長(4cm), バランス能力などの改善が認められる。timed balance tests, falls efficacy scale (3.7%) の有意な改善が介入後に認められ, すくみ足の重症度は5.5 %減少した。感覚刺激を用いた理学療法後の短期的な効果は認められるが, 長期的な効果については定まっていない。

### 文献

- 1) Nieuwboer A, Baker K, et al.: The short-term effects of different cueing modalities on turn speed in people with Parkinson's disease. *Neurorehabil Neural Repair*. 2009; 23: 831-836.
- 2) Nieuwboer A, Kwakkel G, et al.: Cueing training in the home improves gait-related mobility in Parkinson's disease: the RESCUE trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2007; 78: 134-140.
- 3) Ellis T, de Goede CJ, et al.: Efficacy of a physical therapy program in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005; 86: 626-632.
- 4) Marchese R, Diverio M, et al.: The role of sensory cues in the rehabilitation of parkinsonian patients.: a comparison of two physical therapy protocols. *Mov Disord*. 2000; 15: 879-883.
- 5) Thaut MH, McIntosh GC, et al.: Rhythmic auditory stimulation in gait training for Parkinson's disease patients. *Mov Disord*. 1996; 11: 193-200.

## Question 8

太極拳やダンスはパーキンソン病の機能改善に有効ですか？

## Answer 推奨グレードB

太極拳やダンスはバランスや歩行速度の改善が認められ、運動として推奨される。

### 解説

太極拳のレッスンによるBBS, TUG, バランス能力, 6分間歩行距離, 後進歩行速度の有意な改善, タンゴのレッスンによるUPDRS, BBSの有意な改善を認めている。ワルツよりタンゴの方がより良好であったとの報告がある。太極拳やダンスには、バランス運動, 筋力増強運動, リズムによる聴覚刺激など複数の要素が含まれている。

### 文献

- 1) Hackney ME, Earhart GM: Tai Chi improves balance and mobility in people with Parkinson disease. *Gait & Posture* 2008; 28: 459-460.
- 2) Hackney ME, Kantorovich S, et al.: Effects of Tango on functional mobility in Parkinson's disease: a preliminary study. *Journal of Neurol Phys Ther.* 2007; 31: 173-179.
- 3) Hackney ME, Earhart GM.: Effects of dance on movement control in Parkinson's disease: a comparison of Argentine Tango and American Ballroom. *J Rehabil Med.* 2009; 41: 475-481.

## おわりに

「パーキンソン病理学療法診療ガイドライン」では、1990～2010年の文献をもとに、まず理学療法全般(複合的運動)についてパーキンソン病に対する効果を検討した。次に、筋力増強運動、バランス運動、全身運動、トレッドミル歩行、ホームプログラム・在宅運動療法、感覚刺激、太極拳・ダンスについて、介入方法別に推奨グレードを検討した。理学療法全体としては、パーキンソン病患者に対して理学療法は有用であり、パーキンソン病に対して理学療法は強く勧められる。また、介入方法別では、トレッドミル歩行練習が強く勧められる。しかし、その他の介入方法については、純粋に筋力増強運動やバランス運動のみを実施した研究報告は少なく、どのような介入方法がより効果的かについては今後の課題である。また、歩行能力の改善や転倒予防など、介入目的別に介入方法の推奨度を検討することも今後の課題である。

本ダイジェスト版は、「パーキンソン病理学療法診療ガイドライン」の要約であり、文献も比較的新しく重要なもののみを記載している。文献の詳細などは原本を参照してほしい。

# 脳性麻痺 理学療法診療 ガイドライン Q&A

班長	中	徹	(群馬パース大学)
副班長	大城	昌平	(聖隷クリストファー大学)
班員	大畑	光司	(京都大学大学院)
	南	哲	(神戸学院大学)
	古川	敦	(三重県立草の実りハビリテーションセンター)
	藪中	良彦	(大阪保健医療大学)

## 目次

## 脳性麻痺理学療法診療ガイドラインQ&amp;A

はじめに	238
推奨グレードについて	239
1 評価(指標)の推奨グレード	239
2 介入の推奨グレード	239
第1章 理学療法評価(指標)の推奨グレード	240
1-1: 脳性麻痺の定義と分類および疫学	240
Question 1 脳性まひの定義は何に基づいていますか?	
Question 2 脳性まひのタイプ分類は何に基づいていますか?	
Question 3 麻痺の身体分布の分類はどのようなものを使いますか?	
Question 4 脳性まひの発生率はどれくらいですか?	
1-2: 判定的な評価(指標)	243
Question 1 粗大運動の重症度はどのように分類しますか?	
Question 2 上肢機能の重症度はどのように分類しますか?	
1-3: 問題解決を指向する評価(指標)	244
1) 機能評価	244
Question 1 痙性の評価指標には何を使えばよいですか?	
Question 2 動揺性筋緊張の評価指標には何を使えばよいですか?	
Question 3 筋力の評価は可能ですか?	
Question 4 関節可動域(ROM)の評価(A)は可能ですか?	
Question 5 風に吹かれた股関節の評価は何を使えばよいですか?	
2) 形態評価	247
Question 6 脊柱変形の評価はどのような意味がありますか?	
Question 7 胸郭変形の評価はどのような意味がありますか?	
Question 8 筋厚の評価はどのような意味がありますか?	
Question 9 身長測定法はどのようなものがありますか?	
3) 生理機能評価	249
Question 10 心肺機能を反映する簡易な評価指標はありませんか?	
4) 運動能力およびADL評価	250
Question 11 運動能力およびADL評価にはどのようなものがありますか?	
5) 発達の評価	253
Question 12 発達の評価にはどのようなものがありますか?	

6) 新生児の評価	254
Question 13 新生児の評価にはどのようなものがありますか？	
<b>第2章 理学療法介入の推奨グレード</b>	256
<b>2-1：運動療法</b>	256
Question 1 神経発達学的治療 (neurodevelopmental treatment : NDT) は有効ですか？	
Question 2 ヴォイタ法 (Vojta) は有効ですか？	
Question 3 CI療法 (上肢に対する) は有効ですか？	
Question 4 筋力強化練習は有効ですか？	
Question 5 ストレッチは有効ですか？	
Question 6 バランストレーニングは有効ですか？	
Question 7 有酸素トレーニングは有効ですか？	
Question 8 サーキットトレーニング (circuit training) は有効ですか？	
Question 9 持久力トレーニングは有効ですか？	
Question 10 歩行 (主として体重免荷式トレッドミル歩行) トレーニングは有効ですか？	
<b>2-2：補装具</b>	262
Question 1 電動車いすの利用は有効ですか？	
Question 2 立位型車いすの利用は有効ですか？	
Question 3 シリアルキャストリング (連続ギプス固定) の実施は有効ですか？	
Question 4 短下肢装具の利用は有効ですか？	
Question 5 アデリースーツ (Adeli suit and associated treatment : AST) の利用は有効ですか？	
Question 6 座位保持装置の利用は有効ですか？	
Question 7 夜間姿勢保持具の利用は有効ですか？	
<b>2-3：物理療法</b>	266
Question 1 水治療 (水泳を含む) は有効ですか？	
<b>2-4：術後の理学療法</b>	267
Question 1 整形外科手術後の理学療法は有効ですか？	
Question 2 A型ボツリヌス毒素治療後の理学療法 (botulinum toxin A : BoNT-A) は有効ですか？	
Question 3 バクロフェン髄腔内投与後の理学療法 (intrathecal baclofen : ITB) は有効ですか？	
Question 4 選択的後根切除術後の理学療法 (selective dorsal rhizotomy : SDR) は有効ですか？	
<b>2-5：その他の理学療法</b>	270
Question 1 家庭でのプログラム (home exercise) は有効ですか？	
Question 2 乗馬療法 (hippo therapy) は有効ですか？	
<b>おわりに</b>	271

## はじめに

2011年に発刊された「脳性麻痺理学療法診療ガイドライン 第1版」は、脳性麻痺の理学療法に関して全てを網羅できているわけではないが、本邦初めての脳性麻痺のための理学療法診療ガイドラインである点で意義深い。しかしながら、初版でもありいささか分量が多い内容になっており、ガイドラインではあるものの「資料集・重要文献集」の要素も併せ持っている。それ自体は貴重な財産ではあるが、臨床での活用に少々難があると言わざるを得ない。

そこで、臨床で活用いただくことを大きな目的として本ダイジェスト版を後発することとした。以下の点に工夫して第1版を圧縮・修正を行ったのでご了承願いたい。

- ① Q&A方式にてまとめた。
- ② 参考としたデータベースなどは割愛した。
- ③ 脳性麻痺だけの項目とし、関連疾患に関する項目は割愛した。
- ④ 脳性麻痺に関する項目は全て掲載したが、解説部分を結論中心に短い記載とした。
- ⑤ 参考文献数も最小とし、それに伴いアブストラクトテーブルも割愛した。
- ⑥ 介入の文献エビデンスレベルは割愛し評価と同じく推奨グレードのみとした。

2011年の第1版発刊以降、4年が経過した。本来であれば、すでに第2版が出ていてもおかしくない時期である。この5年間で脳性麻痺への介入は発展しており、早晚第2版の発行が期待されるが、それまでの間の経過は、このダイジェスト版を利用してガイドラインに親しんでいただき、臨床に利用していただければ幸いである。

## 推奨グレードについて

### ■ 推奨グレード

推奨グレードは、「Minds 診療ガイドライン作成の手引き2007」に記載されている「推奨の決定」を参考とし、表1、表2のごとく公益社団法人日本理学療法士協会ガイドライン特別委員会理学療法診療ガイドライン部会にて策定した規準に従って決定した。

表1 「理学療法評価(指標)」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	信頼性, 妥当性のあるもの
B	信頼性, 妥当性が一部あるもの
C	信頼性, 妥当性は不明確であるが, 一般的に使用されているもの (ただし, 「一般的」には学会, 委員会等で推奨されているものも含む)

表2 「理学療法介入」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	行うように勧められる強い科学的根拠がある
B	行うように勧められる科学的根拠がある
C1	行うように勧められる科学的根拠がない
C2	行わないように勧められる科学的根拠がない
D	無効性や害を示す科学的根拠がある



## 第1章

## 理学療法評価(指標)の推奨グレード

## 1-1 : 脳性麻痺の定義と分類および疫学

## Question 1

脳性まひの定義は何に基づいていますか？

## Answer 推奨グレードA

以下2つの定義が存在するが、今日の臨床では②の定義が実質的には使われる。

## 解説

① 1968年厚生省脳性麻痺研究班会議(班長：高津忠夫)による定義<sup>1)</sup>

受胎から新生児期までの間に生じた脳の非進行性病変に基づく、永続的なしかし変化しうる運動および姿勢の異常。症状は満2歳までに発現。除外規定あり。

② 2005年executive committee for the definition of cerebral palsyによる定義<sup>2)</sup>

運動と姿勢の発達が障がいされた一群。胎児もしくは乳児の発達途上の脳に生じた非進行性の病変に起因し、活動の制限を生じさせる。運動機能障害には、しばしば感覚、認知、コミュニケーション、知覚、行動の障がいに伴い、時には痙攣発作が伴う。

## Question 2

脳性まひのタイプ分類は何に基づいていますか？

### Answer 推奨グレードB

surveillance of cerebral palsy in Europe (SCPE)による脳性麻痺のタイプの分類<sup>3)</sup>によって筋緊張の性状や動きの特徴から以下のように分類する。

#### 解説

- Spastic CP (痙直型脳性麻痺)・Ataxic CP (失調型脳性麻痺)
- Dyskinetic CP (ジスキネティック型脳性麻痺), 従来の「アトローゼ型脳性麻痺」
  - # Dystonic CP : (ジストニック型脳性麻痺)
  - # Chorea-athetotic CP : (舞踏様アトローゼ型脳性麻痺)

## Question 3

麻痺の身体分布の分類はどのようなものを使いますか？

### Answer 推奨グレードB

以下の分類方法<sup>4)</sup>を採用することが一般的である。

#### 解説

- 四肢麻痺(Quadriplegia or Tetraplegia or bilateral)・両麻痺(Diplegia or bilateral)
- 三肢麻痺(Triplegia or bilateral)・片麻痺(Hemiplegia or unilateral)
- 対麻痺(Paraplegia)と単麻痺(Monoplegia)はあまりみられない。

**Question 4**

脳性まひの発生率はどれくらいですか？

**Answer 推奨グレードB**

約500人に1人の出生率である。

**解説**

脳性麻痺の発生率は、1990年代後半には1000出生あたり約2.0であったが、新生児医療の発達に伴い救命率が上がる中で2000年代に入り約2.2と微増傾向を示している<sup>5)</sup>。

**文献**

- 1) 五味重春：脳性麻痺 第2版。「リハビリテーション医学全書15」五味重春（編），医歯薬出版，東京，pp1-2, 1989.
- 2) Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, et al.: Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. Dev Med Child Neurol 47: 571-576, 2005.
- 3) Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. Dev Med Child Neurol 42: 816-824, 2000.
- 4) John Anthony Herring: Tachdjian's Pediatric Orthopedics. Vol 2, W.B. SAUNDERS COMPANY, London, pp1122-1241, 2002.
- 5) Himmelmann K, Beckung E, Hagberg G: Bilateral spastic cerebral palsy -prevalence through four decades, motor function and growth. Eur J Paediatr Neurol 11: 215-222, 2007.

## 1-2 : 判定的な評価(指標)

### Question 1

粗大運動の重症度はどのように分類しますか？

### Answer 推奨グレードA

脳性麻痺のための粗大運動能力分類システム (gross motor function classification system for cerebral palsy<sup>1)</sup>: GMFCS) によって判定し,分類する。

#### 解説

基準関連妥当性と構成概念妥当性が証明されており, 脳性麻痺の安定した区分方法であると判断できる<sup>2)</sup>。また, GMFCS-66 得点によるパーセンタイルを示すグラフが発表され, 同一グレード内での変化や比較もわかるようになった<sup>3)</sup>。

### Question 2

上肢機能の重症度はどのように分類しますか？

### Answer 推奨グレードB

脳性麻痺のための手指操作能力分類システム (manual ability classification system<sup>4)</sup>: MACS) によって判定し,分類する。

#### 解説

内容的妥当性が証明されているが<sup>5)</sup>, 検者間信頼性は, 優から良のレベルである<sup>6)</sup>。

## 文献

- 1) Wood E, Rosenbaum: The gross ~ he gross motor function classification system for cerebral palsy: a study of reliability and stability over time. Dev Med Child Neurol 42: 292-296, 2000.
- 2) Bodkin AW, Robinson C, Perales FP: Reliability and validity of the gross motor function classification system for cerebral palsy. Pediatr Phys Ther 15: 247-252, 2003.
- 3) Hanna SE, Bartlett DJ, Rivard LM, et al.: Reference curves for the Gross Motor Function Measure: percentiles for clinical description and tracking over time among children with cerebral palsy. Phys Ther 88: 596-607, 2008.
- 4) Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Rösblad B, et al.: The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. Dev Med Child Neurol 48: 549-554, 2006.

- 5) Ohrvall AM and Eliasson AC: Parents' and therapists' perceptions of the content of the Manual Ability Classification System, MACS. Scand J Occup Ther 17: 209-216, 2010.
- 6) Morris C, Kurinczuk JJ, Fitzpatrick R, et al.: Reliability of the manual ability classification system for children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 48: 950-953, 2006. Erratum in: Dev Med Child Neurol 49: 122, 2007.

## 1-3 : 問題解決を指向する評価 (指標)

### 1) 機能評価

#### Question 1

痙性の評価指標には何を使えばよいでしょうか？

#### Answer 推奨グレードC

修正版アシュワース・スケール(modified ashworth scale<sup>1)</sup>: MAS) を使うことができる。

#### 解説

MASに関する40文献をレビューしたところ, 他動的に対する抵抗感のみを系列的に示すもので, 痙性の程度の序列ではないとし, 臨床場面ではまだ多くの検討が必要であるとされる<sup>2)</sup>が, 臨床的に多用されている。

#### Answer 推奨グレードB

修正版タールディユ・スケール(modified Tardieu scale<sup>3)</sup>: MTS) を使うことができます。

#### 解説

MTSはMASよりは痙性を反映させた検査であることが示されているが<sup>4)</sup>, 十分な信頼性は証明されていない<sup>5)</sup>。今日では臨床的に多用されている。

## Question 2

動揺性筋緊張の評価指標には何を使えばよいでしょうか？

### Answer 推奨グレードC

ベイレイ・オルブライト・ディストニア・スケール(Barry-Albright dystonia scale : BAD)を使うことができる。

#### 解説

提案者以外では信頼性・妥当性の検討がなされていません<sup>6)</sup>。

## Question 3

筋力の評価は可能ですか？

### Answer 推奨グレードA

信頼性が高く可能である。

#### 解説

筋力測定は比較的低速度の等速運動性筋力<sup>7)</sup>や徒手筋力計による等尺性筋力では十分な信頼性を有している<sup>8)</sup>ことが示唆された。しかし、筋力低下が著明な場合には測定を行えない場合がある<sup>9)</sup>。

## Question 4

関節可動域(ROM)の評価(A)は可能ですか？

## Answer 推奨グレードA

信頼性が高く可能である。

## 解説

脳性麻痺児のROM検査に関する信頼性は多く研究されているが、ゴニオメータによる計測は高い信頼性を示している<sup>10)</sup>。

## Question 5

風に吹かれた股関節の評価は何を使えばよいですか？

## Answer 推奨グレードB

ゴールドスミス指数(Goldsmith Index)が使用できる。

## 解説

脳性麻痺児での報告は多くないが、出ている報告は信頼性が高くなっている<sup>11)</sup>。一方、健常者での報告は比較的多く信頼性も良好である。

## 文献

- 1) Bohannon RW, Smith MB: Inter rater reliability of modified Ashworth Scale of muscle spasticity. *Pys Ther* 67: 206-207, 1987.
- 2) Pandyan AD, Johnson GR, Price CI, et al.: A review of the properties and limitations of the Ashworth and modified Ashworth Scales as measures of spasticity. *Clin Rehabil* 13: 373-383, 1999.
- 3) Boyd R, Graham HK: Objective measurement of clinical findings in the use of Botulinum toxine type A for the management of children with CP. *Eur J Neurol* 6: S23-S35, 1999.
- 4) Adel A, Catherine M: Evaluation of spasticity in children with cerebral palsy using Ashworth and Tardieu Scales compared with laboratory measures. *J Child Neurol* 25: 1242-1247, 2010.
- 5) Yam WK, Leung MS: Interrater reliability of Modified Ashworth Scale and Modified Tardieu Scale in children with spastic cerebral palsy. *J Child Neurol* 21: 1031-1035, 2006.
- 6) Barry MJ, VanSwearingen JM, Albright AL: Reliability and responsiveness of the Barry-Albright Dystonia Scale. *Dev Med Child Neurol* 41: 404-411, 1999.
- 7) Ayalon M, Ben-Sira D, Hutzler Y, et al.: Reliability of isokinetic strength measurements of the knee in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 42: 398-402, 2000.

- 8) Taylor NF, Dodd KJ, Graham HK: Test-retest reliability of hand-held dynamometric strength testing in young people with cerebral palsy. Arch Phys Med Rehabil 85: 77-80, 2004.
- 9) van den Berg-Emons RJ, van Baak MA, de Barbanson DC, et al.: Reliability of tests to determine peak aerobic power, anaerobic power and isokinetic muscle strength in children with spastic cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 38: 1117-1125, 1996.
- 10) McWhirk LB, Glanzman AM: Within-session inter-rater reliability of goniometric measures in patients with spastic cerebral palsy. Pediatr Phys Ther 18: 262-265, 2006.
- 11) Goldsmith E, Golding RM, Garstang RA, et al.: A technique to measure windswept deformity. Physiotherapy 76: 235-242, 1992.

## 2) 形態評価

### Question 6

脊柱変形の評価はどのような意味がありますか？

### Answer 推奨グレードB

Cobb角の測定が身体活動性の関連指標として使用できる。

#### 解説

Cobb角は整形外科診断においてオーソライズされていますが、脳性麻痺児での活動性との関連性を示した報告がでています<sup>1)</sup>。

### Question 7

胸郭変形の評価はどのような意味がありますか？

### Answer 推奨グレードC

呼吸機能の関連指標として使用できる。

#### 解説

重症心身障がい児における胸郭変形と呼吸機能の関連性についての報告があるが<sup>2)</sup>、報告数は少ない状況である。



## Question 8

筋厚の評価はどのような意味がありますか？

## Answer 推奨グレードA

筋活動の指標として使用できる。

## 解説

日常生活で使用する筋力が反映される筋の筋力測定の代替指標となりうる可能性が示唆される<sup>10)</sup>など、筋活動性の指標として多くの報告があり妥当性がある。

## Question 9

身長測定法はどのようなものがありますか？

## Answer 推奨グレードC

重症心身障害における身長測定方法として5点を計測法が提案されている<sup>4)</sup>。

## 解説

以下の合計の3回平均を使う。

- 1) 頭の頂点から首の付け根
- 2) 肩から腸骨
- 3) 腸骨から大転子
- 4) 大転子から膝中央
- 5) 膝から踵(足関節は直角に曲げる)

※1：各部分ごとに真っ直ぐメジャーを沿わせて計測し、これを合計する。

※2：誤差が生じやすいので、必ず計測は同一人物が、同じ条件で行う。

## 文献

- 1) Saito N, Ebara S, Ohotsuka K, et al.: Natural history of scoliosis in spastic cerebral palsy. Lancet 351: 1687-1692, 1998.
- 2) 山本奈月, 羽井佐昭男, 羽原史恭・他：重症心身障害の成人における胸郭変形の定量的評価「24時間姿勢ケア」を目指して(第一報). 重症心身障害の療育 3: 67-71, 2008.
- 3) Ohata K, Tsuboyama T, Ichihashi N, et al.: Measurement of muscle thickness as quantitative muscle evaluation for adults with severe cerebral palsy. Phys Ther 86: 1231-1239, 2006.
- 4) <http://www5f.biglobe.ne.jp/~rokky/siki/sansyutu-data.htm#> ● 身長の5点法測定…単位：cm (2015.6.30)

### 3) 生理機能評価

#### Question 10

心肺機能を反映する簡易な評価指標はありませんか？

#### Answer 推奨グレードB

生理学的コスト指数 (physiological cost Index : PCI/energy expenditure index : EEI) が使えます。

#### 解説

PCIあるいはEEIは簡便な心肺機能およびエネルギー効率の評価指標である。その信頼性は一定しているわけではないが<sup>1,2)</sup>、唯一の心肺機能簡便指標としての位置を評価できる。

#### 文献

- 1) Ijzerman MJ, Nene AV: Feasibility of the physiological cost index as an outcome measure for the assessment of energy expenditure during walking. Arch Phys Med Rehabil 83: 1777-1782, 2002.
- 2) Boyd R, Fatone S, Rodda J, et al.: High- or low- technology measurements of energy expenditure in clinical gait analysis? Dev Med Child Neurol 41: 676-682, 1999.

## 4) 運動能力およびADL評価

### Question 11

運動能力およびADL評価にはどのようなものがありますか？

### Answer 推奨グレードA

粗大運動能力の評価として粗大運動能力尺度 (gross motor function measure : GMFM) が使用できる。

#### 解説

GMFM-66は間隔尺度で発達段階の把握に<sup>1)</sup>, GMFM-88は順序尺度で発達課題を見出すのに<sup>2)</sup> 有効な評価方法である。計量心理学的特性も証明されており, 脳性麻痺の粗大運動能力の評価として信頼されている。

### Answer 推奨グレードB

粗大運動能力の評価として脳性麻痺簡易運動テスト (simple motor test for cerebral palsy : SMTCP) が使用できる。

#### 解説

SMTCPは日本で開発されたGMFM-88であり, 国内で信頼性は証明されているが妥当性の検証が一部にとどまっている<sup>3)</sup>。

### Answer 推奨グレードA

ADLの評価としてリハビリテーションのための子どもの能力低下評価法 (pediatric evaluation of disability inventory : PEDI) が使用できる。

#### 解説

PEDIは子どものADL, 社会適応能力についての到達段階を間隔尺度で表現できる優れた評価指標である。またアイテムマップから発達課題を導きだすこともできる実践的な評価指標でもある。内的整合性, 聴取者間信頼性, 社会的機能の調整を除く回答者間信頼性, 構成概念妥当性, 併存的妥当性, 判別的妥当性, 変化に対する反応性が証明されている<sup>4)</sup>。

**Answer 推奨グレードA**

ADLの評価としてfunctional independence measure for children (WeeFIM) が使用できる。

**解説**

WeeFIMは、成人用のFIMをもとに開発された6か月から7歳程度までの子どもの能力低下を評価するための必要最小限の尺度で、高い信頼性が証明されている<sup>5)</sup>。

**Answer 推奨グレードB**

姿勢能力の評価としてチェイリー姿勢能力発達レベル (Chailey levels of ability) が使用できる。

**解説**

Chailey 姿勢能力発達レベルは、体重負荷・運動・対称性という要素を基盤として姿勢能力の発達を示す評価法である。検査の信頼性は確認されているものの<sup>6)</sup>、妥当性は脳性麻痺児の全ての姿勢での検証がまだ十分ではない状況である<sup>7)</sup>。

**Answer 推奨グレードB**

粗大運動能力の評価としてgross motor performance measure (GMPM) が使用できる。

**解説**

GMPMは、5か月から12歳までのCP児の粗大運動遂行における時間経過に伴う変化を評価するための評価的尺度である。内容的妥当性は検証されているが、信頼性の検討が途上である<sup>8)</sup>。

## Answer 推奨グレードA

ADL・QOLの評価として pediatric outcomes data collection instrument (PODCI) が使用できる。

## 解説

PODCIは19歳以下の患者の全般的な健康、痛み、普通の日常生活活動と共に若者が関わるより活発な活動への参加能力を評価する尺度である。良い信頼性と構成概念妥当性と変化への感受性を示しており、幅広い年齢と診断名の患児に対して有効であった<sup>9)</sup>。

[http://www.aaos.org/research/outcomes/outcomes\\_peds.asp](http://www.aaos.org/research/outcomes/outcomes_peds.asp)

## 文献

- 1) Russell DJ, Avery LM, Rosenbaum PL, et al.: Improved scaling of the gross motor function measure for children with cerebral palsy: evidence of reliability and validity. *Phys Ther* 80: 873-885, 2000.
- 2) Lundkvist Josenby A, Jarnlo GB, Gummesson C et al.: Longitudinal construct validity of the GMFM-88 total score and goal total score and the GMFM-66 score in a 5-year follow-up study. *Phys Ther* 89: 342-350, 2009.
- 3) 細川賀乃子, 近藤和泉, 佐藤能啓・他:脳性麻痺簡易運動テスト (Simple Motor Test for Cerebral Palsy) の考案 (2) 試作版 SMTCP Ver.1.1 の信頼性・妥当性の検討及び SMTCP Ver.2.01 の作成. *リハビリテーション医学* 39: 483-491, 2002.
- 4) Haley SM, Coster WJ, Ludlow LH, et al.: Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI), Development, Standardization and Administration Manual, PEDI Research Group, Boston, pp61-74, 1992.
- 5) Ottenbacher KJ, Taylor ET, Msall ME et al.: The stability and equivalence reliability of the functional independence measure for children (WeeFIM). *Dev Med Child Neurol* 38: 907-916, 1996.
- 6) Smithers J: Levels of lying ability: inter-tester & test re-test reliability for children with developing delay, University of East London, London, 1991.
- 7) Pountney TE, Check L, Green E, et al.: Content and criterion validation of the Chailey Levels of Ability, *Physiotherapy* 85: 410-416, 1999.
- 8) Thomas SS, Buckon CE, Phillips DS, et al.: Interobserver reliability of the gross motor performance measure: preliminary results. *Dev Med Child Neurol* 43: 97-102, 2001.
- 9) Daltroy LH, Liang MH, Fossel AH, et al.: The POSNA pediatric musculoskeletal functional health questionnaire: report on reliability, validity, and sensitivity to change. Pediatric Outcomes Instrument Development Group. *Pediatric Orthopaedic Society of North America. J Pediatr Orthop* 18: 561-571, 1998.

## 5) 発達の評価

### Question 12

発達の評価にはどのようなものがありますか？

### Answer 推奨グレードA

新版K式発達検査(Kyoto scale of psychological development)が使用できる。

#### 解説

新版K式発達検査は、検査に対する児の反応を観察し、児の到達している発達の年齢段階を測定しようとする検査法で、発達スクリーニングや発達領域の偏りの抽出、治療介入の効果判定などに用いられている<sup>1)</sup>。

### Answer 推奨グレードA

デンバー式発達スクリーニング検査 (Denver developmental screening test : DDST) が使用できる。

#### 解説

Denver Developmental Screening Test (DDST) は、潜在的な発達上の問題を客観的に明らかにするための補助手段として開発された評価指標であり、多くの国々で利用され<sup>2)</sup>、スクリーニング精度についても高い結果が報告されている<sup>3)</sup>。

#### 文献

- 1) 中瀬惇：新版 K 式発達検査にもとづく発達研究の方法 操作的定義による発達測定。ナカニシヤ出版，2008。
- 2) 清水凡生：DENVER II の我が国における標準化とその実践法 原著 DENVER II の特性と我が国における標準化。小児保健研究 65：216-218，2006。
- 3) Halpern R, Barros AJ, Matijasevich A, et al.: Developmental status at age 12 months according to birth weight and family income: a comparison of two Brazilian birth cohorts. Cad Saude Publica 24: S444-450, 2008.

## 6) 新生児の評価

### Question 13

新生児の評価にはどのようなものがありますか？

#### Answer 推奨グレードB

ブラゼルトン新生児行動評価 (neonatal behavioral assessment scale : NBAS) を使用できる。

NBASは、新生児と検査者との相互作用を通して、①新生児の各行動系の安定と全体の組織化、②新生児が外界から受ける影響(ストレス)、③新生児の能動的な外界への行動(相互作用の能力)を評価するように意図されている<sup>1)</sup>。ロジスティック回帰モデルを用いた判別式による全体の予測度は満期後には91.7%と高い予測度であったとしている<sup>2)</sup>。

#### Answer 推奨グレードB

ドゥヴォビッツ神経学的評価法 (Dubowitz neonatal neurologic examination) を使用できる。

#### 解説

ドゥヴォビッツ神経学的評価は、筋緊張、反射、運動、異常兆候(驚愕、振戦など)、行動(視聴覚反応など)の37項目からなる神経行動学的検査で、スコア分布が90%タイルの範囲外(34点満点中30点未満)であれば予後不良であるとされ、スコア分布により予後予測が可能であるとされる<sup>3)</sup>。感度は良いものの、特異度が低いようであり<sup>4)</sup>、他の神経学的検査と併用することが推奨される。

#### Answer 推奨グレードA

新生児の自発運動の観察法 (general movements : GMs) を使用できる。

#### 解説

胎児・新生児にみられる自発的な運動を spontaneous movements (自発運動) といい、これは受精後8～9週頃から観察される。general movements (GMs) は自発運動の一つであり、GMsを経時的に観察することが胎児や早期産児の神経系機能の評価に有用である。信頼性が高く<sup>5)</sup>、妥当性の高さも検証されている<sup>6)</sup>。

## 文献

- 1) Brazelton TB, Nugent JK: Neonatal Behavioral Assessment Scale. Clinics in Developmental Medicine, Mac Keith Press, 1995.
- 2) Canals J, Esparó G, Fernández-Ballart JD: Neonatal behaviour characteristics and psychological problems at 6 years. Acta Paediatr 95: 1412-1417, 2006.
- 3) Ricci D, Romeo DM, Haataja L, et al.: Neurological examination of preterm infants at term equivalent age. Early Hum Dev 84: 751-761, 2008.
- 4) Woodward LJ, Mogridge N, Wells SW, et al.: Can neurobehavioral examination predict the presence of cerebral injury in the very low birth weight infant? J Dev Behav Pediatr 25: 326-334, 2004.
- 5) Einspieler C, Prechtl HFR: The qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants – review of the methodology. Early Human Development 50: 47-60, 1997.
- 6) Marlette B, Quinette A: The predictive validity of general movements-A systematic review. Eur J Paediatr Neurol 13: 408-420, 2009.



## 第2章

## 理学療法介入の推奨グレード

## 2-1 : 運動療法

## Question 2

神経発達学的治療(neurodevelopmental treatment : NDT)は有効ですか？

## Answer 推奨グレードB

NDTの効果は確かに存在する。しかし、他の治療法と比較して優れているという根拠はまだ無い。

## 解説

GMFCSレベルI~Ⅲの児34名を対象に、NDTを2回/w受ける群と5回/w受ける群に分け、16週間の介入を行った報告では、両群ともGMFMの増加が認められたが、5回/w群のほうが有意に高い改善を示し、NDTを集中して行うことで運動機能が向上することを示唆された<sup>1)</sup>。1990年~2007年の6論文を検証したシステマティックレビューでは、NDTは運動機能特異的なトレーニングより効果が低いが、集中的に行うことで効果が出るとしている<sup>2)</sup>。

## Question 2

ヴォイタ法(Vojta)は有効ですか？

## Answer 推奨グレードC1

ヴォイタ法に関しては、姿勢の改善や運動機能の向上などの効果について高いレベルの報告はありませんが、現在行われている。

## 解説

運動発達のリスクがある児21名にヴォイタ法を行い、ボバース法を行った30名と比較したところ、脳性麻痺になった児の数は前者で21名中5名、後者は30名中15名であったが有意な違いは無かった<sup>3)</sup>。

### Question 3

CI療法(上肢に対する)は有効ですか？

#### Answer 推奨グレードB

上肢機能の改善は得られるようであるが、活動に影響を与える点では課題があるようである。

#### 解説

2008年までの20論文において、上肢機能障害を伴う片麻痺児(0～18歳)に対してCI療法を行った結果、上肢機能の改善が得られていたが、セルフケアにおいては有意な改善は得られなかった<sup>4)</sup>。試験的な利用が望まれる報告もあり<sup>5)</sup>、推奨Bとした。

### Question 4

筋力強化練習は有効ですか？

#### Answer 推奨グレードA

筋力トレーニングが筋力を増強させることは疑う余地がないところであるが、何らかの機能的変化を及ぼしうるか、ある運動機能を改善するためにどの筋力を鍛えるかについては明確ではない。現時点では課題特異的に筋力を鍛えることが効果的になる可能性が高いようである。

#### 解説

脳性麻痺児に対する筋力増強の効果について述べた11論文を検証した結果、筋力トレーニングは不利益なく筋力の向上が可能で、歩行など能力を改善することができる可能性が高いことが示された<sup>6)</sup>。

## Question 5

ストレッチは有効ですか？

### Answer 推奨グレードB

ストレッチで関節可動域を改善できる可能性は高いが、まだ明確であるとは言えない状況である。

#### 解説

18歳以下の痙直型脳性麻痺児に対するストレッチの効果について述べた7論文を検証した結果、関節可動域、痙性麻痺はストレッチで改善する可能性があり、持続的なストレッチがより効果的である可能性が高いようだが、まだ十分な結果は得られていない<sup>7)</sup>。

## Question 6

バランストレーニングは有効ですか？

### Answer 推奨グレードB

効果は示されているが、検証事例が少ない状況である。

#### 解説

6名のGMFCSレベルI～IIの脳性麻痺児を対象に、可動床を用いてバランストレーニングを行った場合の5日間の介入の効果を検証した結果、バランストレーニング後に可動床の動揺に対する重心の揺れが減少し、安定するまでの時間が短縮していた<sup>8)</sup>。

**Question 7**

有酸素トレーニングは有効ですか？

**Answer 推奨グレードB**

効果は示されているが、検証方法に課題がある状況である。

**解説**

2006年までの学童期までの痙直型脳性麻痺児に対する有酸素トレーニングの効果について書かれている5論文を検証した結果、有酸素能力(aerobic capacity)の改善が得られていた。筋力トレーニング、有酸素トレーニング、およびその組み合わせは効果的である可能性がある<sup>9)</sup>。

**Question 8**

サーキットトレーニング(circuit training)は有効ですか？

**Answer 推奨グレードB**

効果は示されているが、検証事例が少ない状況である。

**解説**

GMFCSレベルI~IIのCP児に対するサーキットトレーニングは、身体的フィットネスと参加レベルとQOLが改善した<sup>10)</sup>。

**Question 9**

持久カトレーニングは有効ですか？

**Answer 推奨グレードB**

効果は示されているが、検証事例が少ない状況である。

**解説**

脳性麻痺児に対するトレッドミルトレーニングの効果を調べるために選択された5文献の検証の結果、トレッドミルトレーニングが広い範囲の年齢と機能レベルの脳性麻痺児にとって安全で実施可能であり、より重度な歩行能力の障害のある子ども達は、トレーニング後歩行速度と粗大運動遂行が有意に改善した<sup>11)</sup>。

## Question 10

歩行(主として体重免荷式トレッドミル歩行)トレーニングは有効ですか？

## Answer 推奨グレードB

効果は示されているが、検証事例がもう少し上がりそうな状況である。

## 解説

2008年までのトレッドミルトレーニングと体重免荷式トレッドミルトレーニングを用いて、21歳以前の脳性麻痺児に対する介入の効果を見た29論文について行われたシステマティックレビューの結果、体重免荷式トレッドミルトレーニングは脳性麻痺児の歩行障害を改善し、活動および参加レベルの改善のエビデンスを支持していた<sup>12)</sup>。

## 文献

- 1) Tzorlakis N, Evagelinou C, Grouios G, et al.: Effect of intensive neurodevelopmental treatment in gross motor function of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 46: 740-745, 2004.
- 2) Anttila H, Autti-Rämö I, Suoranta J, et al.: Effectiveness of physical therapy interventions for children with cerebral palsy: a systematic review. *BMC Pediatr* 14, 2008.
- 3) Brandt S, Lonstrup HV, Marner T, et al.: Prevention of cerebral palsy in motor risk infants by treatment ad modum Vojta. A controlled study. *Acta Paediatr Scand* 69: 283-286, 1980.
- 4) Sakzewski L, Ziviani J, Boyd R: Systematic review and meta-analysis therapeutic management of upper-limb dysfunction in children with congenital hemiplegia. *Pediatrics* 123: 1111-1122, 2009.
- 5) Hoare BJ, Wasiak J, Imms C, et al.: Constraint-induced movement therapy in the treatment of the upper limb in children with hemiplegic cerebral palsy (Review) : a Cochrane systematic review. *Clin Rehabil* 21: 675-685, 2007.
- 6) Dodd KJ, Taylor NF, Damiano DL: A systematic review of the effectiveness of strength-training programs for people with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil* 83: 1157-1164, 2002.
- 7) Pin T, Dyke P, Chan M: The effectiveness of passive stretching in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 48: 855-862, 2006.
- 8) Shumway-Cook A, Hutchinson S, Kartin D, et al.: Effect of balance training on recovery of stability in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 45: 591-602, 2003.
- 9) Verschuren O, Ketelaar M, Takken T, et al.: Exercise programs for children with cerebral palsy: a systematic review of the literature. *Am J Phys Med Rehabil* 87: 404-417, 2008.
- 10) Verschuren O, Ketelaar M, Gorter JW, et al.: Exercise training program in children and adolescents with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Arch Pediatr Adolesc Med* 161: 1075-1081, 2007.
- 11) Willoughby KL, Dodd KJ, Shields N: A systematic review of the effectiveness of treadmill training for children with cerebral palsy. *Disabil Rehabil* 31: 1971-1979, 2009.
- 12) Damiano DL, DeJong SL: A systematic review of the effectiveness of treadmill training and body weight support in pediatric rehabilitation. *J Neurol Phys Ther* 33: 27-44, 2009.

## 2-2: 補装具

### Question 1

電動車いすの利用は有効ですか？

Answer **推奨グレードB**

論文は見解のレベルが多いが実際の使用例も多いようである。

#### 解説

小児への電動車いす使用に関する過去の文献に基づく北米リハビリテーション工学&援助技術協会の見解によると、電動車いすの早期導入により子どもの自立や心理的発達が促進されるということである。操作能力決定は認知／発達年齢を尺度とすべきで、安全性確保のため指導や環境設定、安全装置の導入が必要である<sup>1)</sup>。

### Question 2

立位型車いすの利用は有効ですか？

Answer **推奨グレードC1**

論文は見解のみであるが、使われている例はある。

#### 解説

立位装置車いすに関する過去の文献に基づく北米リハビリテーション工学&援助技術協会の見解によると、立位装置車いすはADL能力、自立度、生産性を向上させ器官機能・骨密度・循環器系・関節可動性を維持し瘻性・褥創を減少させ、社会的な幸福を得ることができる<sup>2)</sup>。

### Question 3

シリアルキャストリング(連続ギプス固定)の実施は有効ですか？

#### Answer 推奨グレードB

効果は認められるが、規模の大きい検証が少ない状況である。

#### 解説

3週間の連続ギプス固定は、足関節背屈の増加と反射閾値の増加と他動的ストレッチへの抵抗の低下をもたらしたが、底屈筋力に関連した損失は無かった。ギプス後ピーク張力が底屈位よりもむしろ背屈位で生み出され、その増加分は程度の減少していたが6か月後も維持されていた<sup>3)</sup>。

### Question 4

短下肢装具の利用は有効ですか？

#### Answer 推奨グレードA

多くの論文が短下肢装具の効果を支持している。

#### 解説

2006年までの論文を対象に、CP児のankle foot orthosis (AFO) 介入による効果を歩行により評価し、統計学的に分析を行っている論文20論文を対象とし検証した。その結果として、関節可動域、エネルギー効率、歩行分析上での改善、GMFMの改善が得られた<sup>4)</sup>。



**Question 5**

アデリースーツ(Adeli suit and associated treatment : AST) の利用は有効ですか？

**Answer 推奨グレードC1**

新しい手法で、まだ報告が少ない状況である。

**解説**

CP児24名を対象に、NDTとASTの有効性を比較したところ、エネルギー効率にはASTで改善を認め、GMFMは双方で改善を認めた<sup>5)</sup>。

**Question 6**

座位保持装置の利用は有効ですか？

**Answer 推奨グレードB**

座位バランスや上肢機能の改善だけでなく姿勢保持の面など、多くはないが多様な検証がある。

**解説**

座面傾斜の効果を調査した10文献の再調査によると、①座面の前方傾斜で姿勢コントロールが向上し病的運動が減少する、②前方傾斜で痙直型CP児の姿勢動揺が減少するが低緊張児の動揺は増大する、③後方傾斜で体幹伸展が引き起こされ、座面の後傾に対立する機能的座位姿勢で上肢と手の機能が向上するという報告がある<sup>6)</sup>。

## Question 7

## 夜間姿勢保持具の利用は有効ですか？

## Answer 推奨グレードC1

報告が少ないが利用実態はある。

## 解説

CP児10名を対象に夜間姿勢保持具の効果を睡眠ポリグラフ検査により評価したところ、使用・非使用時で明らかな違いは認められなかった。SpO<sub>2</sub>は健常児と比較し低くレム睡眠時間も短く覚醒が高いようであった<sup>7)</sup>。

## 文献

- 1) Rosen L, Arva J, Furumasu J, et al.: RESNA position on the application of power wheelchairs for pediatric users. *Assistive Technology* 21: 218-226, 2009.
- 2) Arva J, Paleg G, Lange M, et al.: RESNA position on the application of wheelchair standing devices. *Assistive Technology* 21: 161-168, 2009.
- 3) Brouwer B, Wheeldon RK, Stradiotto-Parker N, et al.: Reflex excitability and isometric force production in cerebral palsy: the effect of serial casting. *Dev Med Child Neurol* 40: 168-175, 1998.
- 4) Figueiredo EM, Ferreira GB, Maia Moreira RC, et al.: Efficacy of ankle-foot orthoses on gait of children with cerebral palsy: systematic review of literature. *Pediatr Phys Ther* 20: 207-223, 2008.
- 5) Bar-Haim S, Harries N, Belokopytov M, et al.: Comparison of efficacy of Adeli suit and neurodevelopmental treatments in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 48: 325-330, 2006.
- 6) McNamara L, Casey J: Seat inclinations affect the function of children with cerebral palsy: A review of the effect of different seat inclines. *Disabili Rehabil Assist Technol* 2: 309-318, 2007.
- 7) Hill CM, Parker RC, Allen P, et al.: Sleep quality and respiratory function in children with severe cerebral palsy using night-time postural equipment. *Acta Paediatr* 98: 1809-1814, 2009.

## 2-3 : 物理療法

### Question 1

水治療(水泳を含む)は有効ですか？

### Answer 推奨グレードB

ICFにおける身体機能，活動および参加のレベルにおいて水中介入は有効であると報告されている。

#### 解説

神経運動器および神経筋障害のある児を対象とした水中介入に関する悪影響を報告した論文はなく，水中介入の特定の影響を検討した科学的根拠に基づく研究は実質的に不足している<sup>1)</sup>。

#### 文献

- 1) Getz M, Hutzler Y, Vermeer A: Effects of aquatic interventions in children with neuromotor impairments: a systematic review of the literature. Clin Rehabil 20: 927-936, 2006.

## 2-4 : 術後の理学療法

### Question 1

整形外科手術後の理学療法は有効ですか？

Answer 推奨グレードB

術後理学療法は有効であるが、介入の内容の差が明らかではない状況である。

#### 解説

手術後の痙直型両麻痺児を理学療法群、家庭での抵抗運動を加えた介入群に分けて1年後に検討した結果、MASは両群共半年で軽減し変化が持続し、GMFMはD領域と総合得点が介入群の方が高くなっていた。膝関節の筋力は術前レベルまで回復し、家庭での抵抗運動は理学療法のみと差が無かった<sup>1)</sup>。

### Question 2

A型ボツリヌス毒素治療後の理学療法  
(botulinum toxin A : BoNT-A) は有効ですか？

Answer 推奨グレードB

BoNT-A施行後のセラピー効果に対するエビデンスが不足しているが、理学療法の効果は否定されていない。

#### 解説

BoNT-A施行後の電気刺激は、可動域・痙性・歩行改善において、BoNT-A施行のみに比し有意な効果が無かった<sup>2)</sup>。歩行の時間・距離的パラメータや筋活動に関して、BoNT-A前後のcasting施行の効果に有意差は無かった<sup>3)</sup>。

**Question 3**

バクロフェン髄腔内投与後の理学療法  
(intrathecal baclofen : ITB) は有効ですか？

**Answer 推奨グレードB**

効果はあるようだが、プログラムの特異性が検証されていない状況である。

**解説**

ITB後の39名を対象に、平均2～3回/週の個別理学療法を施行した。MAS、PEDIの機能的スキルは全領域で介護者による援助も移動領域で有意な改善がみられた。術後理学療法の効果はあるもののプログラムの特異性が検証されていない<sup>4)</sup>。

## Question 4

### 選択的後根切除術後の理学療法

(selective dorsal rhizotomy : SDR) は有効ですか？

## Answer 推奨グレードB

理学療法の特異的な効果が示されるという点でまだ課題がある状況である。

### 解説

2000年までの3件のRCTを対象に行ったメタアナリシスの結果、SDRと理学療法の併用は、痙直型両麻痺の痙性の減弱と運動機能のわずかな向上に効果的であることが確認され、多変量解析により運動機能の向上には後根組織切除の量が関係することがわかった<sup>5)</sup>。

### 文献

- 1) Patikas D, Wolf SI, Armbrust P, et al.: Effects of a postoperative resistive exercise program on the knee extension and flexion torque in children with cerebral palsy: a randomized clinical trial. Arch Phys Med Rehabil 87: 1161-1169, 2006.
- 2) Detrembleur C, Lejeune TM, Renders A, et al.: Botulinum toxin and short-term electrical stimulation in the treatment of equinus in cerebral palsy. Mov Disord 17: 162-169, 2002.
- 3) Desloovere K, Molenaers G, Jonkers I, et al.: A randomized study of combined botulinum toxin type A and casting in the ambulant child with cerebral palsy using objective outcome measures. Euro J Neurol 8: 75-87, 2001.
- 4) Awaad Y, Tayem H, Munoz S, et al.: Functional assessment following intrathecal baclofen therapy in children with spastic cerebral palsy. J Child Neurol 18: 26-34, 2003.
- 5) McLaughlin J, Bjornson K, Temkin N, et al.: Selective dorsal rhizotomy: meta-analysis of three randomized controlled trials. Dev Med Child Neurol 44: 17-25, 2002.

## 2-5 : その他の理学療法

### Question 1

家庭でのプログラム(home exercise)は有効ですか？

### Answer 推奨グレードC1

まだ報告が少ないのですが、家庭でのプログラムが否定はされておらず、満足度も高いようである。

#### 解説

理学療法を行う群、理学療法以外に週1回1時間の練習をアシスタントが訪問で追加する群、理学療法以外に週1回1時間の家族支援員が訪問し相談・指導を行う群、合計3群を設定して6か月間介入を継続した結果、3群間で変化は無かったが、全群で高い満足度が示された<sup>1)</sup>。

### Question 2

乗馬療法(hippo therapy)は有効ですか？

### Answer 推奨グレードB

乗馬療法は歴史的にも長く、機能面での効果ありとする検証が多いようである。

#### 解説

機能面での効果ありとする結果<sup>2)</sup>と能力面まで効果が波及はしていないとする結果が混在している<sup>3)</sup>。

#### 文献

- 1) Weindling AM, Cunningham CC, Glenn SM, et al.: Additional therapy for young children with spastic cerebral palsy: a randomised controlled trial. Health Technol Assess 11: 1-71, 2007.
- 2) Shurtleff TL, Standeven JW, Engsborg JR: Changes in dynamic trunk/head stability and functional reach after hippotherapy. Arch Phys Med Rehabil 90: 1185-1195, 2009.
- 3) McGibbon NH, Benda W, Duncan BR, et al.: Immediate and long-term effects of hippotherapy on symmetry of adductor muscle activity and functional ability in children with spastic cerebral palsy. Arch Phys Med Rehabil 90: 966-974, 2009.

## おわりに

医師がよく使う「今日の治療指針」というのは、正しい診断がなされれば適切な治療方法をガイドしてくれる書で、まさにガイドラインである。理学療法士が使えるそのようなガイドラインは残念ながら未完である。このガイドラインは評価と介入が示されているが、その両者が非対応であるため、ガイドラインとしては「原初型」と言わざるを得ない。しかし、正しい評価を行う導きとはなるという点で、また介入方法のリストを提示という点で役割を果たしている。今後、会員諸氏が健闘してエビデンスが蓄積されることによって、評価と介入が結合したガイドライン第二版がリリースされることを望みたい。



## 編集協力者

- 川村 皓生 (小山田記念温泉病院)  
久米 愛美 (小山田記念温泉病院)  
福井 愛子 (三重県立草の実リハビリテーションセンター)  
横山美佐子 (北里大学)  
若山 浩子 (小山田記念温泉病院)  
木原 秀樹 (長野県立こども病院)  
儀間 裕貴 (東京大学大学院)  
烏山 亜紀 (金城大学)  
中野 尚子 (杏林大学)  
本田 憲胤 (北野病院)  
水池 千尋 (大久保病院)  
泉 圭輔 (びわこ学園医療福祉センター草津)  
金沢 星慶 (東京大学大学院)  
渋田紗央理 (京都大学)  
Chacma Groly (京都大学)  
岡田 啓太 (知多リハビリテーション病院)  
奥田 純奈 (でいさーびす かえるのお宿)  
添田 仰 (可知病院)  
前沢 智美 (四軒家整形外科クリニック)  
山本 幸央 (介護老人保健施設おとわの杜)  
春田 大志 (京都府立宇治支援学校)  
船戸 正雄 (日本海総合病院酒田医療センター)  
古谷 育子 (兵庫青野原病院)  
正木 光裕 (京都大学)  
松永 梓 (西宮すなご医療福祉センター)  
矢野 生子 (岐阜県総合医療センター)  
榎勢 道彦 (四天王寺和らぎ苑)  
大澤 千絵 (大阪発達総合療育センター)  
木下 達夫 (大阪府立交野支援学校)  
木原 将歳 (三重県立度会特別支援学校)  
清水 由衣 (大阪発達総合療育センター)  
出口 奈和 (大阪発達総合療育センター)  
平垣有紀子 (大阪発達総合療育センター)

# 糖尿病 理学療法診療 ガイドライン Q&A

班長	大平 雅美	(信州大学)
副班長	片田 圭一	(石川県リハビリテーションセンター)
	河辺 信秀	(茅ヶ崎リハビリテーション専門学校)
班員	浅田 史成	(大阪労災病院)
	井垣 誠	(公立豊岡病院日高医療センター)
	片岡 弘明	(KKR 高松病院リハビリテーションセンター)
	河江 敏広	(広島大学病院診療支援部リハビリテーション部門)
	永嶋 道浩	(市立伊丹病院医療技術部リハビリテーション担当)
	野村 卓生	(関西福祉科学大学)
	林 久恵	(星城大学リハビリテーション学部)
	平木 幸治	(聖マリアンナ医科大学病院)

## 目次

## 糖尿病理学療法診療ガイドラインQ&amp;A

はじめに	276
推奨グレードとエビデンスレベルについて	277
第1章：糖尿病治療	279
Question 1 糖尿病治療の目標は何ですか？	
Question 2 糖尿病治療における理学療法士の役割は何ですか？	
第2章：理学療法評価(指標)	281
2-1：血糖コントロールの評価	281
Question 1 血糖コントロールを評価するための指標は何がありますか？	
2-2：理学療法評価	283
Question 1 運動療法を施行するにあたり、必要な理学療法評価は何ですか？	
2-3：糖尿病網膜症の評価	285
Question 1 糖尿病網膜症の評価はいつどのように行われますか？	
2-4：糖尿病腎症の評価	286
Question 1 糖尿病腎症の評価には何がありますか？	
2-5：糖尿病神経障害の評価	287
Question 1 糖尿病神経障害に特異的な症状や検査はありますか？	
Question 2 糖尿病神経障害による運動障害はどのようなものがありますか？	
2-6：糖尿病足病変の評価	289
Question 1 糖尿病足病変に必要な評価には何がありますか？	
2-7：患者教育と行動療法評価	290
Question 1 糖尿病患者教育と行動療法の評価はどのようなものがありますか？	
第3章：理学療法介入の推奨レベルとエビデンスレベル	292
3-1：2型糖尿病における理学療法	292
Question 1 2型糖尿病に対する運動療法はどのような効果がありますか？	
Question 2 2型糖尿病患者にはどのような運動療法が適していますか？	
Question 3 2型糖尿病発症予防のための運動にはどのような工夫がありますか？	
3-2：1型糖尿病における理学療法	296
Question 1 1型糖尿病患者に対する運動療法は効果がありますか？	

<b>3-3：小児糖尿病における理学療法</b> .....	297
<b>Question 1</b> 小児2型糖尿病や肥満児に対する運動療法にはどのような手段と効果がありますか？	
<b>Question 2</b> 小児1型糖尿病に対する運動療法は血糖コントロール改善に有効ですか？	
<b>3-4：糖尿病網膜症における理学療法</b> .....	300
<b>Question 1</b> 糖尿病網膜症に対して運動療法は効果がありますか？	
<b>3-5：糖尿病腎症における理学療法</b> .....	301
<b>Question 1</b> 糖尿病腎症(腎症)に対して運動療法は効果がありますか？	
<b>3-6：糖尿病神経障害における理学療法</b> .....	303
<b>Question 1</b> 糖尿病神経障害による神経運動障害は理学療法により改善しますか？	
<b>Question 2</b> 糖尿病神経障害による運動障害は理学療法により改善しますか？	
<b>3-7：糖尿病足病変における理学療法</b> .....	305
<b>Question 1</b> 理学療法は、糖尿病足病変の予防に効果的ですか？	
<b>3-8：糖尿病患者教育と行動療法</b> .....	306
<b>Question 1</b> 糖尿病患者の教育や行動療法の効果はありますか？また介入方法はどのような方法がありますか？	
<b>おわりに</b> .....	308

## はじめに

近年、限られた期間の糖尿病管理では、理学療法の構成要素である運動療法、患者教育の有効性が明らかとなり、重要な治療手段として位置づけられている<sup>1)</sup>。また、生活習慣、運動習慣の指導を含む学際的治療介入が、10年単位でも糖尿病あるいはその合併症予防・管理、心身機能および活動性の維持・向上、生活の質改善といった「対象者を中心とした管理」につながる事が明らかにされ、米国糖尿病学会(American Diabetes Association: ADA, 2010)、カナダ糖尿病学会(Canadian Diabetes Association: CDA, 2008)等の糖尿病の予防・治療(管理)に関するガイドラインでは、運動を含む生活習慣の改善についてのエビデンスレベルや推奨できる介入とそのグレードなどが科学的に調査・報告されている<sup>2,3)</sup>。本邦の代表的な糖尿病に関するガイドラインである「科学的根拠に基づく糖尿病診療ガイドライン2010」でも、同様の報告がされている<sup>1)</sup>。

これらガイドラインとの整合性を踏まえた上で、理学療法診療ガイドライン作成法に準拠して本作業部会が作成した「理学療法診療ガイドライン 第1版」には、最新の研究成果(2010年3月まで)に至るまで、重要な知見が120ページにわたって記載されている。今回、臨床疑問の解決に役立つ情報がすぐ見つかるよう、その内容をQ&A形式にまとめ直したダイジェスト版を作成した。臨床で理学療法士が使いやすいように、Question, Answer, Grade, 解説, および文献を基本構成としてまとめ、アブストラクトテーブルを含む詳細は割愛されている。さらに詳しい情報が必要な際には、「糖尿病理学療法診療ガイドライン 第1版」を参照していただきたい。

### 文献

- 1) 日本糖尿病学会(編): 科学的根拠に基づく糖尿病診療ガイドライン 2010, 南江堂, 東京, 2010.
- 2) American Diabetes Association: Standards of Medical Care in Diabetes-2010. Diabetes care 33 (S1): S1-S61, 2010.
- 3) Canadian Diabetes Association 2008: Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Diabetes in Canada 2008. Can J Diabetes 32 (S1): S1-S201, 2008.

## 推奨グレードとエビデンスレベルについて

### ■ 推奨グレード

推奨グレードは、「Minds 診療ガイドライン作成の手引き2007」に記載されている「推奨の決定」を参考とし、表1、表2のごとく公益社団法人日本理学療法士協会ガイドライン特別委員会理学療法診療ガイドライン部会にて策定した規準に従って決定した。

表1 「理学療法評価(指標)」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	信頼性, 妥当性のあるもの
B	信頼性, 妥当性が一部あるもの
C	信頼性, 妥当性は不明確であるが, 一般的に使用されているもの (ただし, 「一般的」には学会, 委員会等で推奨されているものも含む)

表2 「理学療法介入」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	行うように勧められる強い科学的根拠がある
B	行うように勧められる科学的根拠がある
C1	行うように勧められる科学的根拠がない
C2	行わないように勧められる科学的根拠がない
D	無効性や害を示す科学的根拠がある

## ■ エビデンスレベル

エビデンスレベルは、表3のごとく「Minds 診療ガイドライン作成の手引き2007」に記載されている「エビデンスのレベル分類」に準じて判定した。

表3 「理学療法介入」のエビデンスレベル分類

エビデンスレベル	内容
1	システマティック・レビュー / RCT のメタアナリシス
2	1 つ以上のランダム化比較試験による
3	非ランダム化比較試験による
4a	分析疫学的研究 (コホート研究)
4b	分析疫学的研究 (症例対照研究, 横断研究)
5	記述研究 (症例報告やケース・シリーズ)
6	患者データに基づかない, 専門委員会や専門家個人の意見

RCT: randomized controlled trial

(福井次矢・他(編):Minds 診療ガイドライン作成の手引き2007. 医学書院, 2007 より引用)

※エビデンスレベルが1 または2 の結果であっても, そのRCT の症例数が十分でなかったり, 企業主導型の論文のみしか存在せず再検討が  
いづれ必要と判定した場合は, 「理学療法介入」の推奨グレードを一段階下げて「B」とした。

## 第1章 糖尿病治療

### Question 1

糖尿病治療の目的は何ですか？

### Answer 推奨グレードA

糖尿病治療の目的は、「健康な人と変わらない日常生活の質(QOL)の維持, 健康な人と変わらない寿命の確保」にある。

#### 解説

糖尿病治療においては、血糖、体重、血圧、血清脂質の良好なコントロール状態を維持することで、健康な人と変わらないQOLの維持、寿命を確保することが目的となる。それには糖尿病細小血管合併症(網膜症、腎症、神経障害)および動脈硬化性疾患(冠動脈疾患、脳血管障害、末梢動脈疾患)の発症、進展を阻止することが必要である<sup>1)</sup>。細小血管症の発症予防や進展の抑制には、HbA1c (HbA1c値は患者の過去1, 2か月間の平均血糖値を反映する指標) 7.0%未満を目指すように心がける。

#### 文献

1) 日本糖尿病学会編, 糖尿病治療ガイド2010. 文光堂, 2010.



## Question 2

糖尿病治療における理学療法士の役割は何ですか？

### Answer 推奨グレードA

糖尿病診療の進歩に伴い多方面からの患者教育・療養指導が必要になる。医師を最終責任者としたチームスタッフの一員として、糖尿病の基本治療である運動療法に関する患者教育・療養指導の担い手としての役割が期待されている。

#### 解説

糖尿病の基本治療は、食事療法と運動療法、必要に応じての薬物療法である。糖尿病治療の成否は、患者自身が治療法を十分に理解し、日常生活の中で実践できるかどうかにかかっており、患者教育・療養指導が重要となる<sup>1,2)</sup>。自己の職種を超えて糖尿病療養に関する概論を説明することは可能であるが、日本の医療法で定められる業務に則って行う必要がある。よって、理学療法の構成要素である運動療法に関する患者教育・療養指導の担い手が糖尿病治療における理学療法士の最も重要な役割である。

#### 文献

- 1) 日本糖尿病学会編：糖尿病治療ガイド2010. 文光堂，2010.
- 2) 日本糖尿病療養指導士認定機構編：糖尿病療養指導ガイドブック2010,メディカルレビュー社，2010.

## 第2章

## 理学療法評価(指標)

## 2-1 : 血糖コントロールの評価

## Question 1

血糖コントロールを評価するための指標は何がありますか？

## Answer 推奨グレードA

血糖コントロールの指標はヘモグロビンA1c (hemoglobin A1c : HbA1c), 空腹時血糖値, 食後2時間血糖値を用い, 指標となる数値は日本糖尿病学会編「科学的根拠に基づく糖尿病診療ガイドライン2010」に従う<sup>1)</sup>。

## 解説

HbA1c (national glycohemoglobin standardization program 値 : NGSP 値), 空腹時血糖値, 食後2時間血糖値の上限は, 健常人の正常上限である6.2%, 80 ~ 110mg / dL, 140mg / dLとされている<sup>2-4)</sup>。Kumamoto studyはインスリン治療中の2型糖尿病患者によるスタディであることを考慮し, 空腹時血糖値については, 伊藤らによるHbA1cと空腹時血糖値との関係<sup>5)</sup>から決定しているが, この値(130mg / dL)は, 同じく伊藤らによる, 空腹時血糖値が126mg / dL以上で糖尿病網膜症の罹患率や有病率が有意に上昇するとの成績におおよそ符号した値となっている<sup>6)</sup>。HbA1cと細小血管症出現との関係には連続性が認められる<sup>7,8)</sup>。諸外国においては, HbA1c (NGSP 値) 7.4%未満が血糖コントロールの目標として採用されている場合が多い。HbA1c (NGSP 値) が8.4%を超えると網膜症のリスク増加の傾きが大きくなる<sup>7,9,10)</sup>。

## 文献

- 1) 日本糖尿病学会 (編) : 科学的根拠に基づく糖尿病診療ガイドライン 2010. 南江堂, 東京, 2010.
- 2) 島健二, 遠藤治郎・他 : グリコヘモグロビンの標準化に関する委員会報告 (V). 糖尿病 41: 317-323, 1998.
- 3) 清野裕, 南條輝志男, 田嶋尚子・他 : 糖尿病の分類と診断基準に関する委員会報告. 糖尿病 53: 405-467, 2010.
- 4) 伊藤千賀子 : 解説資料- 2. 血糖値とヘモグロビン (Hb) A1c について. 「老人保健事業における糖尿病および循環器疾患の指導区分に関する検討」. 日本公衆衛生協会, 東京, pp46-49, 2002.
- 5) Ito C, Maeda R, Ishida S, et al.: Correlation among fasting plasma glucose, two-hour plasma glucose levels in OGTT and HbA1c. Diabetes Res Clin Pract 50: 225-230, 2000.
- 6) Ito C, Maeda R, Ishida S, et al.: Importance of OGTT for diagnosing diabetes mellitus based on prevalence and incidence of retinopathy. Diabetes Res Clin Pract 49: 181-186, 2000.
- 7) Ohkubo Y, Kishikawa H, Araki E, et al.: Intensive insulin therapy prevents the progression of diabetic microvascular complications in Japanese patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus: a randomized prospective 6-year study. Diabetes Res Clin Pract 28: 103-117, 1995.
- 8) The Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) Research Group: The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. N Engl J Med 329: 977-986, 1993.

- 9) The Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) Research Group: The absence of a glycemic threshold for the development of long-term complications: the perspective of the Diabetes Control and Complications Trial. *Diabetes* 45: 1289-1298, 1996.
- 10) Yoshida Y, Hagura R, Hara Y, et al.: Risk factors for the development of diabetic retinopathy in Japanese type 2 diabetic patients. *Diabetes Res Clin Pract* 51: 195-203, 2001.

## 2-2 : 理学療法評価

### Question 1

運動療法を施行するにあたり、必要な理学療法評価は何ですか？

### Answer 推奨グレードA

運動耐容能(換気閾値、乳酸閾値など)の評価は重要である。また、生活活動調査にて1日のエネルギー消費量を知ることや、筋力、関節可動域、姿勢調整機能、歩行能力の評価も必須である。

#### 解説

代謝機能向上のための運動プログラムでは、最適運動強度設定には運動負荷試験が実施される<sup>1)</sup>。運動負荷試験として、自転車エルゴメーターやトレッドミルを用いた漸増運動負荷を行い、呼気ガス分析や採血によって乳酸濃度を測定する方法がある<sup>1)</sup>。呼気ガス分析では、換気閾値(ventilatory threshold: VT)、乳酸測定では、漸増運動負荷に伴う乳酸値上昇の変曲点から乳酸閾値(lactatethreshold: LT)を求めて指標とする<sup>2,3)</sup>。これらの実施が困難な場合、Borgの自覚的運動強度(rating of perceived exertion: RPE)を聞き取り、11「楽である」、13「ややきつい」程度を把握して最適な運動強度での実施に利用する<sup>4)</sup>。

生活活動調査から1日のエネルギー消費量を把握するには、動作や運動種目によってエネルギー消費量(kcal/kg/min)が換算されているので、エネルギー消費量(kcal/kg/min)×体重×活動時間×補正係数にて求めることが可能である<sup>5)</sup>。食事による摂取エネルギー量も把握し、食事と運動療法の相乗効果にて、減量や血糖コントロールを図る<sup>6)</sup>。

1型および2型糖尿病では、末梢で優位に筋力が低下(大腿よりも下腿、下腿よりも足部が低下)しており、糖尿病神経障害の合併と進展に伴って筋力の低下は顕著となる<sup>7,8)</sup>。日本における2型糖尿病患者においても健常者と比較すると下肢筋力の低下を認める<sup>9)</sup>。

糖尿病患者では足関節背屈可動域が減少し、前足部内側の圧が上昇する。神経障害を合併した糖尿病患者では、神経障害のない糖尿病患者や健常者との比較で第一中足趾節関節伸展可動域が減少し、前足部中央の圧が上昇する<sup>10)</sup>。

糖尿病神経障害合併者は非合併者および健常者と比較し、重心動揺が大きく、重心動揺の大きさは重症度に関連がある<sup>11,12)</sup>。合併症を有さない2型糖尿病患者においても、健常者と比較して片脚立位時間の減少を認める<sup>13)</sup>。

糖尿病患者の平均歩行速度は0.7～1.24m/secである。重複歩距離は糖尿病患者が1.08～1.38m、健常者が1.38～1.54mである。歩行周期は糖尿病神経障害合併者が1.15～1.26秒、健常者が1.00～1.22秒である。歩幅は神経障害と相関する<sup>14)</sup>。糖尿病神経障害合併者における快適歩行時の歩行速度は、神経障害合併群、足部潰瘍群、足部切断群、下腿切断群の順に低下する。歩数は足合併症進行とともに減少するが、足部切断群は、足部潰瘍群よりも歩数が多い<sup>15)</sup>。

#### 文献

- 1) 谷口興一(監訳): 運動負荷テストの原理とその評価法(原著第2版). 南江堂, 東京, 1999.
- 2) Beaver WL, Wasserman K, Whipp BJ: A new method for detecting the anaerobic threshold by gas exchange. J Appl Physiol 60: 2020-2027, 1986.

- 3) Wasserman K, Beaver WL, Davis JA, et al.: Lactate, pyruvate, and lactate-to-pyruvate ratio during exercise and recovery. *J Appl Physiol* 59: 935-940, 1985.
- 4) Borg GA: Psychological bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 14: 377-381, 1982.
- 5) 健康・栄養情報研究会 (編): 第六次改定 日本人の栄養所要量—食事摂取基準の活用. 第一出版, 東京, 2001.
- 6) Giannopoulou I, Ferunhall B, Carhart R, et al.: Effects of diet and/or exercise on the adipocytokine and inflammatory cytokine levels of postmenopausal women with type 2 diabetes. *Metabolism* 54: 866-875, 2005.
- 7) Andersen H, Nielsen S, Carl E, et al.: Muscle strength in type 2 diabetes. *Diabetes* 53: 1543-1548, 2004.
- 8) Andersen H, Poulsen PL, Mogensen CE, et al.: Isokinetic muscle strength in long-term IDDM patients in relation to diabetic complications. *Diabetes* 45:440-445, 1996.
- 9) 野村卓生, 池田幸雄, 末廣正・他: 2型糖尿病患者における片脚立位バランスと膝伸展筋力の関係. *糖尿病* 49: 227-231, 2006.
- 10) McPoil TG, Yamada W, Smith W, et al.: The distribution of plantar pressures in American Indians with diabetes mellitus. *J Am Podiatr Med Assoc* 91: 280-287, 2001.
- 11) Giacomini PG, Bruno E, Monticone G, et al.: Postural rearrangement in IDDM patients with peripheral neuropathy. *Diabetes Care* 19: 372-374, 1996.
- 12) Dickstein R, Shupert CL, Horak FB, et al.: Fingertip touch improves postural stability in patients with peripheral neuropathy. *Gait Posture* 14: 238-247, 2001.
- 13) Ozdirenc M, Biberoglu S, Ozcan A: Evaluation of physical fitness in patients with Type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract* 60: 171-176, 2003.
- 14) Allet L: Gait characteristics of diabetic patients: a systematic review. *Diabetes Metab Res Rev* 24: 173-191, 2008.
- 15) Kanade RV, van Deursen RW, Harding K, et al.: Walking performance in people with diabetic neuropathy: benefits and threats. *Diabetologia* 49: 1747-1754, 2006.

## 2-3 : 糖尿病網膜症 (diabetic retinopathy) の評価

### Question 1

糖尿網膜症の評価はいつどのように行われますか？

### Answer 推奨グレードA

糖尿病の診断が確定あるいは糖尿病が疑われる時点で、糖尿病網膜症の有無およびその病期について眼科医の評価を受ける。

#### 解説

糖尿病網膜症は、発症初期から進行過程において症状が自覚されにくいいため、糖尿病が疑われる時点で眼科医の評価を受けることが推奨されている<sup>1,2)</sup>。

初期病変(白斑, 網膜浮腫, 毛細血管瘤, 出血)は網膜の血管壁細胞の変性, 基底膜の肥厚による血流障害, 血液成分の漏出が原因とされている。進展すると網膜の細小血管閉塞により虚血を呈するが, さらに進行すると網膜前および硝子体内に新生血管が生じ, 硝子体出血や網膜剥離を起こして視力障害が出現するとされている。いずれの病態も眼科医による評価が必要である。

#### 文献

- 1) Stratton IM, Adler AI, Neil HA, et al.: Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observation study. *BMJ* 321: 405-412, 2000.
- 2) The Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) Research Group: The effect of intensive treatment of diabetes on development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med* 329: 977-986, 1993.

## 2-4 : 糖尿病腎症(diabetic nephropathy) の評価

### Question 1

糖尿病腎症の評価には何がありますか？

### Answer 推奨グレードA

臨床的には推算糸球体濾過量 (eGFR) と尿中アルブミン排泄量あるいは尿蛋白排泄量で評価する。

#### 解説

腎機能の評価は、血清クレアチニン (Cr) と年齢を計算式に投入して求めるeGFRが広く使われている。[推算糸球体濾過量 (eGFR) の計算式： $eGFR (\text{ml} / \text{分} / 1.73\text{m}^2) = 194 \times \text{Cr}^{-1.094} \times \text{年齢}^{-0.287}$  (女性の場合はこれに0.739をかける)]

尿蛋白は腎障害の客観的指標であり、早期腎症は微量アルブミン尿 (30 ~ 300mg / 日) の検出で診断される。少なくとも年に1回は尿中アルブミンの測定を行う。尿中アルブミン排泄量の測定は、午前中の随時尿を用いて算出 [尿中アルブミン (mg) / 尿クレアチニン (g)] する。アルブミン尿の基準は、正常尿： $< 30\text{mg} / \text{g} \cdot \text{Cr}$ 、微量アルブミン尿： $30 \sim 299\text{mg} / \text{g} \cdot \text{Cr}$ 、顕性アルブミン尿： $\geq 300\text{mg} / \text{g} \cdot \text{Cr}$ と定義されている。3回測定し、2回以上30 ~ 299mg / g · Crであれば微量アルブミン尿となり、早期腎症期(第2期)と診断する。さらに、300mg / g · Cr以上になると定性試験による尿蛋白持続陽性状態(蛋白排泄量0.5g / g · Cr以上に相当)となり、顕性腎症期(第3期)と判定される。

#### 文献

1) 日本糖尿病学会編, 科学的根拠に基づいた糖尿病診療ガイドライン2010. 南江堂, 2010.

## 2-5 : 糖尿病神経障害 (diabetic neuropathy) の評価

### Question 1

糖尿病神経障害に特異的な症状や検査はありますか？

### Answer 推奨グレードA

糖尿病神経障害に特異的な症状は存在しない。診断には「アメリカ糖尿病学会」や「糖尿病性神経障害を考える会」の提唱する会の診断基準は妥当性が高く推奨される。

#### 解説

糖尿病神経障害に特異的な症状や検査は存在せず、国際的にコンセンサスの得られた診断基準も確立されていない<sup>1)</sup>。糖尿病神経障害の分類と主な症状については、日本糖尿病学会により示されている。糖尿病性神経障害を考える会の診断基準<sup>2)</sup>は、糖尿病性多発神経障害に基づくと思われる自覚症状、両側アキレス腱反射の低下あるいは消失、両側内踝の振動覚低下の3項目のうち2項目以上を満たす場合を“神経障害あり”とする。スクリーニングに有用な検査は、アキレス腱反射、振動覚、モノフィラメントを用いた圧触覚テスト、爪楊枝や竹串を用いた痛覚検査などがあげられ、自律神経機能検査として心拍変動検査が簡便で有用であり、定期的にこれらの検査を行うことにより神経障害の発症および進展を早期かつ正確に診断することができる。糖尿病神経障害の診断を確実にするためには神経伝導速度検査による評価を加える必要がある<sup>1)</sup>。

#### 文献

- 1) 日本糖尿病学会編：科学的根拠に基づいた糖尿病診療ガイドライン2010。南江堂，2010。
- 2) 糖尿病性神経障害を考える会：糖尿病性多発神経障害の簡易診断基準。末梢神経 14：225，2003。

### Question 2

糖尿病神経障害による運動障害はどのようなものがありますか？

### Answer 推奨グレードA

筋力低下、姿勢調節障害、歩行障害などが挙げられ、安全な理学療法プログラムを提供する上でも、これら进行评估することが重要である。



## 解説

糖尿病患者では、末梢優位に筋力が低下しており、糖尿病神経障害の合併と進展に伴って筋力の低下は顕著となる<sup>1,2)</sup>。日本人2型糖尿病患者においても健常者と比較すると下肢筋力の低下を認める<sup>3)</sup>。健常者と比較した場合、糖尿病患者における筋力低下の程度は約10～20%であり、徒手筋力検査では検査手技に熟練を要するため、器具を用いての定量的評価を行うことが必要である<sup>4)</sup>。

糖尿病神経障害合併者では、フォースプレートで測定された前後方向の動揺が大きい<sup>5)</sup>。糖尿病神経障害合併者は非合併者および健常者と比較し、重心動揺が大きく、重心動揺の大きさは重症度に関連がある<sup>6,7)</sup>。合併症を有さない2型糖尿病患者においても、健常者と比較して片脚立位時間の減少を認める<sup>8)</sup>。

糖尿病患者の平均歩行速度は0.7～1.24m/secである。重複歩距離は糖尿病患者が1.08～1.38m、健常者が1.38～1.54mである。歩行周期は糖尿病神経障害合併者が1.15～1.26秒、健常者が1.00～1.22秒である。歩幅は神経障害と相関する<sup>9)</sup>。糖尿病患者は歩行時の加速度計で測定された変動係数が大きく、糖尿病患者は健常者と比較し歩行時の下肢筋活動が高く、立脚相および遊脚相における下肢筋収縮の遅延、変調が認められる<sup>9)</sup>。

## 文献

- 1) Andersen H, Nielsen S, Carl E, et al.: Muscle strength in type 2 diabetes. *Diabetes* 53: 1543-1548, 2004.
- 2) Andersen H, Poulsen PL, Mogensen CE, et al.: Isokinetic muscle strength in long-term IDDM patients in relation to diabetic complications. *Diabetes* 45: 440-445, 1996.
- 3) 野村卓生, 池田幸雄, 末廣正・他: 2型糖尿病患者における片脚立位バランスと膝伸展筋力の関係. *糖尿病* 49: 227-231, 2006.
- 4) Nomura T, Katada K: Motor skills disorder. *Nippon Rinsho* 68 Suppl 9: 590-593, 2010. Japanese.
- 5) Van Geffen JA, Dijkstra PU, Hof AL, et al.: Effect of flat insoles with different Shore A values on posture stability in diabetic neuropathy. *Prosthet Orthot Int* 31: 228-235, 2007.
- 6) Giacomini PG, Bruno E, Monticone G, et al.: Postural rearrangement in IDDM patients with peripheral neuropathy. *Diabetes Care* 19: 372-374, 1996.
- 7) Dickstein R, Shupert CL, Horak FB, et al.: Fingertip touch improves postural stability in patients with peripheral neuropathy. *Gait Posture* 14: 238-247, 2001.
- 8) Ozdirenc M, Biberoglu S, Ozcan A: Evaluation of physical fitness in patients with Type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract* 60: 171-176, 2003.
- 9) Ilet L: Gait characteristics of diabetic patients: a systematic review. *Diabetes Metab Res Rev* 24: 173-191, 2008.

## 2-6 : 糖尿病足病変の評価

### Question 1

糖尿病足病変に必要な評価には何がありますか？

### Answer

**推奨グレードA** 糖尿病足病変の発症・再発リスクの把握のためには、糖尿病神経障害、末梢動脈疾患、歩行時足底圧、関節可動域制限、足底胼胝に関する評価が必要である。

**推奨グレードB** 糖尿病足病変患者では、運動機能が低下するため、これらの評価も重要である。

### 解説

糖尿病神経障害の評価は、糖尿病性神経障害を考える会作成の「糖尿病性多発神経障害の簡易診断基準」が推奨されている<sup>1)</sup>。アキレス腱反射、振動覚、自覚症状を中心に判定する。5.07 Semmes-Weinstein monofilamentの無感覚は、足部潰瘍形成の独立の危険因子である<sup>2,3)</sup>。末梢動脈疾患の評価としては、足関節上腕血圧比(ankle brachial pressure index: ABI)がもっとも汎用されている。ABIが0.8以下の場合、虚血を疑う<sup>4)</sup>。経皮的酸素分圧(transcutaneous oxygen tension: tcPO<sub>2</sub>)、皮膚灌流圧(skin perfusion pressure: SPP)などの評価も行われる。tcPO<sub>2</sub>40mmHg以下<sup>5)</sup>、SPP30mmHg以下<sup>6)</sup>の症例では潰瘍治癒が期待できない。裸足歩行時の最大足底圧が6kg/cm<sup>2</sup>以上の症例では足部潰瘍形成の相対危険率が上昇するため、可能であれば歩行時足底圧の評価を実施する<sup>3,7)</sup>。hammer/claw toeおよびシャルコー関節は潰瘍形成の独立した危険因子であり<sup>2)</sup>、足底圧上昇と関連する<sup>8)</sup>ため、観察による評価が必要である。また、糖尿病患者では足関節背屈可動域や第一中足趾関節伸展可動域が減少し、前足部圧が上昇する<sup>9)</sup>とされており、関節可動域の評価も必須である<sup>10)</sup>。足底胼胝の存在する部位は、足底胼胝の存在しない部位と比較したとき潰瘍形成の相対危険率が1.10である<sup>9)</sup>。胼胝の観察も重要な評価項目である。

糖尿病足病変患者では、潰瘍治癒を目的とした免荷や安静のために、廃用症候群による歩行能力低下がみられる<sup>4)</sup>。運動機能の介入のためには、歩行能力の把握は必須である。

### 文献

- 1) 糖尿病性神経障害を考える会：糖尿病性多発神経障害の簡易診断基準。末梢神経 14: 225, 2003.
- 2) Boyko EJ, Ahroni JH, Stensel V, et al.: A prospective study of risk factors for diabetic foot ulcer. The Seattle Diabetic Foot Study. Diabetes Care 22: 1036-1042, 1999.
- 3) Pham H, Armstrong DG, Harvey C, et al.: Screening techniques to identify people at high risk for diabetic foot ulceration: a prospective multi center trial. Diabetes Care 23: 606-611, 2000.
- 4) 糖尿病足病変に関する国際ワーキンググループ：インターナショナル・コンセンサス 糖尿病足病変。医歯薬出版, 2000.
- 5) Ubbink DT, Jacobs MJHM, Tangelder GJ, et al.: The usefulness of capillary microscopy, transcutaneous oximetry and laser doppler fluxmetry in assessment of the severity of lower limb ischaemia. Int J Microcirc 14: 34-44, 1994.
- 6) Castronuovo JJ, Adera HM, Smiell JM, et al.: Skin perfusion pressure measurement is valuable in the diagnosis of critical limb ischemia. J Vasc Surg 26: 629-637, 1997.
- 7) Frykberg RG, Lavery LA, Pham H, et al.: Role of neuropathy and high foot pressures in diabetic foot ulceration. Diabetes Care 21: 1714-1719, 1998.

- 8) Bus AB, Maas M, Lange AD, et al.: Elevated plantar pressure in neuropathic diabetic patients with claw/hammer toe deformity. J Biomechanics 38: 1918-1925, 2005.
- 9) McPoil TG, Yamada W, Smith W, et al.: The distribution of plantar pressures in American Indians with diabetes mellitus. J Am Podiatr Med Assoc 91: 280-287, 2001.
- 10) Murray HJ, Young MJ, Hollis S, et al.: The association between callous formation, high pressures and neuropathy in diabetic foot ulceration. Diabetes Med 13: 979-982, 1996.

## 2-7 : 患者教育と行動療法評価

### Question 1

糖尿病患者教育と行動療法の評価はどのようなものがありますか？

### Answer 推奨グレードA

患者教育の評価において、臨床的に簡便なゴールドスタンダードというものは存在しないが、知識やセルフエフィカシー、トランスセオレティカルモデルなどの運動に関する認知的側面と、実際の運動行動における評価(身体活動量)などを併用して行うことが重要である。

### 解説

療養指導においては糖尿病に関わる知識の評価をすべきである<sup>1)</sup>。セルフエフィカシーの操作は運動介入を単独で実施するより、運動アドヒアランスを向上させると言われている<sup>2)</sup>。セルフエフィカシーがトランスセオレティカルモデルとも関連しており<sup>3-7)</sup>、行動変容理論において不可欠な要素であるため、現実的な目標設定として使用すべきである<sup>8)</sup>。心理学的な患者の内的要因の評価として、ヘルス・ベリリーフ(健康信念)、ローカス・オブ・コントロール(コントロールの所在)<sup>1)</sup>、感情、ストレス、認知機能や抑うつ、その他の精神疾患、ウェルビーイング<sup>1)</sup>、健康関連QOL(SF-36日本語版)などがある<sup>9-11)</sup>。ヘルスローカスオブコントロールの評価にMultidimensional Health Locus of Control (MHLC) Scales<sup>1)</sup>を用いることがある<sup>1)</sup>。ウェルビーイングの測定において国際的に評価された糖尿病関連質問表としては、DQOL (Diabetes Quality-of-Life Measure, Costs : None)<sup>12)</sup>、DTSQ (Diabetes Treatment Satisfaction Questionnaire, Costs : None, but a license is requested by the authors)<sup>13)</sup>、PAID (Problem Areas in Diabetes, Costs : None)<sup>14)</sup>がある。

運動行動の評価においては、トランスセオレティカルモデルの変容段階がよく使用されている<sup>15,16)</sup>。セルフケア行動の実行度は、アドヒアランスレベル、コンプライアンスなどによって評価する<sup>1)</sup>。生活活動をも含めた身体活動の評価にPatient Activation Measure : PAM<sup>17)</sup>を使用することがある。行動の評価として、心拍モニター法、歩数計、速度計、活動記録法、行動観察法などがある<sup>18)</sup>。身体活動量の質問紙法には、International physical activity questionnaire : IPAQ<sup>19)</sup>、Seven-day physical activity recall<sup>20)</sup>、Minnesota-Leisure-Time-Physical-Activity questionnaire<sup>21)</sup>、Physical Activity Questionnaire<sup>22)</sup>、Short Questionnaire to Assess Health-enhancing physical activity : SQUASH<sup>23)</sup> 等がある。習慣的な身体活動指標の評価にHabitual Physical Activity Index : HPAI<sup>1,24)</sup>を用いることもある。

## 文献

- 1) 日本糖尿病療養指導士認定機構編：日本糖尿病療養指導士受験ガイドブック 2010。メディカルレビュー社，2010。
- 2) 竹中晃二。継続は力なり：身体活動・運動アドヒアランスに果たすセルフエフィカシーの役割。体育学研究 47: 263-269, 2002。
- 3) Gorely T, Gordon S: An Examination of the Transtheoretical Model and Exercise Behavior in Older Adults. *Journal of Sport and Exercise Psychology* 17: 312-324, 1995.
- 4) Herrick AB, Stone WJ, Mettler MM: Stages of change, decisional balance, and self-efficacy across four health behaviors in a worksite environment. *American Journal of Health Promotion* 12: 49-56, 1997.
- 5) Marcus BH, Owen N: Motivational readiness, self-efficacy and decision-making for exercise. *Journal of Applied Social Psychology* 22: 3-16, 1992.
- 6) Nigg CR, Courneya KS: Transtheoretical Model: Examining adolescent exercise behavior. *Journal of Adolescent Health* 22: 214-224, 1998.
- 7) Wyse J, Mercer T, Ashford B, et al.: Evidence for the validity and utility of the stages of exercise behavior change scale in young adults. *Health Education Research* 10: 365-377, 1995.
- 8) Kerssen A, Gouswaard AN, Quartel M, et al.: The feasibility of a self-management education program for patients with type 2 diabetes mellitus: Do the perceptions of patients and educators match?. *Prim Care Diabetes* 3: 79-83, 2009.
- 9) Fukuhara S, Bito S, Green J, et al.: Translation, adaptation, and validation of the SF-36 Health Survey for use in Japan. *J Clin Epidemiol* 51: 1037-1044, 1998.
- 10) Fukuhara S, Ware J E, Kosinski M, et al.: Psychometric and clinical tests of validity of the Japanese SF-36 Health Survey. *J Clin Epidemiol* 51: 1045-1053, 1998.
- 11) 福原俊一，鈴鴨よしみ：SF-36v2 日本語版マニュアル。NPO 健康医療評価研究機構，京都，2004。
- 12) Jacobson A, Barofsky I, Cleary P, et al.: Reliability and validity of a diabetes quality-of-life measure for the Diabetes Control and Complications Trial (DCCT). *Diabetes Care* 11: 725-732, 1988.
- 13) Bradley C: The Diabetes Treatment Satisfaction Questionnaire: DTSQ. (ed. By Bradley C), *Handbook of Psychology and Diabetes, a guide to psychological measurement in diabetes research and practice*, Harwood Academic Publishers, Chur, Switzerland, 1994.
- 14) Polonsky WH, Anderson BJ, Lohrer PA, et al.: Assessment of diabetes-related distress. *Diabetes Care* 18: 754-760, 1995.
- 15) Prochaska JO, DiClemente CC.: Stages and processes of self-change of smoking: toward an integrative model of change. *J Consult Clin Psychol* 51: 390-395, 1983.
- 16) Marcus BH, Simkin LR.: The transtheoretical model: applications to exercise behavior. *Med Sci Sports Exerc* 26: 1400-1404, 1994.
- 17) Lorig K, Stewart A, Ritter P, et al.: *Outcome Measures for Health Education and Other Health Care Interventions*. Thousand Oaks, CA: Sage; 1996.
- 18) 川久保清，李延秀。：身体活動量の測定法：総論。日本臨床 67: 137-142, 2009。
- 19) Craig CL, Marshall AL, Sjoström M, et al.: International physical activity questionnaire: 12- country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 35: 1381-1395, 2003.
- 20) Sallis JF, Haskell WL, Wood PD, et al.: Physical activity assessment methodology in the Five-City Project. *Am J Epidemiol* 121: 91-106. 1985.
- 21) Taylor HL, Jacobs DR Jr, Schucker B, et al.: A questionnaire for the assessment of leisure time physical activities. *J Chronic Dis* 31:741-755, 1978.
- 22) Lowther M, Mutrie N, Loughlan C, et al.: Development of a Scottish physical activity questionnaire: a tool for use in physical activity interventions. *Br J Sports Med* 33: 244-249, 1999.
- 23) Wendel-Vos GC, Schuit AJ, Saris WH, et al.: Reproducibility and relative validity of the short questionnaire to assess health-enhancing physical activity. *J Clin Epidemiol* 56: 1163-1169, 2003.
- 24) Baecke JA, Burema J, Frijters JE.: A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr* 36: 936-942, 1982.

## 第3章

## 理学療法介入の推奨グレードとエビデンスレベル

## 3-1 : 2型糖尿病 (type 2 diabetes) における理学療法

## Question 1

2型糖尿病に対する運動療法はどのような効果がありますか？

## Answer 推奨グレードA/エビデンスレベル1

運動療法の急性効果には、血糖降下作用がある。多くの慢性効果のうち主なものには、インスリン抵抗性改善に伴う血糖コントロールの改善、肥満改善、降圧、脂質代謝異常の改善がある。

## 解説

運動の急性効果として、食後に運動療法を行うことで食後高血糖を減少できる<sup>1)</sup>。2型糖尿病患者はインスリン抵抗性、肥満、高血圧や脂質代謝異常を伴っている場合が多く、運動療法の慢性効果では、これらの異常が改善されるとともに血糖コントロールが改善する<sup>2-9)</sup>。運動療法により全身のインスリン感受性は亢進するが、その効果は、肝細胞ではなく筋を中心とする末梢器官によるものと考えられている<sup>10,11)</sup>。また、運動療法は高感度CRP (high-sensitivity C-reactive protein : hs-CRP)、インターロイキン-6 (interleukin-6 : IL-6) の低下が得られ、抗炎症効果がある<sup>12,13)</sup>。さらに、インスリン抵抗性の改善に関連して血流依存性血管拡張反応 (flow-mediated dilation : FMD) や脈波伝播速度を改善させることから、血管の機能や硬さを改善させる<sup>14-19)</sup>。インスリン治療を行っている2型糖尿病患者においては、インスリン必要量を減少させることが期待できる<sup>20)</sup>。

## 文献

- 1) Nygaard H, Tomten SE, Høstmark AT, et al.: Slow postmeal walking reduces postprandial glycemia in middle-aged women. *Appl Physiol Nutr Metab* 34: 1087-1092, 2009.
- 2) Balducci S, Leonetti F, Di Mario U, et al.: Is a long-term aerobic plus resistance training program feasible for and effective on metabolic profiles in type 2 diabetic patients?. *Diabetes Care* 27: 841-842, 2004.
- 3) Boulé NG, Haddad E, Kenny GP, et al.: Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of controlled clinical trials. *JAMA* 286: 1218-1227, 2001.
- 4) Lehmann R, Vokac A, Niedermann K, et al.: Loss of abdominal fat and improvement of the cardiovascular risk profile by regular moderate exercise training in patients with NIDDM. *Diabetologia* 38: 1313-1319, 1995.
- 5) Yamanouchi K, Shinozaki T, Chikada K, et al.: Daily walking combined with diet therapy is a useful means for obese NIDDM patients not only to reduce body weight but also to improve insulin sensitivity. *Diabetes Care* 18: 775-778, 1995.
- 6) Honkola A, Forsén T, Eriksson J, et al.: Resistance training improves the metabolic profile in individuals with type 2 diabetes. *Acta Diabetol* 34: 245-248, 1997.
- 7) Walker KZ, Piers LS, Putt RS, et al.: Effects of regular walking on cardiovascular risk factors and body composition in normoglycemic women and women with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 22: 555-561, 1999.
- 8) Tokmakidis SP, Zois CE, Volaklis KA, et al.: The effects of a combined strength and aerobic exercise program on glucose control and insulin action in women with type 2 diabetes. *Eur J Appl Physiol* 92: 437-442, 2004.

- 9) Dasgupta K, Grover SA, Da Costa D, et al.: Impact of modified glucose target and exercise interventions on vascular risk factors. *Diabetes Res Clin Pract* 72: 53-60, 2006.
- 10) Winnick JJ, Sherman WM, Habash DL, et al.: Short-term aerobic exercise training in obese humans with type 2 diabetes mellitus improves whole-body insulin sensitivity through gains in peripheral, not hepatic insulin sensitivity. *J Clin Endocrinol Metab* 93: 771-778, 2008.
- 11) Meex RC, Schrauwen-Hinderling VB, Moonen-Kornips E, et al.: Restoration of muscle mitochondrial function and metabolic flexibility in type 2 diabetes by exercise training is paralleled by increased myocellular fat storage and improved insulin sensitivity. *Diabetes* 59: 572-579, 2010.
- 12) Herder C, Peltonen M, Koenig W, et al.: Anti-inflammatory effect of lifestyle changes in the Finnish Diabetes Prevention Study. *Diabetologia* 52: 433-442, 2009.
- 13) Kadoglou NP, Iliadis F, Angelopoulou N, et al.: The anti-inflammatory effects of exercise training in patients with type 2 diabetes mellitus. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 14: 837-843, 2007.
- 14) Madden KM, Lockhart C, Cuff D, et al.: Short-term aerobic exercise reduces arterial stiffness in older adults with type 2 diabetes, hypertension, and hypercholesterolemia. *Diabetes Care* 32: 1531-1535, 2009.
- 15) De Filippis E, Cusi K, Ocampo G, et al.: Exercise-induced improvement in vasodilatory function accompanies increased insulin sensitivity in obesity and type 2 diabetes mellitus. *J Clin Endocrinol Metab* 91: 4903-4910, 2006.
- 16) Lavrencic A, Salobir BG, Keber I, et al.: Physical training improves flow-mediated dilation in patients with the polymetabolic syndrome. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 20: 551-555, 2000.
- 17) Sciacqua A, Candigliota M, Ceravolo R, et al.: Weight loss in combination with physical activity improves endothelial dysfunction in human obesity. *Diabetes Care* 26: 1673-1678, 2003.
- 18) Yokoyama H, Emoto M, Fujiwara S, et al.: Short-term aerobic exercise improves arterial stiffness in type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract* 65: 85-93, 2004.
- 19) Maiorana A, O'Driscoll G, Cheetham C, et al.: The effect of combined aerobic and resistance exercise training on vascular function in type 2 diabetes. *J Am Coll Cardiol* 8: 860-866, 2001.
- 20) De Feyter HM, Praet SF, van den Broek NM, et al.: Exercise training improves glycemic control in long-standing insulin-treated type 2 diabetic patients. *Diabetes Care* 30: 2511-2513, 2007.

## Question 2

2型糖尿病患者にはどのような運動療法が適していますか？

## Answer 推奨グレードA/エビデンスレベル1

運動療法の種類は有酸素運動を基本として、レジスタンス運動も行うことが望ましい。運動強度は中等度(最大酸素摂取量の40～60%)の強度、運動持続時間は20～60分、運動頻度は週に3～5回が勧められる。

## 解説

有酸素運動, レジスタンス運動のそれぞれ単独の介入でも血糖コントロールを改善できるが, 両者を組み合わせた運動療法が最も推奨される<sup>1-9)</sup>。運動強度の指標は心拍数を用いることが理想であるが<sup>10)</sup>, 2型糖尿病患者では自律神経障害を有している場合もあり, 米国糖尿病学会などでも, 自覚症状(「ややきつい」まで)で運動強度を推定するのが有用であるとされている<sup>11)</sup>。運動時間については, 同一時間の運動を1日1回でも1日3回に分けて行う方法でも, 血糖コントロールの改善が期待できる<sup>12)</sup>。運動の頻度については, 週あたりの回数が多いほど効果が大きいという報告があるが<sup>13)</sup>, 一般的には週に3~5回の頻度で運動療法の効果が期待できる<sup>14)</sup>。レジスタンス運動は, 週に2~3回, 主要な筋群を含んだ8~10種類の運動を10~15回繰り返すこと(1セット)から開始し, 徐々に強度やセット数を増加させていくことが各国のガイドラインで推奨されている<sup>11)</sup>。

## 文献

- 1) Balducci S, Leonetti F, Di Mario U, et al.: Is a long-term aerobic plus resistance training program feasible for and effective on metabolic profiles in type 2 diabetic patients?. *Diabetes Care* 27: 841-842, 2004.
- 2) Honkola A, Forsén T, Eriksson J, et al.: Resistance training improves the metabolic profile in individuals with type 2 diabetes. *Acta Diabetol* 34: 245-248, 1997.
- 3) Loimaala A, Huikuri HV, Kööbi T, et al.: Exercise training improves baroreflex sensitivity in type 2 diabetes. *Diabetes* 52: 1837-1842, 2003.
- 4) Meex RC, Schrauwen-Hinderling VB, Moonen-Kornips E, et al.: Restoration of muscle mitochondrial function and metabolic flexibility in type 2 diabetes by exercise training is paralleled by increased myocellular fat storage and improved insulin sensitivity. *Diabetes* 59: 572-579, 2010.
- 5) Brooks N, Layne JE, Gordon PL, et al.: Strength training improves muscle quality and insulin sensitivity in Hispanic older adults with type 2 diabetes. *Int J Med Sci* 4: 19-27, 2006.
- 6) De Feyter HM, Praet SF, van den Broek NM, et al.: Exercise training improves glycemic control in long-standing insulin-treated type 2 diabetic patients. *Diabetes Care* 30: 2511-2513, 2007.
- 7) Cuff DJ, Meneilly GS, Martin A, et al.: Effective exercise modality to reduce insulin resistance in women with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 26: 2977-2982, 2003.
- 8) Marcus RL, Smith S, Morrell G, et al.: Comparison of combined aerobic and high-force eccentric resistance exercise with aerobic exercise only for people with type 2 diabetes mellitus. *Phys Ther* 88: 1345-1354, 2008.
- 9) Sigal RJ, Kenny GP, Boulé NG, et al.: Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control in type 2 diabetes: a randomized trial. *Ann Intern Med* 147: 357-369, 2007.
- 10) Morton RD, West DJ, Stephens JW, et al.: Heart rate prescribed walking training improves cardiorespiratory fitness but not glycaemic control in people with type 2 diabetes. *J Sports Sci* 28: 93-99, 2010.
- 11) Sigal RJ, Kenny GP, Wasserman DH, et al.: Physical activity/exercise and type 2 diabetes. *Diabetes Care* 27: 2518-2539, 2004.
- 12) Eriksen L, Dahl-Petersen I, Haugaard SB, et al.: Comparison of the effect of multiple short-duration with single long-duration exercise sessions on glucose homeostasis in type 2 diabetes mellitus. *Diabetologia* 50: 2245-2253, 2007.
- 13) Vancea DM, Vancea JN, Pires MI, et al.: Effect of frequency of physical exercise on glycemic control and body composition in type 2 diabetic patients. *Arq Bras Cardiol* 92: 23-30, 2009.
- 14) Boulé NG, Haddad E, Kenny GP, et al.: Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of controlled clinical trials. *JAMA* 286: 1218-1227, 2001.

### Question 3

2型糖尿病発症予防のための運動にはどのような工夫がありますか？

### Answer 推奨グレードA/エビデンスレベル1

計画的に実施される運動だけでなく、生活活動としての身体活動 (non-exercise activity thermogenesis : NEAT) を増加させる。

#### 解説

座位を代表とする身体不活動の時間と、死亡率、メタボリックシンドローム、2型糖尿病、肥満症、心血管系疾患などの発症リスクとの間には関連がある。代謝性疾患の発症予防のためには、日常生活における座位時間を減少させ、NEATを増加させることが重要である<sup>1,2)</sup>。Finnish Diabetes Prevention Study (DPS) では、余暇時間における身体活動の増加が2型糖尿病の発症率を低下させ<sup>3)</sup>、1日30分以上の運動を継続することにより、たとえ体重が変化しなくても有意に糖尿病発症リスクが低下することを示している<sup>4,5)</sup>。また、運動の内容はスポーツに限らず、家事、ガーデニング、仕事にまつわる身体労作でも十分に効果があると報告されている。

#### 文献

- 1) Marc TH, Deborah GH, Theodore WZ. Role of low energy expenditure and sitting in obesity, metabolic syndrome, type 2 diabetes, and cardiovascular disease. *Diabetes* 56: 2655-2667, 2007.
- 2) Genevieve NH, Katrien W, David WD, et al.: Objectively measured sedentary time, physical activity, and metabolic risk. The Australian diabetes, obesity and lifestyle study (AusDiab). *Diabetes Care* 31: 369-371, 2008.
- 3) Laaksonen DE, Lindström J, Lakka TA, et al.: Physical activity in the prevention of type 2 diabetes: the Finnish diabetes prevention study. *Diabetes* 54: 158-165, 2005.
- 4) Lindström J, Louheranta A, Mannelin M, et al.: Lifestyle intervention and 3-year results on diet and physical activity. *Diabetes Care* 26: 3230-3236, 2003.
- 5) Tuomilehto J, Lindström J, Eriksson JG, et al.: Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* 344: 1343-1350, 2001.



## 3-2 : 1 型糖尿病 (type 1 diabetes) における理学療法

### Question 1

1 型糖尿病患者に対する運動療法は効果がありますか？

### Answer 推奨グレードB/エビデンスレベル3

有酸素運動とレジスタンストレーニングの組み合わせによって糖・脂質・たんぱく質代謝の改善が期待できる。血糖コントロールに関する長期的な効果は不明だが、有酸素運動能力の向上と心血管系疾患リスクを低下させる効果がある。

#### 解説

有酸素運動 (最高酸素摂取量の 50 ~ 80%強度) を 20 ~ 60 分, 週に 4 ~ 5 回の頻度で継続的に実施することによって脂質・たんぱく質代謝の改善が期待できる<sup>1)</sup>。また, 有酸素運動 3 分間とレジスタンストレーニング 30 秒間を組み合わせたサーキットトレーニング 45 分間を継続的に実施することによって糖, 脂質代謝が改善する<sup>2)</sup>。食後の有酸素運動 (最大酸素摂取量の 50%未満) は食後の血糖コントロールを改善する<sup>3,4)</sup>。

有酸素運動やレジスタンス運動を 40 分間以上継続的に実施することによって, 有酸素運動能力が改善する<sup>5-7)</sup>。また, 有酸素運動を週に 2 ~ 3 回の頻度で継続的に実施することによって, 血管拡張機能を改善させ心血管疾患の危険因子を低下させる<sup>6,8,9)</sup>。

教育的介入は, 身体活動量を増加させ, 糖・脂質代謝の改善, 血圧の改善効果を長期間維持する。教育的介入により有酸素運動能力やインスリン抵抗性の改善効果を期待できるとともに, 低血糖予防教育プログラムによって重度低血糖の発生頻度を減少させる<sup>10,11)</sup>。

#### 文献

- 1) Laaksonen DE, Atray M, Niskanen LK, et al.: Aerobic exercise and the lipid profile in type 1 diabetic men: a randomized controlled trial. *Med Sci Sports Exerc* 32:1541-1548, 2000.
- 2) Mosher PE, Nash MS, Parry AC, et al.: Aerobic circuit exercise training: effect on adolescents with well-controlled insulin-dependent diabetes mellitus. *Arch Phys Med Rehabil* 79: 652-657, 1998.
- 3) Yamanouchi K, Abe R, Takeda A, et al.: The effect of walking before and after breakfast on blood glucose levels in patients with type 1 diabetes treated with intensive insulin therapy. *Diabetes Res Clin Pract* 58: 11-18, 2002.
- 4) Ruegamer JJ, Squires RW, Marsh HM, et al.: Differences between prebreakfast and late afternoon glycemic responses to exercise in IDDM patients. *Diabetes Care* 13:104-110, 1990.
- 5) Ramalho AC, de Lourdes Lima M, Nunes F, et al.: The effect of resistance versus aerobic training on metabolic control in patients with type-1 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract* 72: 271-276, 2006.
- 6) Fuchsjager-Mayrl G, Pleiner J, Wiesinger GF, et al.: Exercise training improves vascular endothelial function in patients with type 1 diabetes. *Diabetes Care* 25:1795-1801, 2002.
- 7) Roberts L, Jones TW, Fournier PA, et al.: Exercise training and glycemic control in adolescents with poorly controlled type 1 diabetes mellitus. *J Pediatr Endocrinol Metab* 15: 621-627, 2002.
- 8) Haider DG, Pleiner J, Francesconi M, et al.: Exercise training lowers plasma visfatin concentrations in patients with type 1 diabetes. *J Clin Endocrinol Metab* 91: 4702-4704, 2006.
- 9) Mittermayer F, Pleiner J, Krzyzanowska K, et al.: Regular physical exercise normalizes elevated asymmetrical dimethylarginine concentrations in patients with type 1 diabetes mellitus. *Wien Klin Wochenschr* 117: 816-820, 2005.

- 10) Perry TL, Mann JI, Lewis-Barned NJ, et al.: Lifestyle intervention in people with insulin-dependent diabetes mellitus (IDDM). *Eur J Clin Nutr* 51: 757-763, 1997.
- 11) Lehmann R, Kaplan V, Bingisser R, et al.: Impact of physical activity on cardiovascular risk factors in IDDM. *Diabetes Care* 20: 1603-1611, 1997.

### 3-3 : 小児糖尿病 (childhood diabetes) における理学療法

#### Question 1

小児2型糖尿病や肥満児に対する運動療法にはどのような手段と効果がありますか？

#### Answer 推奨グレードA

成人糖尿病と同じく有酸素運動やレジスタンストレーニングが推奨されるが、患児の日常生活を把握して、楽しみながら運動量を増やせるように、実行可能な運動メニューを作成する。基本的には毎日30分以上体を動かし、1日摂取エネルギーの最低10%以上を運動で消費できるようにし、進行した合併症が無い限り運動を制限しない。また、運動療法の効果としては運動態容能の向上やHbA1cの低下、血圧上昇抑制、動脈硬化の進展予防など様々な効果を有する。

#### 解説

学童期肥満児・2型糖尿病児が定期的な身体活動プログラムを実施することで、血圧・動脈硬度・体脂肪を抑制し、心肺機能を向上させ、動脈壁のリモデリングを遅延させ<sup>1)</sup>、肝臓脂肪やインスリン抵抗性・アディポネクチンレベルを改善させる<sup>2,3)</sup>。さらに、食欲抑制ホルモン(血漿ペプチドYY)を増加させ、レジスチン(インスリン抵抗性を高めるホルモン)を減少させる<sup>4)</sup>。また、6か月間のカンフーおよび太極拳の実施は、CRP (C-reactive protein) とHbA1c値を低下させ、特に上肢の筋力増加との関連が認められる。しかし脂質代謝に関しては、除脂肪量との関連は認められたものの、介入によって改善を促すことはできなかった<sup>5)</sup>。

青少年期における高脂肪の食事前に行う中等度の運動は、効果的に中性脂肪濃度を減少させるが、食後の白血球数やインターロイキン-6 (interleukin-6 : IL-6) の増加を減らすことはできない<sup>6)</sup>。

1週間3日間の12週間レクリエーション(縄跳び、かくれんぼ、ボール遊びなど)に加え、身体活動量を増加させる指導(徒歩での通学、家での手伝いなど)の実施は、1日の歩数を増加させインスリン抵抗性を改善させることが可能であり、遊びをとおして(参加者同士を競わせることによって生まれるモチベーション)の身体運動は子供にとって生活スタイルを変化させる一要因となる<sup>7)</sup>。高強度漸増的レジスタンストレーニングは、食事制限無しでも児童の肥満を解消するのに効果的である<sup>8)</sup>。

肥満児はアディポネクチンレベルが低く、炎症性サイトカインが増加している。6週間の縄跳びの継続はtumor necrosis factor- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )、IL-6、high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP)の改善無しで、身体組成、トリグリセリド、インスリン感受性を改善させ、アディポネクチンレベルを増加させる<sup>9)</sup>。

## 文献

- 1) Farpour-Lambert NJ, Aggoun Y, Marchand LM, et al.: Physical activity reduces systemic blood pressure and improves early markers of atherosclerosis in pre-pubertal obese children. *J Am Col Cardiol* 54: 2396-2406, 2009.
- 2) van der Heijden GJ, Wang ZJ, Chu ZD, et al.: A 12-week aerobic exercise program reduces hepatic fat accumulation and insulin resistance in obese, Hispanic adolescents. *Obesity* 18: 384-390, 2009.
- 3) Ferguson MA, Gutin B, Le NA, et al.: Effects of exercise training and its cessation on components of the insulin resistance syndrome in obese children. *Int J Obes Relat Metab Disord* 23: 889-895, 1999.
- 4) Jones TE, Basilio JL, Brophy PM, et al.: Long-term exercise training in overweight adolescents improves plasma peptide YY and resistin. *Obesity* 17: 1189-1195, 2009.
- 5) Tracy W, Michael K, Chin M. et al.: A randomized controlled trial of Kung Fu training for metabolic health in overweight/obese adolescents: the "martial fitness" study. *J Pediatr Endocrinol Metab* 22: 595-607, 2009.
- 6) MacEaney QJ, Harrison M, O'Gorman DJ, et al.: Effect of prior exercise on postprandial lipemia and markers of inflammation and endothelial activation in normal weight and overweight adolescent boys. *Eur J Appl Physiol* 106: 721-729, 2009.
- 7) Macias-Gervantes MH, Malacara JM, Garay-Sevilla ME, et al.: Effect of recreational physical activity on insulin levels in Mexican/Hispanic children. *Eur J Pediatr* 168: 1195-1202, 2009.
- 8) Benson AC, Torode ME, Fiatarone Singh MA: The effect of high-intensity progressive resistance training on adiposity in children: a randomized controlled trial. *Int J Obesity* 32: 1016-1027, 2008.
- 9) Kim ES, Im JA, Kim KC, et al.: Improved insulin sensitivity and adiponectin level after exercise training in obese Korean youth. *Obesity* 15: 3023-3030, 2007.

## Question 2

### 小児1型糖尿病に対する運動療法は血糖コントロール改善に有効ですか？

#### Answer 推奨グレードB

1型糖尿病に関して、運動療法そのものが血糖コントロールの改善に有効であるというまでのコンセンサスは得られていないが、動脈硬化・冠動脈疾患のリスクとなる、血中コレステロール、HbA1c (hemoglobin A1c) や心肺機能の改善効果が期待される。

#### 解説

1型糖尿病児において、最大酸素摂取量は皮膚細小血管反応と相関する<sup>1)</sup>ことや、身体活動量は心理的に健康であるという認識と強く関連するが、血糖コントロール、BMI (body mass index)、低血糖の頻度とは関係が無い<sup>2)</sup>。また、血糖コントロールが良好な1型糖尿病児において、有酸素運動と筋力トレーニングの併用は1型糖尿病児のHbA1c、LDL-C (low density lipoprotein cholesterol) を改善させ、筋力・心肺機能を向上させる<sup>3)</sup>。

思春期1型糖尿病児の血糖コントロールは、様々な要因が重なり合い運動療法のみではコントロールが困難である<sup>4)</sup>。また、1型糖尿病児の身体活動量の向上を目的とした介入において、歩数計の使用・テキスト学習を併用した介入では、児の身体活動量を増やすことは困難であった<sup>5)</sup>。

サマーキャンプにて、1日3セッションのトレーニング(ウォーキング、水泳、ボールゲーム、自転車など)を実施すると、キャンプ終了時に良好な血糖コントロールが示された。しかし、組織的な運動プログラムや栄養のフォロー無しではその効果も2か月以内に消失する<sup>6)</sup>。

#### 文献

- 1) Roche DM, Edmunds S, Cable T, et al.: Skin microvascular reactivity in children and adolescents with type 1 diabetes in relation to levels of physical activity and aerobic fitness. *Pediatr Exer Sci* 20: 426-438, 2008.
- 2) Aman J, Skinner TC, de Beaufort CE, et al.: Associations between physical activity, sedentary behavior, and glycemic control in a large cohort of adolescents with type 1 diabetes: the Hvidoere Study Group on Childhood Diabetes. *Pediatr Diabetes* 10: 234-239, 2009.
- 3) Mosher PE, Nash MS, Perry AC, et al.: Aerobic circuit exercise training: effect on adolescents with well-controlled insulin-dependent diabetes mellitus. *Arch Phys Med Rehabil* 79: 652-657, 1998.
- 4) Roberts L, Jones TW, Fournier PA: Exercise training and glycemic control in adolescents with poorly controlled type 1 diabetes mellitus. *J Pediatr Endocrinol Metab* 15: 621-627, 2002.
- 5) Newton KH, Wiltshire EJ, Elley CR: Pedometers and text messaging to increase physical activity. *Diabetes Care* 32: 813-815, 2009.
- 6) Ruzic L, Sporis G, Matkovic BR: High volume-low intensity exercise camp and glycemic control in diabetic children. *J Paediatr Child Health* 44: 122-128, 2007.

## 3-4 : 糖尿病網膜症 (diabetic retinopathy) における理学療法

### Question 1

糖尿病網膜症に対して運動療法は効果がありますか。

### Answer

糖尿病網膜症の発症および進展抑制に対する運動療法の直接的な効果は検証されていない。

**推奨グレードA** ただし、厳格な血糖コントロールや高血圧治療は糖尿病網膜症の進展の抑制に有効であるとされている。

**推奨グレードB** また、血糖・血圧コントロールの改善には運動療法が有効である。

### 解説

糖尿病網膜症の発症および進展抑制に対する運動療法の直接的な効果は不明である。ただし、収縮期血圧の上昇 ( $\geq 120\text{mmHg}$ ) は大血管症・細小血管症の両者のリスクを上昇させること<sup>1)</sup>、インスリンを用いた急激な血糖コントロールにより一時的に糖尿病網膜症が悪化する可能性があること<sup>2,3)</sup> が指摘されていることを考慮すると、血圧・血糖のコントロールを穏やかに改善する運動療法は有効である可能性が高い。

中等度以上の前増殖性網膜症や増殖網膜症を有する対象者に運動療法を実施する場合、硝子体出血や牽引性網膜剥離を引き起こす可能性がある激しい運動や血圧上昇を伴う運動、身体に衝撃が加わるような運動は避ける。

### 文献

- 1) Stratton IM, Adler AI, Neil HA, et al.: Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observation study. *BMJ* 321: 405-412, 2000.
- 2) The Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) Research Group: The effect of intensive treatment of diabetes on development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med* 329: 977-986, 1993.
- 3) Yoshida Y, Hagura R, Hara Y, et al.: Risk factors for the development of diabetic retinopathy in Japanese type 2 diabetic patients. *Diabetes Res Clin Pract* 51: 195-203, 2001.

## 3-5 : 糖尿病腎症 (diabetic nephropathy) における理学療法

### Question 1

糖尿病腎症(腎症)に対して運動療法は効果がありますか？

### Answer 推奨グレードB/エビデンスレベル2

腎症患者に運動を制限するエビデンスは無い一方、運動が腎症の発症・進展に影響を与えるかどうかも明らかにされていない。ただし、腎症の発症・進展を抑制するためには厳格な血糖および血圧コントロールが重要であり、運動療法は血糖・血圧コントロールの改善に有効である。

#### 解説

腎症は集学的治療[生活習慣の改善(禁煙), 運動(低~中等度, 30分, 週3~5回), 食事療法(減塩・低蛋白食), 薬物療法(ARB, ACEI, スタチン, アスピリン)]により早期の腎障害の進行が抑制される<sup>1)</sup>。

腎症患者のみを対象とした研究が少ないため、腎症を主要な原疾患とする慢性腎臓病(Chronic Kidney Disease : CKD)患者を対象とした運動療法の報告を参考にすると、透析治療を行っていない保存期のCKD患者に対する中等度の有酸素運動は、尿蛋白排泄量の減少<sup>2,3)</sup>, 血圧低下<sup>3)</sup>, 運動耐容能<sup>3,4)</sup>の改善が可能で、レジスタンストレーニングは筋力や歩行能力の改善, 筋肉量の増加を認める<sup>5,6)</sup>。

また、透析治療を行っているCKD患者も医学的に安定していれば、中等度までの有酸素運動により運動耐容能<sup>7-9)</sup>, 運動機能<sup>7-10)</sup>, QOL<sup>7)</sup>の改善が可能で、レジスタンストレーニングは筋力<sup>11)</sup>, 筋横断面積<sup>11)</sup>, 運動耐容能<sup>11)</sup>が改善する。有酸素運動とレジスタンストレーニングの併用もこれらと同様に運動耐容能<sup>12-16)</sup>, 筋力<sup>14)</sup>, 抑うつやQOL<sup>13)</sup>の改善が可能である。このように運動は、腎症を含むCKD患者の運動機能とQOLを向上させ、透析患者においても有効である。そして、運動の負荷強度は中等度までが推奨される。

#### 文献

- 1) Gaede P, Vedel P, Larsen N, et al.: Multifactorial intervention and cardiovascular disease in patients with type 2 diabetes. *N Engl J Med* 348: 383-393, 2003.
- 2) Lazarevic G, Antic S, Vlahovic P, et al.: Effects of aerobic exercise on microalbuminuria and enzymuria in type 2 diabetic patients. *Ren Fail* 29: 199-205, 2007.
- 3) Pechter U, Ots M, Mesikepp S, et al.: Beneficial effects of Water-based exercise in patients with chronic kidney disease. *International Journal of Rehabilitation Research* 26: 153-156, 2003.
- 4) Eidemak I, Haaber AB, Feldt-Rasmussen B, et al.: Exercise training and the progression of chronic renal failure. *Nephron* 75: 36-40, 1997.
- 5) Heiwe S, Tollbäck A, Clyne N: Twelve weeks of exercise training increases muscle function and walking capacity in elderly predialysis patients and healthy subjects. *Nephron* 88: 48-56, 2001.
- 6) Castaneda C, Gordon PL, Uhlin KL, et al.: Resistance training to counteract the catabolism of a low-protein diet in patients with chronic renal insufficiency. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 135: 965-976, 2001.
- 7) Sakkas GK, Hadjigeorgiou GM, Karatzaferi C, et al.: Intradialytic aerobic exercise training ameliorates symptoms of restless legs syndrome and improves functional capacity in patients on hemodialysis: a pilot study. *ASAIO J* 54: 185-190, 2008.

- 8) Storer TW, Casaburi R, Sawelson S, et al.: Endurance exercise training during haemodialysis improves strength, power, fatigability and physical performance in maintenance haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 20: 1429-1437, 2005.
- 9) Koufaki P, Mercer TH, Naish PF: Effects of exercise training on aerobic and functional capacity of end-stage renal disease patients. *Clin Physiol Funct Imaging* 22: 115-124, 2002.
- 10) Mercer TH, Crawford C, Gleeson NP, et al.: Low-volume exercise rehabilitation improves functional capacity and self-reported functional status of dialysis patients. *Am J Phys Med Rehabil* 81: 162-167, 2002.
- 11) Cheema B, Abas H, Smith B, O'Sullivan A, et al.: Randomized controlled trial of intradialytic resistance training to target muscle wasting in ESRD: the Progressive Exercise for Anabolism in Kidney Disease (PEAK) study. *Am J Kidney Dis* 50: 574-584, 2007.
- 12) Molsted S, Eidemak I, Sorensen HT, et al.: Five months of physical exercise in hemodialysis patients: effects on aerobic capacity, physical function and self-rated health. *Nephron Clin Pract* 96: c76-81, 2004.
- 13) Ouzouni S, Kouidi E, Sioulis A, et al.: Effects of intradialytic exercise training on health-related quality of life indices in haemodialysis patients. *Clin Rehabil* 23: 53-63, 2009.
- 14) DePaul V, Moreland J, Eager T, et al.: The effectiveness of aerobic and muscle strength training in patients receiving hemodialysis and EPO: a randomized controlled trial. *Am J Kidney Dis* 40: 1219-1229, 2002.
- 15) Kouidi E, Grekas D, Deligiannis A, et al.: Outcomes of long-term exercise training in dialysis patients: comparison of two training programs. *Clin Nephrol* 61 Suppl 1: S31-38, 2004.
- 16) Konstantinidou E, Koukouvou G, Kouidi E, et al.: Exercise training in patients with end-stage renal disease on hemodialysis: comparison of three rehabilitation programs. *J Rehabil Med* 34: 40-45, 2002.

## 3-6 : 糖尿病神経障害 (diabetic neuropathy) における理学療法

### Question 1

糖尿病神経障害による神経障害は理学療法により改善しますか？

### Answer 推奨グレードA

運動療法の継続により、糖尿病神経障害の発症を予防し、神経障害の自然経過を改善させる。

#### 解説

有酸素運動(50～85%強度の歩行運動)の4年間継続は、糖尿病神経障害の発症予防、神経障害の自然経過を改善することが報告されている<sup>1)</sup>。また、1回に50分程度の有酸素運動を中心とした運動療法を12か月間継続することで、2型糖尿病患者の心拍変動(heart rate variability: HRV)を改善させることが報告されている<sup>2)</sup>。この改善効果は高血圧を合併していない者より高血圧合併者でより高いことが明らかにされている。さらに、中等度強度の運動療法を24週間継続することで、2型糖尿病患者の運動神経および知覚神経の伝導速度など電気生理学的指標が改善することが報告されている<sup>3)</sup>。

#### 文献

- 1) Balducci S, Iacobellis G, Parisi L, et al.: Exercise training can modify the natural history of diabetic peripheral neuropathy. *J Diabetes Complications* 20: 216-223, 2006.
- 2) Sridhar B, Haleagrahara N, Bhat R, et al.: Increase in the heart rate variability with deep breathing in diabetic patients after 12-month exercise training. *Tohoku J Exp Med* 220: 107-113, 2010.
- 3) Fisher MA, Langbein WE, Collins EG, et al.: Physiological improvement with moderate exercise in type II diabetic neuropathy. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 47: 23-28, 2007.



## Question 2

糖尿病神経障害による運動障害は理学療法により改善しますか？

## Answer 推奨グレードA

レジスタンス運動やバランス練習は、筋力低下やバランス障害を改善させる。

### 解説

漸増抵抗によるインターバルプログラム（上半身は抵抗運動，下肢はleg pressとleg extension）を週3回，10週間継続することで神経障害を有する2型糖尿病患者の最大筋力を向上させる<sup>1)</sup>。3週間にわたるバランス向上を目的としたプログラムの実施は，糖尿病神経障害合併者の片脚立位時間，ファンクショナルリーチ，タンデム立位時間を改善させる<sup>2)</sup>。

### 文献

- 1) Praet SF, Jonkers RA, Schep G, et al.: Long-standing, insulin-treated type 2 diabetes patients with complications respond well to short-term resistance and interval exercise training. Eur J Endocrinol 158: 163-172, 2008.
- 2) Richardson JK, Sandman D, Vela S: A focused exercise regimen improves clinical measures of balance in patients with peripheral neuropathy. Arch Phys Med Rehabil 82: 205-209, 2001.

## 3-7 : 糖尿病足病変 (diabetic foot ) における理学療法

### Question 1

理学療法は、糖尿病足病変の予防に効果がありますか？

Answer **推奨グレードA**

装具療法や運動療法により、足病変リスクを改善し、再発を予防する。

#### 解説

足部潰瘍既往のある糖尿病患者での再発率は非常に高い。免荷を目的とした装具療法による足部潰瘍形成の予防が推奨されている。前足部最大圧を50%以上減圧可能な靴型装具の使用は、40か月後の足部潰瘍の再発を46%抑制する<sup>1)</sup>。また、通常の靴を使用した場合、58.3%で一年後に潰瘍が再発するが、靴型装具を使用すると27.7%に抑制される<sup>2)</sup>。シリコン製足趾装具の使用は、3か月の介入で過角化症を半減させ、皮膚の硬度も減少させる<sup>3)</sup>。足底圧異常に対しても装具療法は有効である。オーダーメイドのアーチ構造を持つインソールはフラットなポリウレタンインソールと比較して、中足骨頭部、踵部の最大足底圧を有意に減少させるとともに、中足部内側では荷重量が増える<sup>4)</sup>。歩行時足底圧上昇に関する関節可動域制限に対しては、週2回、10週間の関節可動域練習で足病変リスクを持つ糖尿病患者の関節可動域が正常域まで回復するとされている<sup>5)</sup>。足部変形も歩行時足底圧に影響を及ぼすが、装具療法、運動療法共に変形の改善、進行予防に関する明確なエビデンスは存在しない。一方で、定期的なフォローアップや足の観察は、ハイリスクな症例における潰瘍の再発予防に有効とされている<sup>6)</sup>。

歩行能力低下に対する理学療法は、身体活動量の維持に効果的である。荷重を伴う筋力トレーニングやバランス練習、歩行運動などのホームプログラムによる神経障害を合併した糖尿病患者に対する効果の検討では、介入によって6か月目のエクササイズ関連歩数はコントロール群と比較して有意に増加し、12か月目には一日歩数の減少が抑制される<sup>7)</sup>。また、足部潰瘍形成率にも影響はみられない<sup>7)</sup>。

#### 文献

- 1) Chantelau E, Haage P: An audit cushioned diabetic footwear: relation to patient compliance. *Diabet Med* 11: 114-116, 1994.
- 2) Uccioli L, Faglia E, Monticone G, et al.: Manufactured shoes in the prevention of diabetic foot ulcers. *Diabetes Care* 18: 1376-1378, 1995.
- 3) Scirè V, Loporati E, Teobaldi I, et al.: Effectiveness and safety of using Podikon digital silicone padding in the primary prevention of neuropathic lesions in the forefoot of diabetic patients. *J Am Podiatr Med Assoc* 99: 28-34, 2009.
- 4) Bus SA, Ulbrecht JS, Cavanagh PR: Pressure relief and load redistribution by custom-made insoles in diabetic patients with neuropathy and foot deformity. *Clin Biomech* 19: 629-638, 2004.
- 5) Dijis HM, Roofthoof JMA, Driessens MF, et al.: Effect of physical therapy on limited joint mobility in the diabetic foot. A pilot study. *J Am Podiatr Med Assoc* 90: 126-132, 2000.
- 6) Patout CA, Brike JA, Horswell R, et al.: Effectiveness of a comprehensive diabetes lower-extremity amputation prevention program in a predominantly low-income African-American population. *Diabetes care* 23: 1339-1342, 2000.
- 7) LeMaster JW, Mueller MJ, Reiber GE, et al.: Effect of weight-bearing activity on foot Ulcer incidence in people with diabetic peripheral neuropathy: feet first randomized controlled trial. *Phys Ther* 88: 1385-1398. 2008.

## 3-8 : 糖尿病患者教育と行動療法 (patient education and behavioral therapy)

### Question 1

糖尿病患者の教育や行動療法の効果はありますか？  
また介入方法はどのような方法がありますか？

### Answer 推奨グレードA/エビデンスレベル2

教育的介入効果は、身体活動量を増加させ、糖・脂質代謝の改善、血圧の改善効果を長期間維持し、有酸素運動能力やインスリン抵抗性の改善効果を期待できる。介入方法は、個別教育、集団教育、個別と集団教育の他、電話やインターネットを利用した介入がある。

#### 解説

教育的介入は、身体活動量を増加させ、糖・脂質代謝の改善、血圧の改善効果を長期間維持し、有酸素運動能力やインスリン抵抗性の改善効果を期待できる<sup>1,2)</sup>。運動誘発性の低血糖予防教育プログラムによって重度低血糖の発生頻度を減少させる<sup>2)</sup>。

理学療法士による保健行動戦略に基づいた助言を30分間×2回と電話相談10分/1回/週の介入は、2か月間の管理された運動プログラムと同様に筋力を改善する<sup>3)</sup>。個別の自己管理教育により、チアゾリジン(thiazolidinedione)系薬の副作用である体重増加を予防することができる<sup>4)</sup>。セルフエフィカシー理論を使用した個別の介入教育は、糖尿病セルフエフィカシースケール(Diabetes self-efficacy scaleの下位項目である「運動の定着」が有意に向上し、身体活動量が増加する<sup>5)</sup>。TTMの段階に適応した個別指導と運動の体験、電話カウンセリングは、TTM、身体活動量を向上させ、空腹時血糖、HbA1cを減少させる<sup>6)</sup>。3か月に一回の訪問による個別教育(2年間)は、体重、BMI、腹部周囲計を減少させ、有酸素運動能力を向上させる<sup>7)</sup>。TTMに基づく6か月に1回の個別指導とその後、1、3か月後の電話カウンセリングは、7日間身体活動想起法(Seven-day physical activity recall)による活動量を増加させる<sup>8)</sup>。

集団教育は、通常の治療と比較して、BMI、生化学データ、血圧を改善させ、健康行動、QOL、糖尿病に関する知識を向上させ<sup>9)</sup>、空腹時血糖、糖負荷試験2時間値を改善させ、耐糖能異常や運動の有効性の知識、セルフエフィカシー、身体活動量が向上し<sup>10)</sup>、HbA1cの減少効果を継続させる<sup>11)</sup>。

個別と集団教育における単独の運動介入の研究はないが、個別と集団の両方を取り入れた研究報告は多く、BMI、セルフエフィカシー、QOL、セルフケア行動が向上し<sup>12)</sup>、体重の減少<sup>13,14)</sup>、身体活動量の増加<sup>14-16)</sup>、HbA1cの改善が報告されている<sup>17,18)</sup>、個別と集団以外の介入として電話やインターネットを利用した教育効果も報告されている<sup>19,20)</sup>。

#### 文献

- 1) Perry TL, Mann JI, Lewis-Barned NJ, et al.: Lifestyle intervention in people with insulin-dependent diabetes mellitus (IDDM). *Eur J Clin Nutr* 51: 757-763, 1997.
- 2) Lehmann R, Kaplan V, Bingisser R, et al.: Impact of physical activity on cardiovascular risk factors in IDDM. *Diabetes Care* 20: 1603-1611, 1997.

- 3) Taylor JD, Fletcher JP, Tiarks J.: Impact of physical therapist-directed exercise counseling combined with fitness center-based exercise training on muscular strength and exercise capacity in people with type 2 diabetes: a randomized clinical trial. *Phys Ther* 89: 884-892, 2009.
- 4) Kushner RF, Sujak M.: Prevention of weight gain in adult patients with type 2 diabetes treated with pioglitazone. *Obesity (Silver Spring)* 17: 1017-1022, 2009.
- 5) Allen NA, Fain JA, Braun B, et al.: Continuous glucose monitoring counseling improves physical activity behaviors of individuals with type 2 diabetes: A randomized clinical trial. *Diabetes Res Clin Pract* 80: 371-379, 2008.
- 6) Kim CJ, Hwang AR, Yoo JS.: The impact of a stage-matched intervention to promote exercise behavior in participants with type 2 diabetes. *Int J Nurs Stud* 41: 833-841, 2004.
- 7) Mensink M, Blaak EE, Corpeleijn E, et al.: Lifestyle intervention according to general recommendations improves glucose tolerance. *Obes Res* 11: 1588-96, 2003.
- 8) Kirk AF, Mutrie N, Macintyre PD, et al.: Promoting and maintaining physical activity in people with type 2 diabetes. *Am J Prev Med* 27: 289-296, 2004.
- 9) Trento M, Gamba S, Gentile L, et al.: ROMEO Investigators. Rethink Organization to iMprove Education and Outcomes (ROMEO): a multicenter randomized trial of lifestyle intervention by group care to manage type 2 diabetes. *Diabetes Care* 33: 745-757, 2010.
- 10) Yates T, Davies M, Gorely T, et al.: Effectiveness of a pragmatic education program designed to promote walking activity in individuals with impaired glucose tolerance: a randomized controlled trial. *Diabetes Care* 32: 1404-1410, 2009.
- 11) Scain SF, Friedman R, Gross JL.: A structured educational program improves metabolic control in patients with type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *Diabetes Educ* 35: 603-611, 2009.
- 12) Oh EG, Bang SY, Hyun SS, et al.: Effects of a 6-month lifestyle modification intervention on the cardiometabolic risk factors and health-related qualities of life in women with metabolic syndrome. *Metabolism* 59: 1035-1043, 2010.
- 13) Wadden TA, West DS, Neiberg RH, et al.: Look AHEAD Research Group. One-year weight losses in the Look AHEAD study: factors associated with success. *Obesity (Silver Spring)* 17: 713-722, 2009.
- 14) Bo S, Ciccone G, Baldi C, et al.: Effectiveness of a lifestyle intervention on metabolic syndrome. A randomized controlled trial. *J Gen Intern Med* 22:1695-1703, 2007.
- 15) Lindahl B, Nilsson TK, Borch-Johnsen K, et al.: A randomized lifestyle intervention with 5-year follow-up in subjects with impaired glucose tolerance: pronounced short-term impact but long-term adherence problems. *Scand J Public Health* 37: 434-442, 2009.
- 16) Ko SH, Song KH, Kim SR, et al.: Long-term effects of a structured intensive diabetes education programme (SIDEP) in patients with Type 2 diabetes mellitus-a 4-year follow-up study. *Diabet Med* 24: 55-62, 2007.
- 17) D'Eramo-Melkus GA, Wylie-Rosett J, Hagan JA.: Metabolic impact of education in NIDDM. *Diabetes Care* 15: 864-869, 1992.
- 18) Norris SL, Lau J, Smith SJ, et al.: Self-management education for adults with type 2 diabetes: a meta-analysis of the effect on glycemic control. *Diabetes Care* 25: 1159-1171, 2002.
- 19) Yoo HJ, Park MS, Kim TN, et al.: A Ubiquitous Chronic Disease Care system using cellular phones and the internet. *Diabet Med* 26: 628-635, 2009.
- 20) Eakin E, Reeves M, Lawler S, et al.: Telephone counseling for physical activity and diet in primary care patients. *Am J Prev Med* 36: 142-149, 2009.

## おわりに

2型糖尿病の予防・治療における身体活動・運動療法の効果は明らかである。しかし、1型糖尿病、2型糖尿病あるいは肥満小児、糖尿病神経障害に対する運動療法と足病変の予防・治療に対する装具療法のエビデンスは十分とは言えない。

糖尿病腎症を対象とした運動療法介入はわずかで、糖尿病網膜症に対する理学療法介入は見当たらない。また、糖尿病予防・治療効果検証を目的に行われた大規模臨床試験に理学療法士は参加できていない。

糖尿病予防・治療あるいは糖尿病が関係した合併症に対する理学療法単独効果を見いだすことは容易ではないが、Funagata study<sup>1)</sup>のようなコホート研究、あるいは現在進行中の糖尿病における合併症の実態把握とその治療に関する大規模前向き研究 (Japan Diabetes Complications Study : JDCP study)<sup>2)</sup>などに理学療法士も参画できるようになれば、今以上の介入根拠を構築できる可能性がある。そのためにも多くの方に「ダイジェスト版」ご活用いただき、忌憚のないご意見をいただければ幸いである。

### 文献

- 1) Tominaga M, Eguchi H, Manaka H, et al.: Impaired glucose tolerance is a risk factor for cardiovascular disease, but not impaired fasting glucose. The Funagata Diabetes Study. *Diabetes Care* 22: 920-924, 1999.
- 2) Sone H, Tanaka S, Iimuro S, et al.: Long-term lifestyle intervention lowers the incidence of stroke in Japanese patients with type 2 diabetes: a nationwide multicentre randomised controlled trial (the Japan Diabetes Complications Study). *Diabetologia* 53: 419-28, 2010.

# 心大血管疾患 理学療法診療 ガイドライン Q&A

班長	舟見 敬成	(総合南東北病院)
班員	松永 篤彦	(北里大学)
	内山 覚	(新東京病院)
	井澤 和大	(神戸大学)
	木村 雅彦	(北里大学)
	熊丸めぐみ	(群馬県立小児医療センター)
	櫻田 弘治	(心臓血管研究所附属病院)
	田畑 稔	(豊橋創造大学)
	渡辺 敏	(聖マリアンナ医科大学病院)

## 目次

## 心大血管疾患理学療法診療ガイドラインQ&amp;A

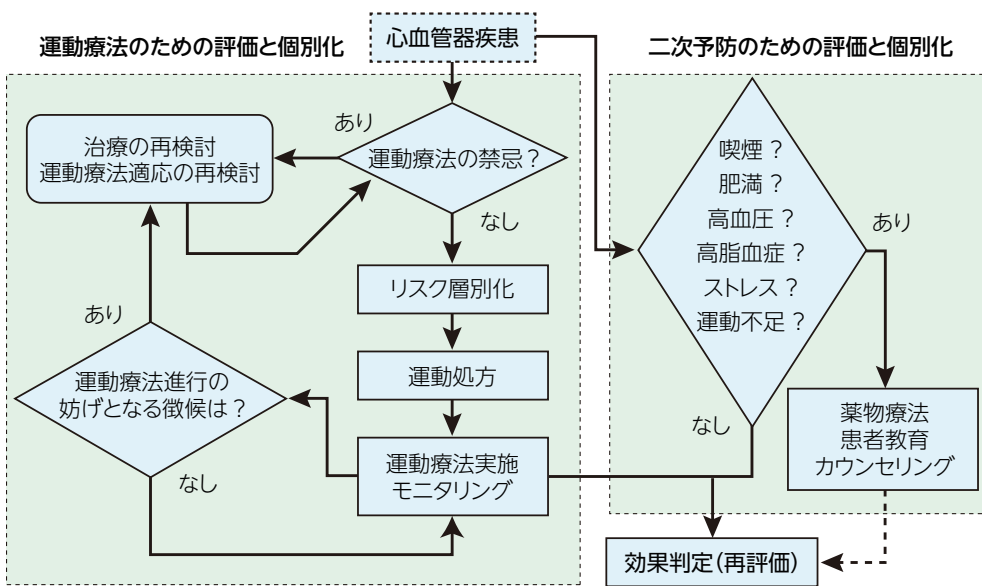
はじめに	311
推奨グレードとエビデンスレベルについて	312
第1章：理学療法評価(指標)	314
1-1：理学療法士が測定または調査, 評価し得るもの	314
Question 1 患者を評価する際の一般的なモニタリングに関する指標として, 何がありますか？	
Question 2 運動耐容能に関する指標は何がありますか？	
Question 3 身体機能に関する評価指標は何がありますか？	
Question 4 日常生活活動(ADL)に関する指標は何がありますか？	
Question 5 健康関連QOL, 抑うつ・不安に関する指標は何がありますか？	
Question 6 予後に関する指標は何がありますか？	
1-2：病態の把握ならびに理学療法の効果判定のために参考とする指標	322
Question 1 心機能評価に必要な指標は何がありますか？	
Question 2 運動時の換気機能に関する指標は何がありますか？	
Question 3 自律神経活動を評価する指標は何がありますか？	
Question 4 神経体液性因子を評価する指標は何がありますか？	
Question 5 冠危険因子を評価する指標は何がありますか？	
Question 6 骨格筋と運動耐容能には関係がありますか？	
第2章：理学療法介入の推奨レベルとエビデンスレベル	328
Question 1 心大血管疾患の運動処方にはどのような構成要素が必要ですか？	
Question 2 有酸素トレーニング(持久力トレーニング)の効果はありますか？	
Question 3 骨格筋トレーニングには, どのような種類があり, どのような効果がありますか？	
Question 4 生活指導(ADL指導, 疾患管理・教育, 運動習慣)も行うべきですか？	
Question 5 心理的・社会的問題への介入効果はありますか？	
Question 6 運動器疾患を有する場合に気をつけなければならないことは何ですか？	
Question 7 糖尿病を合併している場合に気をつけなければならないことは何ですか？	
Question 8 高齢者に対しては, どのような点に配慮すべきでしょうか？	
Question 9 腎不全を合併している場合に気をつけなければならないことは何ですか？	
おわりに	338

# はじめに

心疾患ならびに血管疾患に対する医学的治療の終局の目的は、病後生活の質を高めることと生命予後の改善の2つに要約される。つまり、心血管疾患に対する治療介入は病態の改善だけでなく、患者の生活機能の改善にその主眼が置かれなければならない。米国公衆衛生局(1995年)は、心臓(心大血管)リハビリテーションを「医学的な評価、運動処方、冠危険因子の是正、教育およびカウンセリングからなる長期的で包括的なプログラム」と位置付けている。さらにこのプログラムの目的として、「個々の患者の心疾患に基づく身体的ならびに精神的影響をできるだけ軽減し、突然死や再梗塞のリスクを是正し、症状を調整し、動脈硬化の過程を抑制あるいは逆転させ、心理社会的ならびに職業的な状況を改善する」ことを挙げている。つまり、心大血管リハビリテーションは、これらを目的として行われる一連の過程であり、運動療法のみでなく、生活指導、栄養指導、服薬指導などの患者教育や心理カウンセリングなど、多岐にわたる患者支援プログラムを含んでいる(図1<sup>1)</sup>)。

「理学療法診療ガイドライン 第1版 ダイジェスト版」では、図1に示す心大血管リハビリテーションの構成要素とその流れに基づいて、理学療法士が測定または調査し評価し得るもの(理学療法評価)と、病態の把握ならびに理学療法効果判定のために参考とする指標及び、理学療法介入について第1版をもとに推奨グレード別で整理した。さらにQ&A方式でまとめたことにより、臨床現場で理学療法士が使いやすいようにまとめた。ただし、このガイドラインで取り上げた理学療法はあくまでも理学療法士が実施した際の医療活動であり、図1の流れにある心大血管リハビリテーションの構成要素そのものを理学療法と捉えたわけではない。理学療法士は、図1の構成要素の中で、客観的な運動機能評価にもとづいた運動処方や運動指導など、理学療法士としての専門性をエビデンスにもとづいて発揮することが求められていることを認識いただきたい。

図1 心大血管リハビリテーションの構成要素とその流れ



改変

Wenger NK, et al.: Cardiac rehabilitation, clinical practice guideline No.17, AHCPR Publication No.96-0672: 1-27, 1995.

## 文献

1) Wenger NK, et al.: Cardiac rehabilitation, clinical practice guideline No.17, AHCPR Publication No.96-0672: 1-27, 1995.



## 推奨グレードとエビデンスレベルについて

### ■ 推奨グレード

推奨グレードは、「Minds 診療ガイドライン作成の手引き 2007」に記載されている「推奨の決定」を参考とし、表1、表2のごとく公益社団法人日本理学療法士協会ガイドライン特別委員会理学療法診療ガイドライン部会にて策定した規準に従って決定した。

表1 「理学療法評価(指標)」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	信頼性, 妥当性のあるもの
B	信頼性, 妥当性が一部あるもの
C	信頼性, 妥当性は不明確であるが, 一般的に使用されているもの (ただし, 「一般的」には学会, 委員会等で推奨されているものも含む)

表2 「理学療法介入」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	行うように勧められる強い科学的根拠がある
B	行うように勧められる科学的根拠がある
C1	行うように勧められる科学的根拠がない
C2	行わないように勧められる科学的根拠がない
D	無効性や害を示す科学的根拠がある

## ■ エビデンスレベル

エビデンスレベルは、表3のごとく「Minds 診療ガイドライン作成の手引き2007」に記載されている「エビデンスのレベル分類」に準じて判定した。

表3 「理学療法介入」のエビデンスレベル分類

エビデンスレベル	内容
1	システマティック・レビュー /RCT のメタアナリシス
2	1 つ以上のランダム化比較試験による
3	非ランダム化比較試験による
4a	分析疫学的研究（コホート研究）
4b	分析疫学的研究（症例対照研究，横断研究）
5	記述研究（症例報告やケース・シリーズ）
6	患者データに基づかない，専門委員会や専門家個人の意見

RCT: randomized controlled trial

(福井次矢・他(編)：Minds 診療ガイドライン作成の手引き2007. 医学書院, 2007 より引用)

※エビデンスレベルが1 または2 の結果であっても，そのRCT の症例数が十分でなかったり，企業主導型の論文のみしか存在せず再検討が  
いずれ必要と判定した場合は，「理学療法介入」の推奨グレードを一段階下げて「B」とした。

## 第1章

## 理学療法評価(指標)

## 1-1 : 理学療法士が測定または調査, 評価し得るもの

## Question 1

患者を評価する際の一般的なモニタリングに関する指標として, 何がありますか？

## Answer 推奨グレードA

体格(height, weight, body mass index : BMI) や心拍数(heart rate : HR), 血圧(blood pressure : BP) がある。これらの指標は, 心大血管リハビリテーションの効果判定としても広く用いられている。

## 解説

体格は身長, 体重, 体格指数(body mass index : BMI), 体組成(体脂肪率, 除脂肪体重), ウエスト周囲径などを指し, 年齢や性別なども考慮した研究が多くなされている。これら体格に関する評価指標は, 心大血管リハビリテーションの効果判定指標として広く用いられる。

心拍数は運動時の酸素摂取量との相関がよく運動能力の指標としてよく用いられる。さらに心拍数×収縮期血圧=二重積は心仕事量のよい指標とされている。心拍数は評価指標以外にも運動処方 of 指標になるなど, 心大血管リハビリテーションの分野では幅広く利用されている。30 ~ 40 拍以下を徐脈, 10 拍以上を頻脈と表現される。

血圧は, 心ポンプ機能や循環血液量および末梢血管抵抗などを反映する評価指標である。収縮期血圧は心収縮能を反映するが, Frank-Starling 機序で静脈環流量にも影響を受ける。拡張期血圧は心収縮期に拡張した大動脈のリコイルを反映するため, 動脈硬化の影響を受けやすい。

## Question 2

運動耐容能に関する指標は何がありますか？

### Answer 推奨グレードA

最高酸素摂取量 (peak  $\dot{V}O_2$ ) や嫌気性代謝閾値の酸素摂取量 ( $\dot{V}O_2$  at anaerobic threshold), 運動耐容時間(exercise tolerance time) がある。

#### 解説

心肺運動能力の評価指標である最高酸素摂取量は、心機能の重症度、心肺運動機能の回復程度や機能レベルの評価指標であり、生命予後の予測や理学療法の効果判定の判定指標となる。また酸素摂取量を体重と定数(3.5)で除したmetabolic equivalents (METs) は運動処方の基本的な指標である。心大血管理学療法において最高酸素摂取量は14～46%増大し、多くの場合、6～20%の筋力増加を伴っていることが多い<sup>1-5)</sup>。

嫌気性代謝閾値の酸素摂取量は最高酸素摂取量と同様に心肺運動負荷試験によって測定される。最大負荷をかけなくても再現性のある値が測定できる利点があり、急性期や重症例の心肺機能評価指標として有効である。また有酸素運動の運動処方を作成する際は嫌気性代謝閾値時の酸素摂取量を指標にして、強度設定される。運動耐容能の低い例は心大血管理学療法によって嫌気性代謝閾値の酸素摂取量が改善するが、運動耐容能の高い例は大きな変化を示さない<sup>6,7)</sup>。

運動負荷試験における運動耐容時間の延長は、最高酸素摂取量の増加を意味する。また一定の強度に対する運動耐容時間の延長は、運動耐容能の改善として解釈できるので、運動負荷試験での評価が困難である高齢者や運動機能低下症例に対しては有効な指標である。心大血管理学療法において運動耐容時間は改善し、quality of life (QOL) や心理的スケールの改善を伴うことが多い<sup>8-11)</sup>。

## Answer 推奨グレードB

6分間歩行距離(6 minutes walking distance : 6MWD)がある。

## 解説

6分間歩行試験は最大酸素摂取量の推定を目的とした評価で、呼気ガス分析による心肺運動負荷試験に比べて簡便な方法として、心肺運動負荷試験の実施できない状況(場所、機材、身体機能)でよく利用される。歩行スピードや歩行のペース配分など、運動負荷強度の設定が被検者に依存する点が、再現性や信頼性について危惧されている。心大血管理学療法によって6分間歩行距離は改善し、効果判定指標としての有用性が報告されている<sup>12,13)</sup>。

## 文献

- 1) Wisløff U, Støylen A, Loennechen JP, et al.: Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study. *Circulation* 115: 3086-3094, 2007.
- 2) Rees K, Beranek-Stanley M, Burke M, et al.: Exercise based rehabilitation for heart failure. *Cochrane Database Syst Rev* 1: CD002138, 2004.
- 3) Gustafsson T, Bodin K, Sylvén C, et al.: Increased expression of VEGF following exercise training in patients with heart failure. *Eur J Clin Invest* 31: 362-366, 2001.
- 4) Izawa KP, Watanabe S, Yokoyama H, et al.: Muscle strength in relation to disease severity in patients with congestive heart failure. *Am J Phys Med Rehabil* 86:893-900, 2007.
- 5) Adams KJ, Barnard KL, et al.: Combined high-intensity strength and aerobic training in diverse phase II cardiac rehabilitation patients. *J Cardiopulm Rehabil* 19: 209-215, 1999.
- 6) Seki E, Watanabe Y, Shimada K, et al.: Effects of a phase III cardiac rehabilitation program on physical status and lipid profiles in elderly patients with coronary artery disease: Juntendo Cardiac Rehabilitation Program (J-CARP). *Circ J* 72:1230-1234, 2008.
- 7) Klecha A, Kawecka-Jaszcz K, Baciór B, et al.: Physical training in patients with chronic heart failure of ischemic origin: effect on exercise capacity and left ventricular remodeling. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 14: 85-91, 2007.
- 8) Mueller L, Myers J, Kottman W, et al.: Exercise capacity, physical activity patterns and outcomes six years after cardiac rehabilitation in patients with heart failure. *Clin Rehabil* 21: 923-931, 2007.
- 9) Passino C, Severino S, Poletti R, et al.: Aerobic training decreases B-type natriuretic peptide expression and adrenergic activation in patients with heart failure. *J Am Coll Cardiol* 47: 1835-1839, 2006.
- 10) Hambrecht R, Gielen S, Linke A, et al.: Effects of exercise training on left ventricular function and peripheral resistance in patients with chronic heart failure: a randomized trial. *JAMA* 283: 3095-3101, 2000.
- 11) Kulcu DG, Kurtais Y, Tur BS, et al.: The effect of cardiac rehabilitation on quality of life, anxiety and depression in patients with congestive heart failure. A randomized controlled trial, short-term results. *Eura Medicophys* 43: 489-497, 2007.
- 12) O'Connor CM, Whellan DJ, Lee KL, et al.: Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA* 301: 1439-50, 2009.
- 13) Cornelissen VA, Defoor JG, Stevens A, et al.: Effects of exercise training in patients with heart failure: the Exercise Rehabilitation Trial (EXERT). *Clin Rehabil* 24:988-999, 2010.

## Question 3

身体機能に関する評価指標は何がありますか？

## Answer 推奨グレードA

骨格筋筋力(muscle strength)の代表値として膝伸展筋力と握力がよく使用される。

## 解説

膝伸展筋力は下肢筋力を代表するのみならず、全身の筋力を推定するうえで重要な評価指標である<sup>1-3)</sup>。膝伸展筋力は最高酸素摂取量と正の相関を示した。握力と膝伸展筋力は最高酸素摂取量の重要な予測因子である<sup>4)</sup>。

握力値は全身の骨格筋力や体力の推定や筋力低下の経過を確認、障害の予測を行うなどに多用されている<sup>5-8)</sup>。

## Answer 推奨グレードB

バランス機能(balance function)のファンクショナルリーチ(functional reach)と片足立ち(片脚立位),柔軟性評価としての立位体前屈(ante flexion of the trunk)がある。

## 解説

ファンクショナルリーチは、動的バランス能力の指標であり、立位で90°前方に両腕を伸ばし、バランスを維持しながらできるだけ遠くへ手を伸ばす能力を測定する。運動器や中枢神経疾患と比べて、心大血管疾患を対象とした理学療法の評価指標として活用された報告は少ない<sup>8)</sup>。

片足立ちは、平衡機能の評価指標であるほか、下肢や体幹筋力も反映される。高齢者の心臓リハビリテーション効果指標には、ADLに影響を与える因子として、下肢筋力ばかりではなく、転倒事故発生に大きく関与するバランス機能の評価が重要である<sup>8)</sup>。

柔軟性とは骨格筋と腱の伸張能力を示し、体力構成要素の一つである。静的柔軟性は、関節または関節群の運動可動範囲、動的柔軟性は関節可動域における動きやすさとされ、柔軟性を左右する要因は、筋緊張、骨格のアライメント、結合組織の硬さ、骨の変形、外気温や筋温がある。運動器や中枢神経疾患と比べて、心大血管疾患を対象とした理学療法における評価指標として活用された報告は少ない<sup>2)</sup>。

## 文献

- 1) Mandic S, Tymchak W, Kim D, et al.: Effects of aerobic or aerobic and resistance training on cardiorespiratory and skeletal muscle function in heart failure: a randomized controlled pilot trial. Clin Rehabil 23: 207-216, 2009.
- 2) Seki E, Watanabe Y, Shimada K, et al.: Effects of a phase III cardiac rehabilitation program on physical status and lipid profiles in elderly patients with coronary artery disease: Juntendo Cardiac Rehabilitation Program (J-CARP). Circ J 72:1230-1234, 2008.
- 3) Hung C, Daub B, Black B, et al.: Exercise training improves overall physical fitness and quality of life in older women with coronary artery disease. Chest 126:1026-1031, 2004.

- 4) Izawa KP, Watanabe S, Yokoyama H, et al.: Muscle strength in relation to disease severity in patients with congestive heart failure. *Am J Phys Med Rehabil* 86:893-900, 2007.
- 5) Wright DJ, Khan KM, Gossage EM, et al.: Assessment of a low-intensity cardiac rehabilitation programme using the six-minute walk test. *Clin Rehabil* 15: 119-124, 2001.
- 6) Izawa K, Hirano Y, Yamada S, et al.: Improvement in physiological outcomes and health-related quality of life following cardiac rehabilitation in patients with acute myocardial infarction. *Circ J* 68: 315-320, 2004.
- 7) Izawa KP, Oka K, Watanabe S, et al.: Gender-related differences in clinical characteristics and physiological and psychosocial outcomes of Japanese patients at entry into phase II cardiac rehabilitation. *J Rehabil Med* 40: 225-230, 2008.
- 8) 澤入豊和, 増田 卓, 松永篤彦・他: 回復期リハビリテーションの継続が高齢虚血性心疾患患者のバランス機能に与える影響について. *心臓リハビリテーション* 13: 322-325, 2008.

## Question 4

日常生活活動(ADL)に関する指標は何がありますか？

## Answer 推奨グレードB

基本的ADL (basic activity of daily living : BADL) として、バーセルインデックス (Barthel index : BI) や機能的自立度評価 (functional independence measure : FIM) があり、手段的ADL (instrumental activity of daily living : IADL) として、老研式活動能力指標や Frenchay activities index (FAI) がある。また、日常生活活動を遂行する際に必要な運動能力や身体活動量、運動習慣も必要な指標である。

### 解説

欧米の文献では、ADLを効果指標にした検討は極めて少ない。本邦の研究論文でも無作為比較対照試験としては検討されておらず、評価指標として採用したADL評価表についても統一されていない現状にある。

日常生活活動において個人が社会参加する場合、交通機関の利用や電話の対応、買い物、食事の支度、家事、洗濯、服薬管理、金銭管理など、社会生活に対応する複雑な生活実行能力が求められる。これらは手段的ADL (IADL) と呼ばれる。IADLの指標としては、老研式活動能力指標<sup>1,2)</sup> や Frenchay activities index<sup>3)</sup> などが知られているが、欧米では代表的なIADLをいくつか抽出して評価している (明確な評価指標の記載が無い) ものが多い。虚血性心疾患により冠動脈バイパス術を受けた患者のIADLを評価したところ、女性のほうが男性に比して同様にそれ以上の改善が認められたという報告がある<sup>4)</sup>。

簡便な運動能力の指標として、最大歩行速度 (maximum walking speed : MWS) や timed up and go (TUG) などの指標がある。身体活動とは、安静にしている状態より多くのエネルギーを消費する活動すべてを指し、運動によるものと日常生活活動から構成される。運動習慣は、頻度、時間、強度、期間の4要素からなるが、万国共通の確立された定義は無い。

### 文献

- 1) 古谷野亘, 柴田 博, 中里克治・他: 地域老人における活動能力の測定—老研式活動能力指標の開発—. *日本公衆衛生雑誌* 34: 109-114, 1991.

- 2) Koyano W, Shibata H, Nakazato K, et al.: Measurement of competence: reliability and validity of the TMIG Index of Competence. Arch Gerontol Geriatr 13: 103-106, 1991.
- 3) Holbrook M, Skilbeck CE: An activities index for use with stroke patients. Age Ageing 12: 166-170, 1983.
- 4) Ayanian JZ, Guadagnoli E, Cleary PD: Physical and psychosocial functioning of women and men after coronary artery bypass surgery. JAMA 274: 1767-1770, 1995.

## Question 5

健康関連QOL, 抑うつ・不安に関する指標は何がありますか？

## Answer 推奨グレードA

健康関連QOLには包括的尺度として, Sickness impact profile (SIP)<sup>1)</sup>, Nottingham health profile (NHP)<sup>2)</sup>, Medical outcomes study short-form 36 (SF-36)<sup>3)</sup> などがあり, 特異的尺度としてMinnesota living with heart failure questionnaire (LHFQ)<sup>4)</sup>, Seattle angina questionnaire (SAQ)<sup>5)</sup>, Quality of life after myocardial infarction questionnaire (QLMI)<sup>6)</sup> などがある。

抑うつや不安を量的に評価する尺度としては, Beck depression inventory (BDI)<sup>7)</sup>, Zung self-rating depression scale (SDS)<sup>8)</sup>, Center for epidemiologic studies depression scale (CES-D)<sup>9)</sup>, Hospital anxiety and depression scale (HADS)<sup>10)</sup>, Spielberger state-trait anxiety inventory (STAI)<sup>11)</sup>, Manifest anxiety scale (MAS)<sup>12)</sup> などがある。

### 解説

包括的心臓リハビリテーションや運動療法の効果として健康関連QOLを測定・評価する際に利用されてきた尺度は, 疾患の種類による限定を受けない包括的尺度と, それぞれの疾患を有する患者に特有の事項を含んだ疾患特異的尺度に大きく分類される。

抑うつは, 気分障害の一種であり, 抑うつ気分や不安・焦燥, 精神活動の低下, 食欲低下, 不眠症などを特徴とする。一方, 不安は心配に思ったり, 恐怖を感じたりすること, または恐怖とも期待ともつかない, 何か漠然として気味の悪い心的状態である。恐怖がはっきりした外的対象に対するものであるのに対し, 不安は内的矛盾から発する対象の無い情緒的混乱とされる。

### 文献

- 1) Bergner M, Bobbitt RA, Carter WB, et al.: The Sickness Impact Profile: Development and final revision a health status measure. Medical Care 19: 787-805, 1981.
- 2) Hunt S, McKenna SP, McEwen J, et al.: A quantitative approach to perceived health. J Epidemiol Community Health 34: 281-295, 1980.
- 3) Ware JE, Sherbourne CD: The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36): I. Conceptual framework and item selection. Medical Care 30: 473-483, 1992.



- 4) Rector TS, Kubo SH, Cohn JN: Patients' self-assessment of their congestive heart failure: content, reliability and validity of a new measure, the Minnesota living with heart failure questionnaire. *Heart Failure* 3: 198-209, 1987.
- 5) Spertus JA, Winder JA, Dewhurst TA, et al.: Development and evaluation of the Seattle angina questionnaire: a new functional status measure for coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 25: 333-341, 1995.
- 6) Oldridge N, Guyatt G, Jones N, et al.: Effects on quality of life with comprehensive rehabilitation after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 67: 1084-1089, 1991.
- 7) Beck AT, Ward CH, Mendelson M, et al.: An inventory for measuring depression. *Arch Gen Psychiatry* 4: 561-571, 1961.
- 8) Zung WWK: A self-rating depression scale. *Arch Gen Psychiatry* 12: 63-70, 1965.
- 9) Radloff LS: The CES-D scale: a self-report depression scale for research in the general population. *Appl Psychol Meas* 1: 385-401, 1977.
- 10) Zigmond AS, Snaith RP: The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand* 67: 361-370, 1983.
- 11) Spielberger CD, Gorsuch RL, Lushene RE: Manual for the state-trait anxiety inventory. Consulting Psychologist Press: Palo Alto, Calif, 1970.
- 12) Taylor JA: A personality scale of manifest anxiety. *J Abnorm Psychol* 48: 285-90, 1953.

## Question 6

予後に関する指標は何がありますか？

### Answer 推奨グレードA

「予後に関する指標として、死亡(率)または生存(率)(期間)(mortality, cardiac death)、死亡に発展する心血管イベント発生を臨床的に把握するものとして、再入院率または、再入院回避率(期間)(readmission)や心事故発生率または回避率(期間)(event free survival)がある。」

### 解説

すべての治療と同様に理学療法の究極の目的は、生命予後の改善とQOLの向上にある。死亡(率)は死因を問わない全死亡(率)と、心筋梗塞や心不全、不整脈などを契機におこる心臓死亡(率)に分けて評価される。代表的には1年、3年、5年、10年などの一定時間を経過した時点での死亡(率)または生存(率)を評価する方法と、複数の集団を長期間観察しイベント発生率を比較する方法がある。

全死亡や心臓死亡に発展するイベント発生を臨床的に把握するには、対象者の再入院率を評価することが重要になる。この場合の再入院には新たな虚血、不整脈、心不全などの心臓疾患そのものの発症によるものと、服薬中断、水分・塩分管理の不徹底など不適切な疾患管理によるものが混在する。不適切な疾患管理を是正する目的で、退院時の厳格なカウンセリング、在宅での運動療法、電話を用いた介入などが行われており、それらの効果指標として再入院率はきわめて有効な指標である。

死亡、心筋梗塞、狭心症、心不全、不整脈、手術適応の発生、予期せぬ再入院などの心血管イベントを心事故と定義し、その発生率を評価する。冠危険因子を複数保持する症例で心事故発生率が高率であることが知られており、運動療法、服薬、食事の改善、禁煙などにより心血管イベントは抑制される<sup>1-11)</sup>。

## 文献

- 1) 荒畑和美, 内山 寛, 鉦 裕和・他: 高齢心不全患者への運動療法の試み. *心臓リハビリテーション* 3: 76-81, 1998.
- 2) Dusseldorp E, van Elderen T, Maes S, et al.: A meta-analysis of psychoeducational programs for coronary heart disease patients. *Health Psychol* 18: 506-519, 1999.
- 3) Haines AP, Imeson JD, Meade TW: Phobic anxiety and ischaemic heart disease. *Br Med J (Clin Res Ed)* 295: 297-299, 1987.
- 4) Dracup K, Evangelista LS, Hamilton MA, et al.: Effects of a home-based exercise program on clinical outcomes in heart failure. *Am Heart J* 154: 877-883, 2007.
- 5) Evangelista LS, Doering LV, Lennie T, et al.: Usefulness of a home-based exercise program for overweight and obese patients with advanced heart failure. *Am J Cardiol* 97: 886-890, 2006.
- 6) McKelvie RS, Teo KK, Roberts R, et al.: Effects of exercise training in patients with heart failure: the Exercise Rehabilitation Trial (EXERT). *Am Heart J* 144: 23-30, 2002.
- 7) Clark RA, Inglis SC, McAlister FA, et al.: Telemonitoring or structured telephone support programmes for patients with chronic heart failure: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 334: 942, 2007.
- 8) Koelling TM, Johnson ML, Cody RJ, et al.: Discharge education improves clinical outcomes in patients with chronic heart failure. *Circulation* 111: 179-185, 2005.
- 9) GESICA Investigators: Randomised trial of telephone intervention in chronic heart failure: DIAL trial. *BMJ* 331: 425, 2005.
- 10) Whellan DJ, Hasselblad V, Peterson E, et al.: Metaanalysis and review of heart failure disease management randomized controlled clinical trials. *Am Heart J* 149: 722-729, 2005.
- 11) McAlister FA, Stewart S, Ferrua S, et al.: Multidisciplinary strategies for the management of heart failure patients at high risk for admission: a systematic review of randomized trials. *J Am Coll Cardiol* 44: 810-819, 2004.

## 1-2: 病態の把握ならびに理学療法の効果判定のために参考とする指標

### Question 1

心機能評価に必要な指標は何がありますか？

### Answer 推奨グレードA

心エコー所見は非侵襲的に心臓の形態や構造の評価が可能である。

#### 解説

心エコー所見は非侵襲的に心臓の形態として壁や弁膜の運動を描出するのみならず、血流や圧の変化、組織局所のバイアビリティ評価にも用いられる。循環器診療におけるルーティンな検査方法であり、経胸壁ないし経食道エコー、血管内エコーなどの諸法が知られている。病態ならびに治療経過の把握のために用いられる、左室機能の指標としては、左室駆出率(left ventricular ejection fraction : LVEF, 正常値60%), 左室拡張末期容積, 左室収縮末期容積などが用いられている。

### Answer 推奨グレードB

冠動脈造影検査は冠動脈の病態ならびに治療経過の把握として用いられる。

#### 解説

冠動脈造影検査は、運動療法を行う際の病態ならびに治療経過の把握のために用いられており、冠動脈病変の進行抑制やプラークの安定化、側副血行の発達に関する運動療法単独の効果に関してはエビデンスが十分には無いが、運動療法が内皮依存性および非依存性の血管拡張能反応を改善することは冠灌流の改善機序として期待できる<sup>1)</sup>。

**Answer 推奨グレードC**

胸部X線写真所見は循環器診療の基本的な画像検査である。

**解説**

胸部X線写真は循環器診療(診断, 疾患管理)における基本的な画像検査の代表であり, 肺うっ血の程度や胸水の有無と程度, 心陰影の大きさや形を確認し, 急性および慢性の心不全の重症度ならびに経過を評価するために用いられる<sup>2-4)</sup>。

**文献**

- 1) 荒畑和美, 内山 覚, 鉦 裕和・他: 高齢心不全患者への運動療法の試み. 心臓リハビリテーション 3: 76-81, 1998.
- 2) 日本循環器学会: 循環器病の診断と治療に関するガイドライン (2009 年度合同研究班報告). 慢性心不全治療ガイドライン (2010 年度改定版).
- 3) [http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2010\\_matsuzaki\\_h.pdf](http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2010_matsuzaki_h.pdf)
- 4) 荒畑和美, 内山 覚, 藤田博暁・他: 高齢心不全患者に対する運動療法の有用性. 日本老年医学会誌 37: 728-733, 2000.

**Question 2**

運動時の換気機能に関する指標は何がありますか？

**Answer 推奨グレードA**

心肺運動負荷試験で評価できる $\dot{V}E$  vs.  $\dot{V}CO_2$  slopeがある。

**解説**

運動時の換気亢進は, 呼気分時換気量 (expiratory minute volume: VE) が一回換気量 (tidal volume: TV) と呼吸数 (respiration rate: RR) の積であることから, 心肺運動負荷試験における $\dot{V}E$  vs.  $\dot{V}CO_2$  slope によって評価される。また, この指標は, 心不全重症度に相関することが知られ, 予後予測因子としてのカットオフポイントは34である。

### Question 3

自律神経活動を評価する指標は何がありますか？

### Answer 推奨グレードA

血漿ノルアドレナリン(noradrenalin : NE) 濃度や尿中NE 排出量,心拍変動解析,圧受容体反射感受性,変時性反応( $\Delta HR/\Delta NE$ )などが用いられる<sup>1-4)</sup>。

#### 解説

交感神経緊張亢進の機序として、骨格筋をはじめとする末梢組織から交感神経中枢への求心性刺激の増加や、圧受容体反射の感受性低下などが推測されており、また臨床的には糖尿病の関与も大である<sup>1,2)</sup>。運動療法はこの求心性刺激を減少させることや圧受容体反射の感受性を改善することによって、交感神経緊張の低下と副交感神経緊張の増加をもたらすと考えられている<sup>3,4)</sup>。

#### 文献

- 1) Kasahara Y, Izawa K, Omiya K, et al.: Influence of autonomic nervous dysfunction characterizing effect of diabetes mellitus on heart rate response and exercise capacity in patients undergoing cardiac rehabilitation for acute myocardial infarction. *Circ J* 70: 1017-1025, 2006.
- 2) Kasahara Y, Izawa K, Omiya K, et al.: Impaired chronotropic response to exercise in acute myocardial infarction patients with type 2 diabetes mellitus. *Jpn Heart J* 44: 187-199, 2003.
- 3) Blumenthal JA, Sherwood A, Babyak MA, et al.: Effects of exercise and stress management training on markers of cardiovascular risk in patients with ischemic heart disease: a randomized controlled trial. *JAMA* 293: 1626-1634, 2005.
- 4) Mimura J, Yuasa F, Yuyama R, et al.: The effect of residential exercise training on baroreflex control of heart rate and sympathetic nerve activity in patients with acute myocardial infarction. *Chest* 127: 1108-1115, 2005.

## Question 4

神経体液性因子を評価する指標は何がありますか？

## Answer 推奨グレードB

心臓に影響する神経体液因子は、心臓刺激因子と心保護因子の2つに大別でき、心臓刺激因子には、ノルエピネフリン、レニン・アンジオテンシン・アルドステロン、バソプレシン、エンドセリン、種々のサイトカインなどがあり、一方で、心保護因子の代表は、BNP（脳性ナトリウム利尿ペプチド）、ANP（心房ナトリウム利尿ペプチド）、アドレノメデュリン、内皮由来弛緩因子(NO)、アデノシン、アディポネクチンなどがある。

## 解説

心不全患者に対する運動療法によって最高酸素摂取量の増加と同時にこれらBNPの減少が得られた報告もあるが、運動療法の直接効果というよりも、むしろ運動が可能か否かの判断に有用性が高いと考えられる<sup>1-6)</sup>。すなわち、心不全例の治療経過を把握し、運動療法を安全かつ有効に実施するための管理指標である。なお、腎機能障害例では高値となることもあるので注意する。心臓刺激因子と心保護因子双方の液性因子の活性化が過度に続き、さらにそのバランスが破綻することが心不全の病態構成と進展に関与することが明らかとなっており、今後も疾患管理や理学療法効果判定の指標となると考えられる。

## 文献

- 1) Gademan MG, Swenne CA, Verwey HF, et al.: Effect of exercise training on autonomic derangement and neurohumoral activation in chronic heart failure. *J Card Fail* 13: 294-303, 2007.
- 2) Passino C, Severino S, Poletti R, et al.: Aerobic training decreases B-type natriuretic peptide expression and adrenergic activation in patients with heart failure. *J Am Coll Cardiol* 47: 1835-1839, 2006.
- 3) Giallauria F, Lucci R, De Lorenzo A, et al.: Favourable effects of exercise training on N-terminal pro-brain natriuretic peptide plasma levels in elderly patients after acute myocardial infarction. *Age Ageing* 35: 601-607, 2006.
- 4) Conraads VM, Vanderheyden M, Paelinck B, et al.: The effect of endurance training on exercise capacity following cardiac resynchronization therapy in chronic heart failure patients: a pilot trial. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 14: 99-106, 2007.
- 5) 荒畑和美, 内山覚, 藤田博暁・他: 高齢心不全患者に対する運動療法の有用性. *日本老年医学会誌* 37: 728-733, 2000.
- 6) 荒畑和美, 内山覚, 鈿裕和・他: 高齢心不全患者への運動療法の試み. *心臓リハビリテーション* 3: 76-81, 1998.

## Question 5

## 冠危険因子を評価する指標は何がありますか？

## Answer 推奨グレードA

脂質代謝として低比重リポ蛋白 (low density lipoprotein: LDL) コレステロール値や中性脂肪値 (triacylglycerol: TG), 高比重リポ蛋白 (high density lipoprotein: HDL) コレステロール値がある。糖代謝として血糖値や75gブドウ糖負荷試験時の血糖値, 血清インスリン値やインスリン抵抗性を示すHOMA-IR値がある。また, 高血圧や喫煙も重要な冠危険因子である。

## 解説

脂質代謝の異常は, 自覚症状を伴うことなく血管内皮機能低下を惹起し, LDLコレステロールが血管内膜へ侵入し, 粥腫が形成されアテローム性動脈硬化の進展を助長し, 心大血管疾患の発症リスクを高める因子である<sup>1-15)</sup>。

糖代謝の異常は, 骨格筋機能や身体活動状態の影響を受けやすく, 糖尿病の診断が付く前段階の耐糖能異常状態であっても, 血管内皮機能は低下し, 動脈硬化を進展させる冠危険因子のひとつである。

高血圧症は, 動脈硬化を進展させる冠危険因子のひとつであり, 血圧値の上昇に伴い心大血管疾患発症率も上昇する。

喫煙は, 心大血管疾患にとって有病率や死亡率を上昇させる冠危険因子である。また, 喫煙は血管内皮機能の障害をもたらす, 冠動脈の粥腫への影響や冠動脈の攣縮が起こるため, 心大血管疾患の一次予防でも二次予防でも禁煙は必須事項である。

## 文献

- 1) Dusseldorp E, van Elderen T, Maes S, et al.: A meta-analysis of psychoeducational programs for coronary heart disease patients. *Health Psychol* 18: 506-519, 1999.
- 2) Jolliffe JA, Rees K, Taylor RS, et al.: Exercised-based rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev* 1: CD001800, 2001.
- 3) Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, et al.: Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med* 116: 682-692, 2004.
- 4) Clark AM, Hartling L, Vandermeer B, et al. Meta-analysis: secondary prevention programs for patients with coronary artery disease. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 14: 538-546, 2007.
- 5) Wisløff U, Støylen A, Loennechen JP, et al.: Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study. *Circulation* 115: 3086-3094, 2007.
- 6) Ades PA, Savage PD, Toth MJ, et al.: High-calorie-expenditure exercise: a new approach to cardiac rehabilitation for overweight coronary patients. *Circulation* 119: 2671-2678, 2009.
- 7) 羽田龍彦: スtent治療後の運動療法—その効果と安全性—. *臨床スポーツ医学* 19: 1348-1353, 2002.
- 8) 中山理一郎, 根本正則, 乳井伸夫・他: 食事 (低脂肪トランス脂肪酸制限)・運動療法はレムナントコレステロールを低下しスtentエッジ再狭窄を抑制する. *日本心臓病学会* 2: 125-130, 2008.
- 9) Seki E, Watanabe Y, Shimada K, et al.: Effects of a phase III cardiac rehabilitation program on physical status and lipid profiles in elderly patients with coronary artery disease: Juntendo Cardiac Rehabilitation Program (J-CARP). *Circ J* 72:1230-1234, 2008.

- 10) 角田史敬, 木庭新治, 伴良久・他: 食後高脂血症に対する外来心臓リハビリテーションの効果. 心臓リハビリテーション 9: 157-160, 2004.
- 11) 角田史敬, 木庭新治, 伴良久・他: 食後高脂血症と外来心臓リハビリテーション通院頻度の関係. 心臓リハビリテーション 10: 225-228, 2005.
- 12) O'Donovan G, Owen A, Bird SR, et al.: Changes in cardiorespiratory fitness and coronary heart disease risk factors following 24 wk of moderate- or high-intensity exercise of equal energy cost. J Appl Physiol 98: 1619-1625, 2005.
- 13) Savage PD, Ades PA: Pedometer step counts predict cardiac risk factors at entry to cardiac rehabilitation. J Cardiopulm Rehabil Prev 28: 370-377; quiz 378-379, 2008.
- 14) Audelin MC, Savage PD, Ades PA: Changing clinical profile of patients entering cardiac rehabilitation/secondary prevention programs: 1996 to 2006. J Cardiopulm Rehabil Prev 28: 299-306, 2008.
- 15) Ades PA, Savage PD, Toth MJ, et al.: The influence of obesity and consequent insulin resistance on coronary risk factors in medically treated patients with coronary disease. Int J Obes (Lond) 32: 967-974, 2008.

## Question 6

骨格筋と運動耐容能には関係がありますか？

## Answer 推奨グレードB

骨格筋筋力及び持久力低下は運動耐容能低下を惹起するため、関係性が認められる。

### 解説

骨格筋は、廃用性変化ならびに好気性代謝に関わる type I, type IIa 線維の減少により運動耐容能低下を導くため、心大血管疾患患者においてもレジスタントレーニングの導入が標準化されつつあり、筋力、筋持久力を含めた骨格筋の指標は重要視されつつある。

有酸素運動やレジスタントレーニングによる骨格筋の血流改善効果は概ね支持されており、嫌気性代謝閾値や筋力を向上させる仕組みのひとつである<sup>1-4)</sup>。

### 文献

- 1) Kiilavuori K, Näveri H, Salmi T, et al.: The effect of physical training on skeletal muscle in patients with chronic heart failure. Eur J Heart Fail 2: 53-63, 2000.
- 2) Magnusson G, Gordon A, Kaijser L, et al.: High intensity knee extensor training, in patients with chronic heart failure. Major skeletal muscle improvement. Eur Heart J 17: 1048-1055, 1996.
- 3) Keteyian SJ, Duscha BD, Brawner CA, et al.: Differential effects of exercise training in men and women with chronic heart failure. Am Heart J 145: 912-918, 2003.
- 4) Braith RW, Magyar PM, Pierce GL, et al.: Effect of resistance exercise on skeletal muscle myopathy in heart transplant recipients. Am J Cardiol 95: 1192-1198, 2005.



## 第2章

## 理学療法介入の推奨レベルとエビデンスレベル

## Question 1

心大血管疾患の運動処方にはどのような構成要素が必要ですか？

## Answer 推奨グレード？

運動処方には、①運動の種類、②運動の強度、③運動の継続時間、④運動の頻度、⑤身体活動度の増加に伴う再処方の5つがある。特に①運動の種類については、有酸素トレーニングと骨格筋トレーニングに大別されており、理学療法介入の主要な手段である。②運動の強度についても、運動機能障害を有する症例への配慮や合併症および高齢者への配慮が必要である。

## Question 2

有酸素トレーニング(持久力トレーニング)の効果はありますか？

## Answer 推奨グレードA/エビデンスレベル2~4

一定時間運動負荷が持続するタイプの持続的トレーニング<sup>1,2)</sup>と、運動負荷が間欠的に行われる間欠的トレーニング<sup>3,4)</sup>がある。いずれも、酸素摂取量や心機能および筋力を改善させる効果的なトレーニング方法である。

## 解説

持続的トレーニングは、散歩やサイクリングなどが代表的なものである。トレーニング中に定常状態を維持し、心拍血圧反応を一定に保ってトレーニングすることが可能である。

間欠的トレーニングは、インターバルトレーニングやサーキットトレーニングなどが代表的なものである。トレーニング中に心拍血圧の荷重現象を抑制することで、心負荷を軽減しながら末梢の運動器に相当量の負荷をかけることができるトレーニング方法である。

## 文献

- 1) Mrosczyk-McDonald A, Savage PD, Ades PA: Handgrip strength in cardiac rehabilitation: normative values, interaction with physical function, and response to training. J Cardiopulm Rehabil Prev 27: 298-302, 2007.

- 2) Giallauria F, Lucci R, De Lorenzo A, et al.: Favourable effects of exercise training on N-terminal pro-brain natriuretic peptide plasma levels in elderly patients after acute myocardial infarction. *Age Ageing* 35: 601-607, 2006.
- 3) Wisløff U, Støylen A, Loennechen JP, et al.: Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study. *Circulation* 115: 3086-3094, 2007.
- 4) Maiorana A, O'Driscoll G, Cheetham C, et al.: Combined aerobic and resistance exercise training improves functional capacity and strength in CHF. *J Appl Physiol* 88: 1565-1570, 2000.

### Question 3

骨格筋トレーニングは、どのような種類があり、どのような効果がありますか？

### Answer 推奨グレードA/エビデンスレベル1~3

中等度から高強度のレジスタンストレーニングは、左室機能の低下や重篤な不整脈を生じることなく実施可能である<sup>1-4)</sup>。

#### 解説

採用されたレジスタンストレーニングで最も多かったのは、固定式のウェイトトレーニングマシンを用いた運動であり、その他として、重錘、弾性バンド、サイクルエルゴメータであった。運動強度は、1 repetition maximum (RM) の40～90%で、1セット10～20回、頻度は2～3回/週、2～6か月の期間で行われていた<sup>5)</sup>。

レジスタンストレーニングによる効果については、運動していないコントロール群と比べて、筋力、筋持久力は有意に改善したが、Peak  $\dot{V}O_2$ 、quality of life (QOL) の改善は得られない場合がある<sup>4,6-13)</sup>。報告の多くは、有酸素運動と筋力トレーニングを併用しながら行うことであり、有酸素運動のみと比較して、筋力、筋持久力、QOL は有意に改善すると報告されている<sup>14-25)</sup>。

#### 文献

- 1) Spruit MA, Eterman RM, Hellwig VA, et al.: Effects of moderate-to-high intensity resistance training in patients with chronic heart failure. *Heart* 95: 1399-1408, 2009.
- 2) Levinger I, Bronks R, Cody DV, et al.: The effect of resistance training on left ventricular function and structure of patients with chronic heart failure. *Int J Cardiol* 105: 159-163, 2005.
- 3) Conraads VM, Beckers P, Vaes J, et al.: Combined endurance/resistance training reduces NT-proBNP levels in patients with chronic heart failure. *Eur Heart J* 25:1797-1805, 2004.
- 4) Volaklis KA, Tokmakidis SP: Resistance exercise training in patients with heart failure. *Sports Med* 35: 1085-1103, 2005.
- 5) Bartlo P: Evidence-based application of aerobic and resistance training in patients with congestive heart failure. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 27: 368-375, 2007.
- 6) Tyni-Lenné R, Jansson E, Sylvé C: Female-related skeletal muscle phenotype in patients with moderate chronic heart failure before and after dynamic exercise training. *Cardiovasc Res* 42: 99-103, 1999.
- 7) Tyni-Lenné R, Gordon A, Jansson E, et al.: Skeletal muscle endurance training improves peripheral oxidative capacity, exercise tolerance, and health-related quality of life in women with chronic congestive heart failure secondary to either ischemic cardiomyopathy or idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 80:1025-1029, 1997.
- 8) Levinger I, Bronks R, Cody DV, et al.: Resistance training for chronic heart failure patients on beta blocker medications. *Int J Cardiol* 102: 493-499, 2005.

- 9) Pu CT, Johnson MT, Forman DE, et al.: Randomized trial of progressive resistance training to counteract the myopathy of chronic heart failure. *J Appl Physiol* 90:2341-2350, 2001.
- 10) Tyni-Lenné R, Dencker K, Gordon A, et al.: Comprehensive local muscle training increases aerobic working capacity and quality of life and decreases neurohormonal activation in patients with chronic heart failure. *Eur J Heart Fail* 3: 47-52, 2001.
- 11) Selig SE, Carey MF, Menzies DG, et al.: Moderate-intensity resistance exercise training in patients with chronic heart failure improves strength, endurance, heart rate variability, and forearm blood flow. *J Card Fail* 10: 21-30, 2004.
- 12) Ades PA, Savage PD, Brochu M, et al.: Resistance training increases total daily energy expenditure in disabled older women with coronary heart disease. *J Appl Physiol* 98: 1280-1285, 2005.
- 13) Palevo G, Keteyian SJ, Kang M, et al.: Resistance exercise training improves heart function and physical fitness in stable patients with heart failure. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 29: 294-298, 2009.
- 14) Parnell MM, Holst DP, Kaye DM: Exercise training increases arterial compliance in patients with congestive heart failure. *Clin Sci (Lond)* 102: 1-7, 2002.
- 15) Seki E, Watanabe Y, Shimada K, et al.: Effects of a phase III cardiac rehabilitation program on physical status and lipid profiles in elderly patients with coronary artery disease: Juntendo Cardiac Rehabilitation Program (J-CARP). *Circ J* 72:1230-1234, 2008.
- 16) Bocalini DS, dos Santos L, Serra AJ: Physical exercise improves the functional capacity and quality of life in patients with heart failure. *Clinics (Sao Paulo)* 63:437-442, 2008.
- 17) Haykowsky M, Vonder Muhll I, Ezekowitz J, et al.: Supervised exercise training improves aerobic capacity and muscle strength in older women with heart failure. *Can J Cardiol* 21: 1277-1280, 2005.
- 18) Beniaminovitz A, Lang CC, LaManca J, et al.: Selective low-level leg muscle training alleviates dyspnea in patients with heart failure. *J Am Coll Cardiol* 40:1602-1608, 2002.
- 19) Maiorana A, O'Driscoll G, Cheetham C, et al.: Combined aerobic and resistance exercise training improves functional capacity and strength in CHF. *J Appl Physiol* 88: 1565-1570, 2000.
- 20) Spruit MA, Eterman RM, Hellwig VA, et al.: Effects of moderate-to-high intensity resistance training in patients with chronic heart failure. *Heart* 95: 1399-1408, 2009.
- 21) Bartlo P: Evidence-based application of aerobic and resistance training in patients with congestive heart failure. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 27: 368-375, 2007.
- 22) Mandic S, Tymchak W, Kim D, et al.: Effects of aerobic or aerobic and resistance training on cardiorespiratory and skeletal muscle function in heart failure: a randomized controlled pilot trial. *Clin Rehabil* 23: 207-216, 2009.
- 23) Delagardelle C, Feiereisen P, Autier P, et al.: Strength/endurance training versus endurance training in congestive heart failure. *Med Sci Sports Exerc* 34: 1868-1872, 2002.
- 24) Oka RK, De Marco T, Haskell WL, et al.: Impact of a home-based walking and resistance training program on quality of life in patients with heart failure. *Am J Cardiol* 85: 365-369, 2000.
- 25) 荒畑和美, 内山覚, 藤田博暁・他: 高齢心不全患者に対する運動療法の有用性. *日本老年医学会雑誌* 37:728-733, 2000.

**Answer 推奨グレードB/エビデンスレベル1**

運動療法やレジスタンストレーニングに加えて、補完的に呼吸筋（吸気筋）トレーニング（inspiratory muscle training : IMT）の併用が推奨される。

**解説**

慢性心不全患者のうち吸気筋力（最大吸気口腔内圧：PI<sub>max</sub>）が低下しているものを対象としてIMTを加え、PI<sub>max</sub>が改善すること、また運動耐容能についても、換気能力の改善のみならず、末梢血流の増大や呼吸困難出現までの時間延長も作用して改善が得られるとしている<sup>1-4</sup>。

運動耐容能は呼吸器（換気）、循環器（ポンプならびに循環）、運動器（筋機能）の総合能力によって規定されるため、呼吸筋力の低下が運動制限因子となっている可能性がある慢性心不全に対しては、運動療法やレジスタンストレーニングに加えて、補完的にIMTの併用が推奨される。

**文献**

- 1) Ribeiro JP, Chiappa GR, Neder JA, et al.: Respiratory muscle function and exercise intolerance in heart failure. *Curr Heart Fail Rep* 6: 95-101, 2009.
- 2) Gething AD, Williams M, Davies B: Inspiratory resistive loading improves cycling capacity: a placebo controlled trial. *Br J Sports Med* 38: 730-736, 2004.
- 3) Dall'Ago P, Chiappa GR, Guths H, et al.: Inspiratory muscle training in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness: a randomized trial. *J Am Coll Cardiol* 47: 757-763, 2006.
- 4) Chiappa GR, Roseguini BT, Vieira PJ, et al.: Inspiratory muscle training improves blood flow to resting and exercising limbs in patients with chronic heart failure. *J Am Coll Cardiol* 51: 1663-1671, 2008.

## Question 4

生活指導(ADL指導, 疾患管理・教育, 運動習慣) も行うべきですか？

## Answer 推奨グレードA/エビデンスレベル2

心血管疾患の再発予防には、運動療法のみならず食事療法や服薬管理、禁煙指導、ストレスマネジメントといった生活指導(患者指導)が重要である。

## 解説

在院日数の短縮化にともない急性期からの患者教育が重要である。急性期に実施すべき最小限の事項として、胸痛が生じた際の対処方法やニトログリセリンの使用方法などの緊急対処についての方法と、患者の有する冠危険因子についての説明やリハビリテーション参加と生活習慣改善、禁煙といった再発予防に対する動機付けがあげられている<sup>1)</sup>。心臓リハビリテーションにおける患者教育はとくに喫煙<sup>2-4)</sup>や体重管理<sup>3)</sup>に対する効果が高い。

冠動脈疾患患者を対象にしたメタアナリシスでは、禁煙やストレスマネジメントなどの患者教育を加えた介入によって、総コレステロール、中性脂肪、収縮期血圧、喫煙率の有意な減少と心疾患死亡率の有意な低下<sup>3,4)</sup>、体重、運動習慣、食習慣において有意な改善効果が認められている<sup>3)</sup>。しかしながら、運動療法単独と比べて患者教育を加えたほうがより効果的であるとする報告は少なく、その効果はほぼ同様の結果であり、どちらがより有益なのかは示されていない<sup>4-6)</sup>。これは、心疾患の発症が生活習慣改善に対する動機付けとなって得られた結果として考えられており、虚血性心疾患患者の長期予後の改善は包括的な心臓リハビリテーションの総合的な効果と解釈されている<sup>7)</sup>。

## 文献

- 1) Antman EM, Anbe DT, Armstrong PW, et al.: ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 110: e82-e293, 2004.
- 2) Jolly K, Taylor RS, Lip GYH, et al.: Home-based cardiac rehabilitation compared with centre-based rehabilitation and usual care: a systematic review and meta-analysis. *International J Cardiol* 111: 343-351, 2006.
- 3) Dusseldorp E, van Elderen T, Maes S, et al.: A meta-analysis of psychoeducational programs of coronary heart disease patients. *Health Psychol* 18: 506-519, 1999.
- 4) Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, et al.: Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med* 116: 682-692, 2004.
- 5) O'Connor GT, Buring JE, Yusuf S, et al.: An overview of randomized trials of rehabilitation with exercise after myocardial infarction. *Circulation* 80: 234-244, 1989.
- 6) Jolliffe J, Rees K, Taylor RS, et al.: Exercised-based rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev* 1: CD001800, 2001.
- 7) Dinnes J, Kleijnen J, Leitner M, et al.: Cardiac rehabilitation. *Qual Health Care* 8:65-71, 1999.

## Question 5

## 心理的・社会的問題への介入効果はありますか？

## Answer 推奨グレードA/エビデンスレベル2~3

心大血管リハビリテーションによって、包括的尺度及び疾患特異的尺度で示した健康関連QOLの改善や、抑うつや不安の軽減に関しても効果が認められる。

## 解説

心血管疾患例ではshort form-36 (SF-36)によって測定された健康関連QOLは、一般人と比較してかなり低い値を示すことが明らかとなっている<sup>1)</sup>が、心臓リハビリテーションは、健康関連QOLを改善する<sup>2)</sup>。また、疾患特異的尺度を用いて健康関連QOLを評価している研究は、Minnesota living with heart failure questionnaireを用いた研究が多く散見される。疾患特異的尺度を用いた健康関連QOLの改善は、長期間での運動介入<sup>3)</sup>、短期間での運動介入<sup>4)</sup>、生活の中での歩行を中心とした運動と教育プログラムの併用<sup>5)</sup>、有酸素運動<sup>6)</sup>、レジスタンストレーニング<sup>7)</sup>、有酸素運動+レジスタンストレーニング<sup>8)</sup>などにおいて有効であることが示されている。

家庭生活の中での歩行を中心とした運動<sup>9)</sup>、従来の運動療法に加えて、リラクゼーショントレーニング、ストレスマネジメント、カウンセリングといった心理的介入の追加<sup>10)</sup>、有酸素運動およびストレス管理<sup>11)</sup>、運動療法と教育およびカウンセリングを組み合わせた介入<sup>12)</sup>や運動療法単独<sup>13)</sup>において、効果が示されている。

## 文献

- 1) Jette DU, Downing J: Health status of individuals entering a cardiac rehabilitation program as measured by the medical outcomes study 36-item short form survey (SF-36). *Phys Ther* 74: 521-527, 1994.
- 2) Lavie CJ, Milani RV: Effects of cardiac rehabilitation programs on exercise capacity, coronary risk factors, behavioral characteristics, and quality of life in a large elderly cohort. *Am J Cardiol* 76: 177-179, 1995.
- 3) Izawa KP, Yamada S, Oka K, et al.: Long-term exercise maintenance, physical activity, and health-related quality of life after cardiac rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil* 83: 884-892, 2004.
- 4) 藤吉大輔, 河野一郎, 時枝美貴・他: 慢性心不全患者に対する心臓リハビリテーション施行による初期効果の検討. 国立大学法人リハビリテーション コ・メディカル学術大会誌 29:38-40,2008.
- 5) Belardinelli R, Georgiou D, Cianci G, et al.: Randomized, controlled trial of long-term moderate exercise training in chronic heart failure: effects on functional capacity, quality of life, and clinical outcome. *Circulation* 99: 1173-1182, 1999.
- 6) Parnell MM, Holst DP, Kaye DM: Exercise training increases arterial compliance in patients with congestive heart failure. *Clin Sci (Lond)* 102: 1-7, 2002.
- 7) Gary RA, Sueta CA, Dougherty M, et al.: Home-based exercise improves functional performance and quality of life in women with diastolic heart failure. *Heart Lung* 33: 210-218, 2004.
- 8) Hung C, Daub B, Black B, et al.: Exercise training improves overall physical fitness and quality of life in older women with coronary artery disease. *Chest* 126:1026-1031, 2004.
- 9) Gary RA, Sueta CA, Dougherty M, et al.: Home-based exercise improves functional performance and quality of life in women with diastolic heart failure. *Heart Lung* 33: 210-218, 2004.
- 10) Black JL, Allison TG, Williams DE, et al.: Effect of intervention for psychological distress on rehospitalization rates in cardiac rehabilitation patients. *Psychosomatics* 39: 134-143, 1998.
- 11) Blumenthal JA, Sherwood A, Babyak MA, et al.: Effects of exercise and stress management training on markers of cardiovascular risk in patients with ischemic heart disease: a randomized controlled trial. *JAMA* 293: 1626-1634, 2005.

- 12) Yoshida T, Yoshida K, Yamamoto C, et al.: Effects of a two-week, hospitalized phase II cardiac rehabilitation program on physical capacity, lipid profiles and psychological variables in patients with acute myocardial infarction. *Jpn Circ J* 65:87-93, 2001.
- 13) Kulcu DG, Kurtais Y, Tur BS, et al.: The effect of cardiac rehabilitation on quality of life, anxiety and depression in patients with congestive heart failure. A randomized controlled trial, short-term results. *Eura Medicophys* 43: 489-497, 2007.

## Question 6

運動器疾患を有する場合に気をつけなければならないことは何ですか？

## Answer 推奨グレードA/エビデンスレベル2

運動麻痺など疾患特有の機能障害や筋力低下、認知機能低下による日常活動性の低下や、それに伴う日常活動量の低下に気を付けることが重要である。

### 解説

運動機能障害を有する症例では、運動麻痺など疾患特有の機能障害や筋力低下、認知機能低下によって日常活動性が低下しやすい。また、運動機能障害を有する症例では、運動効率の悪さが影響して健常者の動作と比べるとエネルギー消費が大きく<sup>1)</sup>、予想以上に心負荷がかかる恐れもあるため、併存疾患を考慮した運動器具や補助装具の選択が必要とされる。そのため、心大血管疾患発症前から活動性が低下しているような運動機能障害を有する症例では、理学療法の進行が滞りやすい<sup>2-4)</sup>。急性期の安静臥床に伴う全身のディコンディショニングの進行を防ぐためにも、可及的早期から理学療法を開始することが重要となる。

### 文献

- 1) Corcoran PJ, Jepsen RH, Brengelmann GL, et al.: Effects of plastic and metal leg braces on speed and energy cost of hemiparetic ambulation. *Arch Phys Med Rehabil* 51: 69-77, 1970.
- 2) 渡辺敏, 井澤和夫, 平木幸治・他: 大動脈解離および大動脈瘤急性期リハビリテーションプログラム逸脱理由の検討. *心臓リハビリテーション* 15:165-168,2010.
- 3) 熊丸めぐみ, 高橋哲也, 畦地萌・他: 入院期心臓リハビリテーションが遅延する急性心筋梗塞患者の臨床特徴について—経費的冠動脈インターベンション (PCI) 成功例での検討—. *心臓リハビリテーション* 8:137-140,2003.
- 4) 田屋雅信, 高橋哲也, 熊丸めぐみ・他: 心臓血管外科手術後のリハビリテーションプログラム改訂前後での成績比較. *理学療法学* 35:56-61,2008.

## Question 7

糖尿病を合併している場合に気をつけなければならないことは何ですか？

### Answer 推奨グレードA/エビデンスレベル2

糖尿病の合併症, 特に神経障害の影響を強く受けることに留意する必要がある。また, 筋力低下やうつ状態の把握も重要である。

#### 解説

糖尿病神経障害は, 症状を自覚しない糖尿病発症早期から合併する 경우가多く, 狭心症に伴う胸痛は, 内臓関連痛であり, 自律神経を介して自覚症状が出現するため, 無症候性の心筋虚血を起こす糖尿病患者は決して稀ではない。

握力は年齢とともに減少し, 女性や糖尿病患者や最高酸素摂取量が低い糖尿病患者は, さらに握力が低値である<sup>1)</sup>ことから, 糖尿病患者は, 筋力低下について配慮が必要である。

糖尿病合併症例において, 入院時のうつ症状は, 5年間心関連死亡率で心疾患重症度に関する変数を調整した後にも有意な関連を示し, 左室駆出率や糖尿病合併を同様に独立した予後予測因子である<sup>2)</sup>。

#### 文献

- 1) Mroszczyk-McDonald A, Savage PD, Ades PA: Handgrip strength in cardiac rehabilitation: normative values, interaction with physical function, and response to training. J Cardiopulm Rehabil Prev 27: 298-302, 2007.
- 2) Lespérance F, Frasere-Smith N, Talajic M, et al.: Five-year risk of cardiac mortality in relation to initial severity and one-year changes in depression symptoms after myocardial infarction. Circulation 105: 1049-1053, 2002.



## Question 8

高齢者に対しては、どのような点を配慮すべきでしょうか？

## Answer 推奨グレードA/エビデンスレベル1

高齢者には、低い筋力水準、低いADL、歩行障害、サルコペニア、認知機能低下、バランス障害、起立性低血圧、不安・抑うつ、低栄養など種々の問題を合わせ持つ症例が多く、若年の心血管症例に対する理学療法に加えて様々な配慮が必要になってくる。

## 解説

人口の高齢化とともに、心血管疾患を有する症例も高齢化の一途をたどっている。入院や臥床は、合併症の頻度や重症度を助長するため、可及的速やかに離床し合併症を予防する必要がある<sup>1-6)</sup>。

高齢心疾患例に運動療法を施行した際の効果をみると、高齢者の体力水準は若年者より低いものの、トレーニングによる改善に関しては若年者と差を認めず、運動耐容能、筋力、バランスともに改善する。また、トレーニングに参加した群では参加しなかった群より、冠危険因子は是正され、心疾患の再発や再入院、総死亡の減少も報告されており、その結果として医療費も抑制されている。不安や抑うつは心疾患患者の予後を悪化させるが、高齢者の不安・抑うつ改善に運動療法は有効である<sup>7,8)</sup>。すなわち、高齢者においても運動療法は有効であり、トレーニングに参加することを推奨すべきである。

## 文献

- 1) Suaya JA, Stason WB, Ades PA, et al.: Cardiac rehabilitation and survival in older coronary patients. *J Am Coll Cardiol* 54: 25-33, 2009.
- 2) Fragnoli-Munn K, Savage PD, Ades PA: Combined resistive-aerobic training in older patients with coronary artery disease early after myocardial infarction. *J Cardiopulm Rehabil* 18: 416-420, 1998.
- 3) Suaya JA, Shepard DS, Normand SL, et al.: Use of cardiac rehabilitation by Medicare beneficiaries after myocardial infarction or coronary bypass surgery. *Circulation* 116: 1653-1662, 2007.
- 4) Gary RA, Sueta CA, Dougherty M: Home-based exercise improves functional performance and quality of life in women with diastolic heart failure. *Heart Lung* 33: 210-208, 2004.
- 5) Seki E, Watanabe Y, Shimada K: Effects of a phase III cardiac rehabilitation program on physical status and lipid profiles in elderly patients with coronary artery disease: Juntendo Cardiac Rehabilitation Program (J-CARP). *Circ J* 72:1230-1234, 2008.
- 6) Haykowsky M, Vonder Muhll I, Ezekowitz J, et al.: Supervised exercise training improves aerobic capacity and muscle strength in older women with heart failure. *Can J Cardiol* 21: 1277-1280, 2005.
- 7) Pu CT, Johnson MT, Forman DE, et al.: Randomized trial of progressive resistance training to counteract the myopathy of chronic heart failure. *J Appl Physiol* 90:2341-2350, 2001.
- 8) Chien CL, Lee CM, Wu YW, et al.: Home-based exercise increases exercise capacity but not quality of life in people with chronic heart failure: a systematic review. *Aust J Physiother* 54: 87-93, 2008.

## Question 9

腎不全を合併している場合に気をつけなければならないことは何ですか？

### Answer 推奨グレードB/エビデンスレベル2

腎機能障害は中等度であっても、脳血管疾患、虚血性心疾患、心不全、高血圧性心疾患、不整脈の発生リスクが高くなる。また、中等度の腎機能障害ならびに透析を要する末期腎不全のいずれも、運動療法にあたっては水分出納や電解質の管理ならびに倦怠感などの症状にも注意し、運動量を調節する配慮が必要である。

### 解説

心腎連関と称されるように、血液循環の駆動源である心臓と濾過排泄ならびに体液量の調節を行う腎臓とはきわめて密接な関係にある。循環器科的な治療に関しては、腎機能障害に伴い(造影剤使用や全身麻酔の禁忌から)積極的なPCIや手術が制限を受け、また、腎機能障害によって生じる貧血も心血管疾患患者の大きな予後規定因子であることから、CKDを併存する循環器疾患患者の予後は不良であるとされている。

## おわりに

理学療法士が測定または調査し、評価し得るもの(理学療法評価指標)の多くは、推奨グレードAと判定された。また、心大血管リハビリテーションを担う医療チーム内で、理学療法士にその専門性が求められている有酸素トレーニングや筋力トレーニングなどの運動療法を主体とした介入の多くは、推奨グレードA、エビデンスレベル2と判定された。ただし、二次予防を目的とした疾患管理や生活指導の介入内容に、運動指導を主体的に取り入れた報告は極めて少なく、理学療法士が医療チーム内で専門性を活かすうえでも大きな課題が残されていると思われる。

また、第1版では、心大血管リハビリテーションの対象者の疾患や病態、さらには急性期、回復期および慢性期といった病期に分けた検討を行っていない。今後は、虚血性心疾患、慢性心不全、心臓外科術後ならびに血管疾患等に分けて、理学療法評価と理学療法介入の位置づけとそのエビデンスを検討する必要がある。さらに、病態や病期によって、理学療法評価の内容(項目)、評価時期(タイミング)およびその判定基準も異なってくることから、理学療法士としての専門的な視点でまとめる必要があると思われる。

# 下肢切断 理学療法診療 ガイドライン Q&A

班長	大峯 三郎	(九州栄養福祉大学)
副班長	舌間 秀雄	(産業医科大学病院)
	長倉 裕二	(熊本保健科学大学)
班員	石橋 敏郎	(九州栄養福祉大学)
	賀好 宏明	(産業医科大学若松病院)
	前田 慶明	(広島大学大学院)
	町田 勝広	(長崎リハビリテーション学院)

## 目次

## 下肢切断理学療法診療ガイドラインQ&amp;A

はじめに	342
推奨グレード	343
用語	344
第1章：評価	346
1-1：形態学的評価	346
Question 1 切断肢の骨密度は非切断肢と同じですか？	
Question 2 切断レベルによる身体機能や能力に違いがありますか？	
Question 3 断端長は歩行能力に影響しますか？	
Question 4 断端管理に影響する要因にはどのようなものがありますか？	
1-2：生理機能評価	349
Question 1 切断者の歩行効率は何と差がありますか？	
Question 2 下肢切断者の運動能力に影響する因子は何ですか？	
Question 3 切断者の歩行時エネルギー消費や歩行ペースは何と異なりますか？	
Question 4 膝継手機構や足部の違いが及ぼす影響にはどのようなものがありますか？	
Question 5 分間歩行テストにおいて切断レベルや日常の活動性または切断原因による違いがありますか？	
1-3：運動機能評価	353
Question 1 下腿切断者の筋力を評価する上で特に着目する筋はどこですか？	
Question 2 糖尿病性足部切断者に必要な評価には何がありますか？	
Question 3 切断者の有する痛みにはどういったものがありますか？	
Question 4 切断者の歩行評価としてどのような項目がありますか？ また、その評価でどのようなことがわかりますか？	
Question 5 下肢切断者の歩行能力に関して、バランス能力は関係していますか？ また、切断原因によるバランス能力に差は見られますか？	
Question 6 下肢切断者では健側荷重量、義足側荷重量はどのような傾向を示しますか？	
Question 7 義足歩行能力を予測するためにどのような因子があげられますか？ また下肢切断者の身体機能と歩行能力とはどのような関連性が見られますか？	
Question 8 歩行練習を行う際に切断原因や切断部位の違いによって考慮することはありますか？	
Question 9 下肢切断者の歩行にはどのような特徴がみられますか？ また切断部位によりどのような相違がみられますか？	
Question 10 下腿切断者において義足アライメントの適合を評価する方法にはどのようなものがありますか？	

<b>1-4 : 活動と参加</b> .....	364
<b>Question 1</b> 下肢切断者のADLに影響する因子は何ですか？	
<b>Question 2</b> 下肢切断者のADLにおける有用な評価指標は何ですか？	
<b>Question 3</b> 下肢切断者の移動に関わる因子には何がありますか？	
<b>Question 4</b> 下肢切断者のquality of life (QOL) に関わる要因は何ですか？	
<b>Question 5</b> 糖尿病による下肢切断の場合, 社会参加に影響はありますか？	
<b>1-5 : 個人因子</b> .....	369
<b>Question 1</b> 切断原因が糖尿病性の場合どのような影響がありますか？	
<b>Question 2</b> 下肢切断者の在院日数は予測できますか？	
<b>Question 3</b> 下肢切断者と心理・精神機能との関連はありますか？	
<b>Question 4</b> 歩行能力に性差はありますか？	
<b>Question 5</b> 下肢切断の原因の違いによって獲得できる歩行能力に差はありますか？	
<b>Question 6</b> 下肢切断者の転倒による影響はどのようなものがありますか？	
<b>Question 7</b> 下肢切断者の年齢は活動性にどのような影響がありますか？	
<b>Question 8</b> 下肢切断者の予後はどのようになりますか？	
<b>Question 9</b> 下肢切断者の就労状況はどのようになっていますか？	
<b>Question 10</b> 合併症があるとどのような影響がありますか？	
<b>1-6 : 義足評価</b> .....	378
<b>Question 1</b> 下腿切断者においてtotal surface bearing (TSB) の適合面で優れている点は？	
<b>Question 2</b> アライメントが不適合であると一側下腿切断者の歩行はどのような不都合が生じますか？	
<b>Question 3</b> 切断者の歩行状態を考えると, 義足重量はできるだけ軽い方がいいですか？	
<b>Question 4</b> 切断者の最大足底圧は中敷きを使用することで変化しますか？	
<b>Question 5</b> エネルギー蓄積足部を使用すると歩行能力は改善しますか？	
<b>Question 6</b> コンピューター制御による膝継手のメリットは何ですか？	
<b>第2章 : 理学療法</b> .....	384
<b>Question 1</b> 下肢切断後のリハビリテーションは有効ですか？	
<b>Question 2</b> 下肢切断後の断端管理にはどのような方法が推奨されますか？	
<b>Question 3</b> 下肢切断者に対する電気刺激療法は有効ですか？	
<b>Question 4</b> スポーツは下肢切断者のADL, QOL改善に有効ですか？	
<b>Question 5</b> 教育を行うことで下肢切断の発生率を減少させることができますか？	
<b>Question 6</b> 下肢切断後のリハビリテーションプロトコールは有効ですか？	
<b>おわりに</b> .....	388

## はじめに

下肢切断の理学療法診療ガイドラインは、切断者のリハビリに関与する理学療法士が少なくともエビデンスに基づく視点で必要となる理学療法の評価および介入手段を選択して一定の成果をあげられることを目的として作成されている。そのためにガイドラインでは下肢切断の理学療法について、普遍的項目での推奨グレードやエビデンスレベルの検討を行ってまとめたために、やや総論的な内容になっていることは否めない。この点に関しては、臨床現場で下肢切断者に対する理学療法を進める際に必ずしもこれらのガイドラインがそのまま有益に活用されるか否かについてワーキンググループ内でも議論され、むしろQ&A形式の方がより実践的である点などが指摘されていた。

今回、理学療法診療ガイドラインがQ&A形式で作成されることでこれらの問題を多少なりとも改善でき、より身近になることで有意義な活用が促進されることを強く願っている。Questionについては項目の内容による重複をできるだけ避け、臨床現場で生じる可能性の高いものを具体的に取り上げたつもりである。Answerについては、できるだけ簡潔にまとめ、解説の部分でエビデンスを含めて詳細に記述を行っている。本Q&Aが切断の理学療法に際して役立つことを班員一同願っている。

## 推奨グレードについて

### ■ 推奨グレード

推奨グレードは、「Minds 診療ガイドライン作成の手引き2007」に記載されている「推奨の決定」を参考とし、表1、表2のごとく公益社団法人日本理学療法士協会ガイドライン特別委員会理学療法診療ガイドライン部会にて策定した規準に従って決定した。

表1 「理学療法評価(指標)」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	信頼性, 妥当性のあるもの
B	信頼性, 妥当性が一部あるもの
C	信頼性, 妥当性は不明確であるが, 一般的に使用されているもの (ただし, 「一般的」には学会, 委員会等で推奨されているものも含む)

表2 「理学療法介入」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	行うように勧められる強い科学的根拠がある
B	行うように勧められる科学的根拠がある
C1	行うように勧められる科学的根拠がない
C2	行わないように勧められる科学的根拠がない
D	無効性や害を示す科学的根拠がある



## 用語

### ● ABCスケール(activities-specific balance confidence scale)

16項目の状況について0～100%で答える自覚的なバランスの指標。

### ● amputee mobility protocol (AMP)

下肢切断者の機能レベルの評価法であり、座位および立位バランス、起立から歩行動作、障害物や階段昇降などの21項目についてそれぞれ0～2点の得点により合計47点満点で評価するものである。

### ● ankle brachial index (ABI)

下肢の末梢循環障害の重症程度を示す指標であり、高値になると虚血状態に陥ることになり、高齢者の無症候性疾患の早期発見を助ける指標として使用される。

### ● Frenchay activities index (FAI)

過去3か月間の生活に関連する応用的動作(例：食事の用意、力仕事、趣味、旅行)を評価するための質問票である。改定版FAIは15項目、4段階評価からなる。

### ● Groningen activity restriction scale (GARS)

ADLの自立度を評価するためにオランダのGroningen大学で開発された質問票。ADLに関する11項目、IADLに関する7項目の合計18項目について1～4点で評価する。

### ● Houghton scale

義肢の使用状態を評価するスケールであり、4項目より構成される自己評価であり、最初の3項目は4点ずつであり義肢を装着する習慣を捉えたものであり、4番目の質問項目は外出時などの室内と異なる状況下でも快適に移動のできるかを「はい」か「いいえ」で回答させる項目で評価する。高得点ほど遂行能力が高いと判断する。

### ● Kendrick object learning test (KOLT)

高齢者の認知症および記憶力を70点満点で評価する。

### ● L test

timed up and go test (TUGテスト)の修正版の特性をもち、2つの移動と4つのターンを含む20 mを使用した基本的な移動能力をみるためのテスト。

### ● locomotor capabilities index (LCI)

下肢切断者の義足を装着した状態での歩行能力や自立度をみる自己回答式の質問票であり、14項目からなる。

### ● lower limb extremity amputee measurement scale (LLAMS)

下肢切断患者の能力を総合的に判断するために、医学的問題(6項目)、認知機能(7項目)、社会性(3項目)、身体機能(8項目)、日常生活能力(4項目)、その他(3項目)を「はい(1点)」と「いいえ(0点)」で質問し、その合計が低い程合併症が少なく、高得点である場合には合併症があり在院日数も延びる。

### ● physical performance test (PPT)

1990年にReubenとSiuによって開発されたADLを評価するための上半身の筋力や巧緻性、運動性、持久力などのパフォーマンスに基づいた7～9項目から構成された評価票。その後、日本版(7項目について0～4点で評価)をはじめ、いくつかのバージョンが開発されている。

### ● physiological cost index (PCI)

Mcgregorが提唱した(歩行時心拍数－安静時心拍数) [beat/min] ÷歩行速度 [m/min] の計算式で算出される値で、健常成人では自由歩行で最小となる。基準値は0.2～0.4 [beat/m] であるが、速い速度でも遅い速度でも0.4 [beat/min] より大きくなる。

### ● prosthesis evaluation questionnaire (PEQ)

義足を使用する下肢切断者の能力障害や健康関連QOLを評価する自己回答式の質問票である。10項目4段階からなる。mobility section of prosthesis evaluation questionnaire (PEQ-MS) はそのなかの移動能力の項目を抜粋した簡易版である。

### ● prosthetic profile of the amputee questionnaire (PPA)

下肢切断者の義足の装着状況や実際の使用に関して、長期的なフォローアップを可能とする質問票である。

### ● Rivermead mobility index (RMI)

身体の可動性に注目した評価法であり、14の質問項目と1つの直接的観察により移動能力について、寝たきりから走行までの移動能力の範囲で評価する。

### ● sickness impact profile (SIP)

疾病影響プロファイル。疾病の影響を行動(睡眠, 安静, 移動, レクリエーション, 家庭での管理, 情動行動, 社会活動)に基づいてアンケート調査を行い計測するQOL尺度である。

### ● 36-item short form health survey (SF-36)

健康に関する生活の質(quality of life : QOL)を測定するために用いられる、信頼性と妥当性を満たす評価スケールである。評価は、身体機能, 日常役割機能(身体), 体の痛み, 全体的健康観, 活力, 社会生活機能, 日常役割機能(精神), 心の健康に関する8つの下位尺度の36の質問項目からなる。短縮版のSF-12やSF-8がある。

## 第1章

## 評価

## 1-1 : 形態学評価

## Question 1

切断肢の骨密度は非切断肢と同じですか？

## Answer 推奨グレードC

切断肢の骨密度は非切断肢に比べて有意に減少している。

## 解説

18～45歳の女性の外傷性一側下腿切断者を対象とした調査によると、大腿骨と脛骨の骨密度は切断側で有意に減少しており、さらに大腿四頭筋とハムストリングスの筋力も有意に低下している( $p < 0.001$ )。また、大腿四頭筋力と大腿骨骨密度との間には弱い相関があることを認めている( $p = 0.048$ ,  $r = 0.518$ )<sup>1)</sup>。

## 文献

- 1) Tugcu I, Safaz I, Yilmaz B, et al.: Muscle strength and bone mineral density in mine victims with trans tibial amputation. *Prosthet Orthot Int* 33: 299-306, 2009.

## Question 2

切断レベルによる身体機能や能力に違いがありますか？

## Answer 推奨グレードB

大腿切断者は下腿切断者と比べてバランス機能、歩行能力および耐久性や立ち上がり能力などが低下しており、義足装着が困難で転倒回数も多くなる。また、下腿切断者では切断部位と義足使用時間との間に有意な相関がみられる。

## 解説

切断レベルと身体機能の関係では、60歳以上の健常者および大腿切断者、下腿切断者に対する機能評価で、大腿切断者は下腿切断者に比べ、timed up and goテストでは長い時間を要し、9分間歩行では距離が短く、椅子からの立ち上がりテストでは能力が低く、さらに2分間昇降テストでは可能なステップ回数が少ない<sup>1)</sup>。また、大腿切断者は下腿切断者よりも義足装着が困難で、転倒回数も有意に多い<sup>2)</sup>。このような差は切断レベルの違いによる歩行の対称性と義足による推進力にも大きな差となって現れる<sup>3)</sup>。膝離断者を対象とした調査で、9%が大腿への再切断が行われており<sup>4)</sup>、膝関節よりも遠位の切断者は切断レベルと義足使用時間との間に有意な関係が見られるが、膝関節よりも近位部の切断では切断レベルと義足使用時間との間に有意な関係はない<sup>5)</sup>。

義足歩行の予測因子として、一側で遠位の切断レベルほど歩行能力が高いが<sup>6)</sup>、両下肢切断者では切断レベルの違いによってFrenchay activities index (FAI) と activity of daily living (ADL) 得点に影響は現れない<sup>7)</sup>。切断レベルと肥満との関係では、下肢切断者の体脂肪量は高位切断ほど多く、肥満を呈する者は、両側大腿切断者あるいは一側下腿切断で他側の大腿切断者、一側大腿切断者、一側下腿切断者の順に多い<sup>8)</sup>。

## 文献

- 1) Burger H, Marinck C: Functional testing of elderly subjects after lower limb amputation. *Prosthet Orthot Int* 25: 102-107, 2001.
- 2) Gauthier-Gagnon C, Grisé MC, Potvin D: Enabling factors related to prosthetic use by people with transtibial and transfemoral amputation. *Arch Phys Med Rehabil* 80: 706-713, 1999.
- 3) Goujon H, Bonnet X, Sautreuil P, et al.: A functional evaluation of prosthetic foot kinematics during lower-limb amputee gait. *Prosthet Orthot Int* 30: 213-223, 2006.
- 4) Ten Duis K, Bosmans JC, Voesten HG, et al.: Knee disarticulation: survival, wound healing and ambulation. A historic cohort study. *Prosthet Orthot Int* 33: 52-60, 2009.
- 5) Raichle KA, Hanley MA, Molton I, et al.: Prosthesis use in persons with lower-and upper-limb amputation. *J Rehabil Res Dev* 45: 961-972, 2008.
- 6) Sansam K, Neumann V, O'Connor R, et al.: Predicting walking ability following lower limb amputation: a systematic review of the literature. *J Rehabil Med* 41: 593-603, 2009.
- 7) Shin JC, Kim EJ, Park CI, et al.: Clinical features and outcomes following bilateral lower limb amputation in Korea. *Prosthet Orthot Int* 30: 155-164, 2006.
- 8) Kurdibaylo SF: Obesity and metabolic disorders in adults with lower limb amputation. *J Rehabil Res Dev* 33: 387-394, 1996.

## Question 3

断端長は歩行能力に影響しますか？

## Answer 推奨グレードC

大腿切断では少ないが、下腿切断では断端長により影響を受ける。

## 解説

大腿切断者では、断端が57%以上であれば、断端長の違いによる歩行への影響は少ない<sup>1)</sup>。また、下腿切断者における安静時および歩行時の酸素消費量と心拍数の評価では、断端長が歩行時の代謝コストに影響を与える<sup>2)</sup>。

## 文献

- 1) Baum BS, Schnall BL, Tis JE, et al.: Correlation of residual limb length and gait parameters in amputees. *Injury* 39: 728-733, 2008.
- 2) Gailey RS, Wenger MA, Raya M, et al.: Energy expenditure of trans-tibial amputees during ambulation at self-selected space. *Prosthet Orthot Int* 18: 84-91, 1994.

## Question 4

断端管理に影響する要因にはどのようなものがありますか？

## Answer 推奨グレードC

下腿切断後の創治癒は、切断原因ではなく年齢と相関している。

## 解説

下肢切断者の断端管理状況を評価できる義肢評価質問票 (prosthesis evaluation questionnaire : PEQ) によれば、下肢切断者で20～39歳の者は他の年代の者と比較し、残肢の衛生状態がよい<sup>1)</sup>。下腿切断後の創治癒と仮義足の進捗状況は、切断原因ではなく年齢と相関する<sup>2)</sup>。また、膝離断者では、併存疾患が多いほど創治癒の遅延率が高くなる<sup>3)</sup>。

## 文献

- 1) Legro MW, Reiber GD, Smith DG, et al.: Prosthesis evaluation questionnaire for persons with lower limb amputations: assessing prosthesis-related quality of life. *Arch Phys Med Rehabil* 79: 931-938, 1998.
- 2) Scremin AM, Tapia JI, Vichick DA, et al.: Effect of age on progression through temporary prostheses after below-knee amputation. *Am J Phys Med Rehabil* 72: 350-354, 1993.
- 3) Ten Duis K, Bosmans JC, Voesten HG, et al.: Knee disarticulation: survival, wound healing and ambulation. A historic cohort study. *Prosthet Orthot Int* 33: 52-60, 2009.

## 1-2: 生理機能評価

### Question 1

切断者の歩行効率は健常者と差はありますか？

### Answer 推奨グレードB

大腿切断者の歩行効率は健常者と比較して低いとされている。

#### 解説

快適速度での5分間歩行において、生理的コスト指数(PCI)は健常者の0.31に対し大腿切断者では0.55という報告がある。

#### 文献

- 1) Hagberg K, Häggström E, Brånemark R: Physiological cost index (PCI) and walking performance in individuals with transfemoral prostheses compared to healthy controls. *Disabil Rehabil* 29: 643-649, 2007.

### Question 2

下肢切断者の運動能力に影響する因子は何ですか？

### Answer 推奨グレードB

切断者の運動能力は、心臓や呼吸器系の能力が大きく影響している。

#### 解説

20～40歳の切断者の運動能力は、残存肢の状態や切断レベルに左右されない。四肢を失っても適応できるような動的能力が心臓や呼吸器系にあるか否かにより大きく左右される<sup>1)</sup>。下肢切断者の歩行に必要な体力指標として、60歳以上ではVO<sub>2</sub>maxが50%以上であることが必要である<sup>2)</sup>。また、60歳以上の切断者は、30秒間椅子からの立ち上がりテストで、大腿切断者は下腿切断者よりも、非活動的な下肢切断者は活動的な下肢切断者よりも回数が少ない<sup>3)</sup>。

#### 文献

- 1) Kurdibaylo SF: Cardiorespiratory status and movement capabilities in adults with limb amputation. *J Rehabil Res Dev* 31: 222-235, 1994.
- 2) Chin T, Sawamura S, Shiba R: Effect of physical fitness on prosthetic ambulation in elderly amputees. *Am J Phys Med Rehabil* 85: 992-996, 2006.
- 3) Burger H, Marincek C: Functional testing of elderly subjects after lower limb amputation. *Prosthet Orthot Int* 25: 102-107, 2001.

### Question 3

切断者の歩行時エネルギー消費や歩行ペースは健常者と異なりますか？

### Answer 推奨グレードB

切断者では健常群と比較して心拍数と酸素消費量 ( $\dot{V}O_2$ ) が高く、歩行ペースは低いとされている。

#### 解説

下腿切断者の自由歩行時の酸素消費量と心拍数の測定の結果、切断患者の歩行時エネルギー消費や歩行ペースは、健常群と比較して心拍数と $\dot{V}O_2$ が16%高く、歩行ペースは11%低い<sup>1)</sup>。一側大腿切断者において100m独立歩行を達成したグループと、達成していないグループの義足リハビリテーションを始める前の比較では、達成したグループは $VO_{2max}$ が50%以上である<sup>2)</sup>。

#### 文献

- 1) Gailey RS, Wenger MA, Raya M, et al.: Energy expenditure of trans-tibial amputees during ambulation at self-selected space. *Prosthet Orthot Int* 18: 84-91, 1994.
- 2) Chin T, Sawamura S, Fujita H, et al.: % $VO_{2max}$  as an indicator of prosthetic rehabilitation outcome after dysvascular amputation. *Prosthet Orthot Int* 26: 44-49, 2002.

## Question 4

膝継手機構や足部の違いが及ぼす影響にはどのようなものがありますか？

## Answer 推奨グレードB

義足膝継手の前後位置などアライメントの違いや膝継手機構の違いは酸素消費に影響を与える。また、足部の違いは、歩行速度や代謝効率に大きな影響を与えない。

### 解説

大腿義足膝継手の前後位置、膝継手機構の違いは酸素消費に影響を与える<sup>1)</sup>。マイクロコンピュータを組み込んだ制御膝C-legでは、非マイコン制御膝と比較して通常歩行と速歩の酸素消費量が有意に少ない<sup>2)</sup>。また、一側下腿切断者に対するSACH足とSeattle Ankle/Lite Footとの比較では、快適歩行速度、代謝率および代謝効率に差は見られない<sup>3)</sup>。エネルギー蓄積型足部の使用により、外傷性下腿切断者では良好な生体エネルギー効率が得られるが、血管原性では酸素摂取量の面からエネルギーコストの改善はみられず、義足足部の影響より心循環系の影響が大きい<sup>4)</sup>。

### 文献

- 1) Schmalz T, Blumentritt S, Jarasch R: Energy expenditure and biomechanical characteristics of lower limb amputee gait: the influence of prosthetic alignment and different prosthetic components. *Gait Posture* 16: 255-263, 2002.
- 2) Seymour R, Engbretson B, Kott K, et al.: Comparison between the C-leg microprocessor-controlled prosthetic knee and non-microprocessor control prosthetic knees: a preliminary study of energy expenditure, obstacle course performance, and quality of life survey. *Prosthet Orthot Int* 31: 51-61, 2007.
- 3) Lehmann JF, Price R, Boswell-Besette S, et al.: Comprehensive analysis of dynamic elastic response feet: Seattle ankle/lite foot versus SACH foot. *Arch Phys Med Rehabil* 74: 853-861, 1993.
- 4) Casillas JM, Dulieu V, Cohen M, et al.: Bioenergetic comparison of a new energy-storing foot and SACH foot in traumatic below-knee vascular amputations. *Arch Phys Med Rehabil* 76: 39-44, 1995.



## Question 5

分間歩行テストにおいて切断レベルや日常の活動性または切断原因による違いがありますか？

## Answer 推奨グレードB

60歳以上の切断者の9分間歩行距離は、下腿切断者は大腿切断者よりも、活動的な下肢切断者は非活動的な下肢切断者よりも、また、外傷性下肢切断者は循環障害による下肢切断者よりも長いとされている。

### 解説

切断者に行われる分間歩行テストの信頼性については、下腿切断者での6分間歩行テストの信頼性は高いとされ、テスト時の最高心拍数は年齢から予測される最大値のおよそ72～78%である<sup>1)</sup>。また、一側下肢切断者に対する2分間歩行テストも退院時と3か月後で著明な改善がみられ、SF-36の身体機能構成要素との間に弱い相関があり、リハビリテーションの効果判定に有用である<sup>2)</sup>。60歳以上の切断者は2分間昇降テストにおいて、下腿切断者は48回と大腿切断者の31回よりも回数が多い<sup>3)</sup>。さらに、9分間歩行距離は、下腿切断者は大腿切断者よりも、活動的な下肢切断者対象者は非活動的な下肢切断者よりも、外傷性下肢切断者は循環障害による下肢切断者よりも長い<sup>3)</sup>。

### 文献

- 1) Lin SJ, Bose NH: Six-minute walk test in persons with transtibial amputation. Arch Phys Med Rehabil 89: 2354-2359, 2008.
- 2) Brooks D, Parsons J, Hunter JP, et al.: The 2-minute walk test as a measure of functional improvement in persons with lower limb amputation. Arch Phys Med Rehabil 82: 1478-1483, 2001.
- 3) Burger H, Marincek C: Functional testing of elderly subjects after lower limb amputation. Prosthet Orthot Int 25: 102-107, 2001.

## 1-3 : 運動機能評価

### Question 1

下腿切断者の筋力を評価する上で特に着目する筋はどこですか？

### Answer 推奨グレードC

大腿四頭筋, ハムストリングス, 切断側股関節中殿筋に着目する。

#### 解説

外傷性一側切断者の大腿四頭筋とハムストリングスにおいて切断側は非切断側に比べて著明に低下しているとの報告がある。また、下腿切断者と健常者の膝関節筋力のトルクカーブ、全仕事量、最大筋力に大きな違いがあり、筋力低下は年齢とは相関するが、断端のサイズとは相関しないとされる<sup>1)</sup>。高齢の一側下腿切断者の股関節外転筋力は切断肢側への体重負荷量と関係するとの報告があり、歩行速度・歩幅の長さ・歩隔の狭さなどの歩行因子とも相関が高いとされる<sup>2)</sup>。

#### 文献

- 1) Pedrinelli A, Saito M, Coelho RF et al.: Comparative study of the strength of the flexor and extensor muscles of the knee through isokinetic evaluation in normal subjects and patients subjected to trans-tibial amputation. *Prosthet Orthot Int* 26:195-205, 2002.
- 2) Nadollek H, Brauer S, Isles R: Outcomes after trans-tibial amputation: the relationship between gait stance ability, strength of hip abductor muscle and gait. *Physiother Res Int* 7:203-214, 2002.

## Question 2

糖尿病性足部切断者に必要な評価には何がありますか？

## Answer 推奨グレードC

関節可動域と筋力評価がある。

### 解説

糖尿病患者のうち、足部切断を有する患者では有しない患者よりも関節可動域の制限が高率に認められるとの報告がある<sup>1)</sup>。筋力評価では functional reach test (FRT), 身体パフォーマンステスト (physical performance test : PPT), 疾病影響プロファイル (SIP), 歩行速度と有意に関連するとされる<sup>2)</sup>。

### 文献

- 1) Armstrong DG, Lavery LA: Plantar pressures are higher in diabetic patients following partial foot amputation. *Ostomy Wound Manage* 44: 30-32, 34, 36, 1998.
- 2) Salsich GB, Mueller MJ: Relationships between measures of function, strength and walking speed in patients with diabetes and trans metatarsal amputation. *Clin Rehabil* 11: 60-67, 1997.

## Question 3

切断者の有する痛みにはどういったものがありますか？

## Answer 推奨グレードC

幻肢痛, 断端痛, 背部痛がある。

## 解説

幻肢痛は下肢切断者の80%に生じ、年齢が高いほど高頻度に生じるとされる<sup>1)</sup>。しかし、痛みの強さと精神機能に影響を受けやすく、社会的支援によって改善するとされている<sup>2)</sup>。また、幻肢痛は義足の満足度や心理社会的適応に影響するが、活動制限に影響を与えることは無いとされている<sup>3)</sup>。断端痛は下肢切断者の56.1%が有する。断端痛も幻肢痛同様に中等度であればADLや社会生活・労働能力に対する影響は少ないとされている。幻肢痛・断端痛共に義足装着時間への影響は無いとされている<sup>4,5)</sup>。背部痛は切断後6か月以上経過している18歳以上の下肢切断者に対して、術後4週間における背部痛についてアンケート調査を行った結果、98%が腰背部痛を経験し、52%は悩まされた経験があったとの報告がある<sup>6)</sup>。また、別の調査においては、下肢切断者の47.7%が背部痛を有し、その痛みは中等度であるがADLや社会生活、労働能力に対する影響は少ないとされ、その痛みは年齢とともに強くなる傾向にあると報告されている<sup>5)</sup>。

## 文献

- 1) Dijkstra PU, Geertzen JH, Stewart R, et al.: Phantom pain and risk factors: a multivariate analysis. *J Pain Symptom Manage* 24: 578-585, 2002.
- 2) Hanley MA, Jensen MP, Ehde DM, et al.: Psychosocial predictors of long-term adjustment to lower-limb amputation and phantom limb pain. *Disabil Rehabil* 26: 882-893, 2004.
- 3) Desmond D, Gallagher P, Hendergon-Slater D, et al.: Pain and psychosocial adjustment to lower limb amputation amongst prosthesis users. *Prosthet Orthot Int* 32: 244-252, 2008.
- 4) Raichle KA, Hanley MA, Molton I, et al.: Prosthesis use in persons with lower-and upper-Limb amputation. *J Rehabil Res Dev* 45: 961-972, 2008.
- 5) Smith E, Comiskey C, Ryan N: Prevalence and patterns of back pain and residual limb pain in lower limb amputees at the National Rehabilitation Hospital, *Ir J Med Sci* 177: 53-57, 2008.
- 6) Ehde DM, Smith DG, Czerniecki JM, et al.: Back pain as a secondary disability in persons with lower limb amputations. *Arch Phys Med Rehabil* 82: 731-734, 2001.

## Question 4

切断者の歩行評価としてどのような項目がありますか？

また、その評価でどのようなことがわかりますか？

## Answer 推奨グレードB

筋電図(EMG), 2分間歩行, TUGテスト,ビデオを用いた歩行評価がある。

## 解説

快適速度での表面筋電図検査において, SACH足付PTB下腿義足使用の男性下腿切断者の切断側と非切断側の歩行周期における活動ピークは内側広筋(VM)ではほぼ同様の時期に出現するが, 大腿二頭筋(BF)では両側で大きく異なり, 切断側が明らかに遅れて出現するとの報告がある<sup>1)</sup>。また, 同様の女性下腿切断者の立脚期の大腿二頭筋(BF)／内側広筋(VM)比は切断側が非切断側に比べて高いが, 遊脚期のBF/VM比は両側で変わらないという報告もある<sup>2)</sup>。

TUGテストでは高齢の大腿切断者は下腿切断者と比較し多くの時間が必要であり, また外傷性による下肢切断者は血管原性による切断者より, 下肢切断後の活動的な対象者は非活動的な対象者より要する時間が少ないとの報告がある<sup>3)</sup>。TUGテストは年齢, レベル, 切断原因, 歩行器使用に関して妥当性があるとされ<sup>4)</sup>, また, 下肢切断者においてはL Testと, 血管原性の一側下腿。大腿切断者においては疾病影響プロフィール(SIP)-68とADL評価法である groningen activity restriction scale (GARS) と相関があるとされている<sup>4,5)</sup>。さらに, 2分間歩行, TUGテストはFrenchay activities index (FAI) や改訂FAIの内容を含むアンケートとの相関がみられる。

ビデオを用いた歩行評価では通常の歩行速度であれば義肢活動モニター(PAM)との相関は高いが, 設定速度以下の歩行速度や松葉杖使用時では相関が低くなるとの報告がある<sup>6)</sup>。

## 文献

- 1) Isakov E, Burger H, Krajnik J, et al.: Knee muscle activity during ambulation of trans-tibial amputees. J Rehabil Med 33: 196-199, 2001.
- 2) Igakov E, Keren O, Benjuya N: Trans-tibial amputee gait: time-distance parameters and EMG activity Prosthet Orthot Int 24: 216-220, 2000.
- 3) Burger H, Marincek C: Functional testing of elderly subjects after lower limb amputation. Prosthet Orthot Int 25: 102-107, 2001.
- 4) Deathe AB, Miner WC: The L test of functional mobility: measurement properties of a modified version of the timed "up & go" test designed for people with lower-limb amputations. Phys Ther 85: 626-635, 2005.
- 5) Schoppen T, Boonstra A, Groothoff JW, et al.: The Timed "up and go" test: reliability and validity in persons with unilateral lower limb amputation. Arch Phys Med Rehabil 80: 825-828, 1999.
- 6) Bussmann JB, Culhane KM, Horemans HL, et al.: Validity of the prosthetic activity monitor to assess the duration and spatio-temporal characteristics of prosthetic walking. IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng 12: 379-386, 2004.

## Question 5

下肢切断者の歩行能力に関して、バランス能力は関係していますか？  
また、切断原因によるバランス能力に差は見られますか？

## Answer 推奨グレードB

下肢切断における身体機能と歩行能力に関しては、バランスと歩行能力が有意に相関している。原因が血管原性によるものより、非血管原性によるものの方がバランスのレベルは高い傾向が見られる。

### 解説

下肢切断における身体機能と歩行能力に関しては、バランスと歩行能力が有意に相関するエビデンスを含む複数の報告がある<sup>1)</sup>。また、「移動能力」や「移動パフォーマンス」「社会的活動」のバランスに関係する3項目すべては、6か月以上義足を使用している一側下肢切断患者における転倒への不安（過去12か月間）と相関がある<sup>2)</sup>。高齢な下肢切断者に対するTukuba functional age inventoryの片脚立位バランステストを実施した結果、活動的な切断者は非活動的な切断者と比較して明らかにバランスがよく、原因が外傷性による切断者は循環障害による切断者と比較してバランスがよい<sup>3)</sup>。また下肢切断者におけるactivities-specific balance confidence (ABC) scale調査でも、原因が血管原性によるものより非血管原性によるものの方がバランスのレベルが高いと示している<sup>2)</sup>。

### 文献

- 1) van Velzen JM, van Bennekom CA, Polomski W, et al.: Physical capacity and walking ability after lower limb amputation. Clin Rehabil 20: 999-1016, 2006.
- 2) Miller WC, Deathe AB, Harris J: Measurement properties of the Frenchay Activities Index among individuals with a lower limb amputation. Clin Rehabil 18: 414-422, 2004.
- 3) Burger H, Marinček C: Functional testing of elderly subjects after lower limb amputation. Prosthet Orthot Int 25: 102-107, 2001.

## Question 6

下肢切断者では健側荷重量, 義足側荷重量はどのような傾向を示しますか？

## Answer 推奨グレードB

切断肢より非切断肢に多くの荷重が見られる。

### 解説

高齢な一側下腿切断者の床反力計での荷重分布を調査した結果によると, 切断肢より非切断肢に多くの荷重が見られ, 前後の動揺も切断肢より非切断肢で大きく, それは閉眼でより顕著である<sup>1)</sup>。

### 文献

- 1) Nadollek H, Brauer S, Isles R: Outcomes after trans-tibial amputation: the relationship between quiet stance ability, strength of hip abductor muscles and gait. *Physiother Res Int* 7: 203-214, 2002.

## Question 7

義足歩行能力を予測するためにどのような因子があげられますか？  
また下肢切断者の身体機能と歩行能力とはどのような関連性が見られますか？

## Answer 推奨グレードB

義足歩行能力の予測因子として「認知機能」, 「体力」, 「片脚立位能力」, 「ADL自立度」, 「術前の移動性」などがある。

### 解説

義足歩行能力の予測因子として「認知機能」, 「体力」, 「片脚立位能力」, 「ADL自立度」, 「術前の移動性」などと強く関連するが, 「術後からリハ開始までの時間」や「断端の問題」との関連性は低い<sup>1)</sup>。また, 下肢切断者の身体機能と歩行能力との関連性で健常者よりも歩行速度が遅く, 歩行時のエネルギー消費は高くなり, 義足使用率と歩行能力は経年的に低下するとされている<sup>2)</sup>。下腿切断者における義足側での片脚立位バランステストは6分間歩行テストと中等度の相関があり, 義足歩行能力の予測因子となる<sup>1,3)</sup>。

### 文献

- 1) Sansam K, Neumann V, O'Connor R, et al.: Predicting walking ability following lower limb amputation: a systematic review of the literature. J Rehabil Med 41: 593-603, 2009.
- 2) van Vblzen JM, van Bennekom CA, Polomski W, et al.: Physical capacity and walking ability after lower limb amputation. Clin Rehabil 20: 999-1016, 2006.
- 3) Lin SJ, Bose NH: Six-minute walk test in persons with transtibial amputation. Arch Phys Med Rehabil 89: 2354-2359, 2008.



## Question 8

歩行練習を行う際に切断原因や切断部位の違いによって考慮することはありますか？

## Answer 推奨グレードB

男性血管原性下腿切断者の歩行能力(歩行速度, 立脚時間, 床反力)は健常者よりも低下しており, リハビリプログラム計画の際に考慮が必要となる。両側下腿切断者の歩行能力は, 義足足部の可動性を大きくすることで向上する。糖尿病性足部切断者の歩行速度は筋力, functional reach test (FRT), 身体パフォーマンステスト(PPT), 疾病影響プロファイル(SIP)と有意に関連している<sup>1)</sup>。

### 文献

- 1) Salsich GB, Mueller MJ: Relationships between measures of function, strength and walking speed in patients with diabetes and transmetatarsal amputation. Clin Rehabil 11: 60-67, 1997.

## Question 9

下肢切断者の歩行にはどのような特徴がみられますか？  
また切断部位によりどのような相違がみられますか？

## Answer 推奨グレードB

歩行の対称性と義足推進力は、主に切断部位による影響が強い。一側大腿切断者、一側下腿切断者、足部切断者でその特徴が異なる<sup>1)</sup>。

## 解説

一側大腿切断者の歩行では、肩甲帯レベルの回旋は正常歩行に類似するが、骨盤レベルではその対称性は認められない<sup>2)</sup>。歩行時の体幹の動きは健常者と大きく異なり、特に歩行速度が遅くなると体幹の動きが大きくなる<sup>3)</sup>。歩行効率率は健常者より低下しているが、断端長が57%以上であれば歩行への影響は低いとされている<sup>4,5)</sup>。

外傷性一側下腿切断者の快適歩行速度では、切断側は非切断側よりも遊脚時間や歩幅が明らかに長く、立脚時間や片側支持時間は極めて短くなり、接地時の膝の屈曲角度は切断側では非切断側より大きくなる<sup>6)</sup>。歩行時の下肢関節に対する負荷モーメントは非切断肢側でより高くなり、特に膝関節の変性を加速するとされる<sup>7)</sup>。高齢血管原性一側下腿切断者の静的立位荷重能力は動的垂直床反力の第1ピークでは有意に低く、立脚中期では有意に高かったが、第2ピークでは有意差は見られない<sup>8)</sup>。

足部切断者は、足趾残存の程度で動的背屈可動性に差を生じ<sup>9)</sup>、糖尿病性足潰瘍患者と足部切断者の歩行時の足部最大ピーク圧は下腿切断者より高い値を示す<sup>10)</sup>。糖尿病による切断者の最大足底圧は、健常者と比較して有意に高く、潰瘍の有無と関係している<sup>11)</sup>。

一側性母趾切断者や糖尿病性中足部切断者の足底圧分布は、装着する靴、中敷の効果の指標として有用である<sup>12,13)</sup>。足部切断者の裸足での歩行時の足底圧分布を計測することは、手術計画、補助的リハビリ手順や包括的な足部ケアに有益である<sup>9)</sup>。

## 文献

- 1) Goujon H, Bonnet X, Sautreuil P, et al.: A functional evaluation of prosthetic foot kinematics during over-limb amputee gait. *Prosthet Orthot Int* 30: 213-223, 2006.
- 2) Tazawa E: Analysis of torso movement of trans-femoral amputees during level walking. *Prosthet Orthot Int* 21: 129-140, 1997.
- 3) Goujon-Pillet H, Sapin E, Fode' P, et al.: Three-dimensional motions of trunk and pelvis during transfemoral amputee gait. *Arch Phys Med Rehabil* 89: 87-94, 2008.
- 4) Hagberg K, Haggstrom E, Branemark R: Physiological cost index (PCI) and walking performance in individuals with trans-femoral prostheses compared to healthy controls. *Disabil Rehabil* 29: 643-649, 2007.
- 5) Baum BS, Schnall BL, Tis JE, et al.: Correlation of residual limb length and gait parameters in amputees. *Injury* 39: 728-733, 2008.
- 6) Isakov E, Keren O, Benjuya N: Trans-tibial amputee gait: time-distance parameters and EMG activity. *Prosthet Orthot Int* 24: 216-220, 2000.
- 7) Royer TD, Wasilewski CA: Hip and knee frontal plane moments in persons with unilateral, trans-tibial amputation. *Gait Posture* 23: 303-306, 2006.

- 8) Jonea ME, Steel JR, Bashford GM, et al.: Static versus dynamic prosthetic weight bearing in elderly trans-tibial amputees. *Prosthet Orthot Int* 21: 100-106, 1997.
- 9) Garbalosa JC, Cavanagh PR, Wu G, et al.: Foot function in diabetic patients after partial amputation. *Foot Ankle Int* 17: 43-48, 1996.
- 10) Kanade RV; van Deursen RW, Harding K, et al.: Walking performance in people with diabetic neuropathy: benefits and threats. *Diabetologia* 49: 1747-1754, 2006.
- 11) Armstrong DG, Lavery LA: Plantar pressures are higher in diabetic patients following partial foot amputation. *Ostomy Wound Manage* 44: 30-32, 34, 36, 1998.
- 12) Ashry HR, Lavery LA, Murdoch DP, et al.: Effectiveness of diabetic insoles to reduce foot pressures. *J Foot Ankle Surg* 36: 268-271; 328-329, 1997.
- 13) Mueller MJ, Strube MJ, Allen BT: Therapeutic footwear can reduce plantar pressures in patients with diabetes and transmetatarsal amputation. *Diabetes Care* 20: 637-641, 1997.

## Question 10

下腿切断者において義足アライメントの適合を評価する方法にはどのようなものがありますか？

## Answer 推奨グレードB

歩行時の床反力の測定やフットスイッチによるストライド特性の計測によって義足アライメント適合の評価ができる。

## 解説

一側下腿切断者の床反力においては、義足側の矢状面における最大ピークモーメントと推進力の違いが義足足部 (SAFE II, Flex Walk) の違いによって差が生じる<sup>1)</sup>。非切断側の床反力を評価することは、義足足部 (SACH, Flex Foot, Carbon Copy II, Seattle (SA) 足, Quantum) の相違を見るのに有用であり<sup>2)</sup>、一側下腿切断者の歩行時の床反力から義足アライメントの適合を評価できる<sup>3)</sup>。一側下腿切断者の下腿義足にtorsion adapterを装着した場合、rigid adapter装着時と比較して、方向転換時の義足下肢での回転モーメントの変化はよりスムーズである。しかし直線歩行時のモーメントはadapterの相違による差は見られない<sup>4)</sup>。さらには、下腿切断者のフットスイッチによるストライド特性を計測することで階段昇降時の各種足部デザイン特性に関する情報が得られる<sup>5)</sup>。

## 文献

- 1) Underwood HA, Tokuno CD, Eng JJ: A comparison of two prosthetic feet on the multi-joint and multi-plane kinetic gait compensations in individuals with a unilateral trans-tibial amputation. Clin Biomech(Bristol,Avon)19: 609-617, 204.
- 2) Powers CM, Torburn L, Pery J, et al.: Influence of prosthetic foot design on sound limb loading in adults with unilateral below-knee amputations. Arch Phys Med Rehabil 75: 825-829, 1994.
- 3) Pinzur MS, Cox W Kaiser J, et al.: The effect of prosthetic alignment on relative limb loading in persons with trans-tibial amputation: a preliminary report. J Rehabil Res Dev 32: 373-377, 1995.
- 4) Segal AD, Orendurff MS, Czerniecki JM, et al.: Transtibial amputee joint rotation moments during straight-line walking and a common turning task with and without a torsion adapter. J Rehabil Res Dev 46: 375-383, 2009.
- 5) Torburn L, Schweiger GP, Perry J, et al.: Below-knee amputee gait in stair ambulation. A comparison of stride characteristics using five different prosthetic feet. Clin Orthop Relat Res 303: 185-192, 1994.

## 1-4 : 活動と参加の評価

### Question 1

下肢切断者のADLに影響する因子は何ですか？

### Answer 推奨グレードC

下肢切断者で腰背部痛のある者や高齢者ほどADLが低くなる。

#### 解説

腰背部痛に関しては、術後6か月以上経過した成人下肢切断者で、腰背部痛を有する者のうち、約1/4がADLに重度の影響がある<sup>1)</sup>。両下肢切断者のADLは切断レベルによる差は無く、年齢が高い程ADLが低くなる負の相関がある<sup>2)</sup>。断端痛または幻肢痛の有無は、下肢切断者のADLに影響しない<sup>3)</sup>。血管原性下肢切断者の1年後のADLは、生存者中70.5%が自立した生活を送っており、59%が義足を使用し、47.7%は歩行可能であった<sup>4)</sup>。

#### 文献

- 1) Ehde DM, Smith DG, Czerniecki JM, et al.: Back pain as a secondary disability in persons with lower limb amputations. Arch Phys Med Rehabil 82: 731-734, 2001.
- 2) Shin JC, Kim EJ, Park CI, et al.: Clinical features and outcomes following bilateral lower limb amputation in Korea. Prosthet Orthot Int 30: 155-164, 2006.
- 3) Desmond D, Gallagher P, Henderson-Slater D, et al.: Pain and psychosocial adjustment to lower limb amputation amongst prosthesis users. Prosthet Orthot Int 32: 244-252, 2008.
- 4) Uiterwijk AE, Remerie SC, Rol M, et al.: Routing through the health care system and level of functioning of lower limb amputees. Clin Rehabil 11: 253-262, 1997.

## Question 2

下肢切断者のADLにおける有用な評価指標は何ですか？

### Answer 推奨グレードC

下肢切断者のADLにおける有用な評価指標として、Barthel index, Frenchay Activities Index, locomotor capabilities index, prosthesis evaluation questionnaire が有用な指標として挙げられる。

#### 解説

##### 1. Barthel index

Barthel index (BI) は血管原性大腿切断者のリハビリテーションの効果指標として有用であり<sup>1)</sup>、片麻痺を併存する大腿切断者に対しても、片麻痺が軽度であれば、その有効性が認められる<sup>2)</sup>。

##### 2. Frenchay Activities Index

Frenchay activities index (FAI) は、下肢切断者の切断原因、切断レベル、歩行器使用、年齢に関して妥当性を有し、L test との相関も高い<sup>3)</sup>。

##### 3. locomotor capabilities index

片麻痺を併存した大腿切断者に対する locomotor capabilities index (LCI) は、切断側が麻痺側と同側であれば高い値を示し、また片麻痺重症度も LCI のスコアに影響する<sup>2)</sup>。

##### 4. prosthesis evaluation questionnaire

Prosthesis evaluation questionnaire (PEQ) の簡易版である PEQ-MS は切断原因、レベル、歩行器使用、年齢に関して妥当性があり、L Testとの相関が高い<sup>3)</sup>。

#### 文献

- 1) Trallesi M, Brunelli S, Pratesi L, et al.: Prognostic factors in rehabilitation of above knee amputees for vascular diseases. *Disabil Rehabil* 20: 380-384, 1998.
- 2) Brunelli S, Averna T, Porcacchia P, et al.: Functional status and factors influencing the rehabilitation outcome of people affected by above-knee amputation and hemiparesis. *Arch Phys Med Rehabil* 87: 995-1000, 2006.
- 3) Deathe AB, Miller WC: The L test of functional mobility: measurement properties of a modified version of the timed "up & go" test designed for people with lower-limb amputations. *Phys Ther* 85: 626-635, 2005.

### Question 3

下肢切断者の移動に関わる因子には何がありますか？

### Answer 推奨グレードC

切断前の移動能力は切断後の歩行能力と相関している<sup>1)</sup>。義足装着能力、移動能力、歩行補助具使用は活動性と移動性の面で関連性がある<sup>2)</sup>。

#### 解説

義足歩行の予測因子として、切断前の移動性は切断後の歩行能力と相関する<sup>1)</sup>。L test は切断原因、レベル、歩行器使用、年齢に関して妥当性があり、ABC スケール、FAI、PEQ-MS との相関が高い<sup>3)</sup>。一側大腿切断者の義足装着能力・移動能力・歩行の自立・歩行補助具使用は、活動性と移動性の面で、週あたりの義足着用頻度・時間、屋内外移動と有意な関連をもつ<sup>2)</sup>。下腿切断者において、移動性グレードは歩行時間と高い相関がある。移動性グレードは屋外歩行の可否や連続歩行距離と関連があった<sup>2)</sup>。両下肢切断者の実用歩行獲得率の67%は両下腿切断者であった<sup>4)</sup>。walking habit score は自己回答式の歩行距離の評価として大腿切断者の屋外での歩行状況を簡便に評価できる方法として有効である<sup>5)</sup>。

#### 文献

- 1) Sansam K, Neumann V, O'Connor R, et al.: Predicting walking ability following lower limb amputation: a systematic review of the literature. *J Rehabil Med* 41: 593-603, 2009.
- 2) Gauthier-Gagnon C, Grisé MC, Potvin D: Enabling factors related to prosthetic use by people with transtibial and transfemoral amputation. *Arch Phys Med Rehabil* 80: 706-713, 1999.
- 3) Deathe AB, Miller WC: The L test of functional mobility: measurement properties of a modified version of the timed "up & go" test designed for people with lower-limb amputations. *Phys Ther* 85: 626-635, 2005.
- 4) Shin JC, Kim EJ, Park CI, et al.: Clinical features and outcomes following bilateral lower limb amputation in Korea. *Prosthet Orthot Int* 30: 155-164, 2006.
- 5) Hagberg K, Häggström E, Brånemark R: Physiological cost index (PCI) and walking performance in individuals with transfemoral prostheses compared to healthy controls. *Disabil Rehabil* 29: 643-649, 2007.

## Question 4

下肢切断者のquality of life (QOL)に関わる要因は何ですか？

## Answer 推奨グレードC

下肢切断者の自覚的QOLを予測するための因子にdepression, perceived prosthetic mobility, social support, comorbidity, prosthesis problems, age, social activity participation の7つが有用とされている<sup>1)</sup>。

## 解説

下肢切断者のケアでは友達や家族との社会的関係が重要でヘルスケア専門家は切断者の心理社会的側面を十分に理解する必要がある<sup>2)</sup>。また、下肢切断者の断端痛や幻肢痛の有無が義足の満足度に有意に影響すること<sup>3)</sup>、マイコン制御膝継手C-legを使用している下肢切断者のQOLスコアにおける身体的要素が一般的アメリカ人の平均に等しく、非マイコン制御膝継手使用者と比較して高いこと<sup>4)</sup>が報告されており、疼痛や使用している義足膝継手パーツによってもQOLや満足度に影響を与えることが明らかとなっている<sup>3,4)</sup>。

patient generated index (PGI) を用いた一側大腿切断者の退院後のQOL評価では、short form 12との間に相関がみられており、精神的側面とは特に強い相関があるとされている<sup>5)</sup>。さらに、PEQも下肢切断者の精神状態を評価する上で良好な特性を有しており、内的整合性や再現性も高く、QOLの指標であるSF-36との間にも有意な相関があるとされている<sup>6)</sup>。以上のことから下肢切断者のQOLにおける精神的側面の評価にはPGI、PEQは有用であると考えられる。

## 文献

- 1) Asano M, Rushton P, Miller WC, et al.: Predictors of quality of life among individuals who have a lower limb amputation. *Prosthet Orthot Int* 32: 231-243, 2008.
- 2) Deans SA, McFadyen AK, Rowe PJ: Physical activity and quality of life: a study of a lower-limb amputee population. *Prosthet Orthot Int* 32: 186-200, 2008.
- 3) Desmond D, Gallagher P, Henderson-Slater D, et al.: Pain and psychosocial adjustment to lower limb amputation amongst prosthesis users. *Prosthet Orthot Int* 32: 244-252, 2008.
- 4) Seymour R, Engbretson B, Kott K, et al.: Comparison between the C-leg microprocessor-controlled prosthetic knee and non-microprocessor control prosthetic knees: a preliminary study of energy expenditure, obstacle course performance, and quality of life survey. *Prosthet Orthot Int* 31: 51-61, 2007.
- 5) Callaghan BG, Condie ME: A post-discharge quality of life outcome measure for lower limb amputees: test-retest reliability and construct validity. *Clin Rehabil* 17: 858-864, 2003.
- 6) Legro MW, Reiber GD, Smith DG, et al.: Prosthesis evaluation questionnaire for persons with lower limb amputations: assessing prosthesis-related quality of life. *Arch Phys Med Rehabil* 79: 931-938, 1998.



## Question 5

糖尿病による下肢切断の場合, 社会参加に影響はありますか？

## Answer 推奨グレードC

糖尿病による下肢切断者に対するsickness impact profile (SIP)の評価では, 大腿・下腿切断者では制約をより受けることが明らかとなっている<sup>1)</sup>。

### 解説

地域に居住する独歩可能な糖尿病性中足骨切断者ではSIPは同年齢の対照者より能力が有意に低い<sup>2)</sup>。SIPは疾病の影響を行動に基づいて計測する尺度であるが, 下肢切断者を対象とした評価では切断部位によって影響を受けることが示されている。

### 文献

- 1) Peters EJ, Childs MR, Wunderlich RP, et al.: Functional status of persons with diabetes-related lower-extremity amputations. *Diabetes Care* 24: 1799-1804, 2001.
- 2) Mueller MJ, Salsich GB, Strube MJ: Functional limitations in patients with diabetes and transmetatarsal amputations. *Phys Ther* 77: 937-943, 1997.

## 1-5 : 個人因子

### Question 1

切断原因が糖尿病性の場合どのような影響がありますか？

### Answer 推奨グレードC

足部切断の場合、歩行時の足底圧が高く潰瘍形成と関連している。また、非切断者に比べ身体機能や自立度に制限が生じやすい。ただし、糖尿病性の大腿切断者は動脈硬化性の切断者と比較して改善の効果が大きいとされている。

#### 解説

糖尿病性足部切断患者の裸足における足底圧は健常者より有意に高く、潰瘍の有無と関連し<sup>1)</sup>、速度、歩数、総心拍数が増加すると足部の合併症が悪化し、糖尿病性足部潰瘍の存在により総足底部でより高い最大ピーク圧を示し、その傾向は足部と下腿切断において高い値を示す<sup>2)</sup>。

また、糖尿病患者に対するsickness impact profile (SIP) 検査の結果より、切断者は非切断者に比べ心理社会面よりも身体機能面や自立度において制限を受け<sup>3)</sup>、糖尿病性の大腿切断者は動脈硬化性の切断者と比較してリハビリの効果が得られやすく、ADLの改善効果が大きく<sup>4)</sup>、独歩可能な地域居住の糖尿病性中足骨切断者は同年齢の対照者より機能制限が強い<sup>5)</sup>。

#### 文献

- 1) Armstrong DG, Lavery LA: Plantar pressures are higher in diabetic patients following partial foot amputation. *Ostomy Wound Manage* 44: 30-32, 1998.
- 2) Kanade RV, van Deursen RW, Harding K, et al.: Walking performance in people with diabetic neuropathy: benefits and threats. *Diabetologia* 49: 1747-1754, 2006.
- 3) Peters EJ, Childs MR, Wunderlich RP, et al.: Functional status of persons with diabetes-related lower-extremity amputations. *Diabetes Care* 24: 1799-1804, 2001.
- 4) Trallesi M, Brunelli S, Pratesi L, et al.: Prognostic factors in rehabilitation of above knee amputees for vascular diseases. *Disabil Rehabil* 20: 380-384, 1998.
- 5) Mueller MJ, Strube MJ, Allen BT: Therapeutic footwear can reduce plantar pressures in patients with diabetes and transmetatarsal amputation. *Diabetes Care* 20: 637-641, 1997.

## Question 2

下肢切断者の在院日数は予測できますか？

### Answer 推奨グレードC

lower limb extremity amputee measurement scale (LLAMS) である程度予測ができる。

#### 解説

切断患者の入院期間を予測するために lower limb extremity amputee measurement scale (LLAMS) は有効な評価法であり、良好な検者間信頼性を有し、実際の在院日数とは中等度の相関を有する<sup>1)</sup>。

#### 文献

- 1) Cheifetz O, Bayley M, Grad S, et al.: The Lower Limb Amputee Measurement Scale: reliability and predictive validity. *Prosthet Orthot Int* 31: 300-312, 2007.

## Question 3

下肢切断者と心理・精神機能との関連はありますか？

### Answer 推奨グレードB

下肢切断者のおよそ20%にうつ状態があるとされている。また心理・精神機能が幻肢痛や断端痛と関連しており、これらは重要な自覚的QOLの予測因子となる。

#### 解説

下肢切断者においてうつの有無は、自覚的QOLの予測因子として重要な因子の一つであり<sup>1)</sup>、切断後に確認されるうつ状態は1年後に21%、2年後に22%に生じており<sup>2)</sup>、下肢切断者における心理社会的適応は幻肢痛と断端痛の有無と有意に関係し<sup>3)</sup>、認知機能は義足歩行の重要な予測因子となる<sup>4)</sup>。また、Kendrick object learning test (KOLT) は血管原性切断者の義足使用学習能力の予測に有用であったが、神経症・うつ病スケール (HADS) の結果および義足使用との相関は低い<sup>5)</sup>。

#### 文献

- 1) Asano M, Rushton P, Miller WC, et al.: Predictors of quality of life among individuals who have a lower limb amputation. *Prosthet Orthot Int* 32: 231-243, 2008.
- 2) Hanley MA, Jensen MP, Ehde DM, et al.: Psychosocial predictors of long-term adjustment to lower-limb amputation and phantom limb pain. *Disabil Rehabil* 22: 882-893, 2004.

- 3) Desmond D, Gallagher P, Henderson-Slater D, et al.: Pain and psychosocial adjustment to lower limb amputation amongst prosthesis users. *Prosthet Orthot Int* 32: 244-252, 2008.
- 4) Sansam K, Neumann V, O'Connor R, et al.: Predicting walking ability following lower limb amputation: a systematic review of the literature. *J Rehabil Med* 41: 593-603, 2009.
- 5) Lerner S, van Ross E, Hale C: Manchester Royal Infirmary, Manchester, UK. Do psychological measures predict the ability of lower limb amputees to learn to use a prosthesis? *Clinical Rehabil* 17: 493-498, 2003.

## Question 4

歩行能力に性差はありますか？

Answer 推奨グレードB

特に関係は認められない。

### 解説

下肢切断者の性別と義足使用時間との間に有意な関係は認められず<sup>1)</sup>, 義足歩行の予測因子として歩行能力に対する性差の影響は少ない<sup>2)</sup>。

### 文献

- 1) Raichle KA, Hanley MA, Molton I, et al.: Prosthesis use in persons with lower and upper-limb amputation. *J Rehabil Res Dev* 45: 961-972, 2008.
- 2) Sansam K, Neumann V, O'Connor R, et al.: Predicting walking ability following lower limb amputation: a systematic review of the literature. *J Rehabil Med* 41: 593-603, 2009.

## Question 5

下肢切断の原因の違いによって獲得できる歩行能力に差はありますか？

## Answer 推奨グレードC

切断原因は義足歩行の予測因子としてのエビデンスが不十分だが、歩行時のエネルギー効率やバランスにおいて、外傷による切断者のほうが有利とされている。

### 解説

外傷性切断患者にエネルギー蓄積型足部を用いるとエネルギー効率が向上して歩行の改善が得られるが、血管原性切断患者ではエネルギー効率の改善はみられない<sup>1)</sup>。また、下肢切断の原因が循環不全の場合と非循環不全の場合では、activities-specific balance confidence scale (ABC スケール) のバランス評価に明らかな違いが認められ<sup>2)</sup>、下肢切断者の切断原因が外傷性であれば義足使用時間は有意に長くなる<sup>3)</sup>。

義足歩行の予測因子として、切断原因は有意な因子として十分なエビデンスがなく<sup>4)</sup>、膝離断者の離断原因で最も多いのは末梢動脈性疾患である<sup>5)</sup>。

### 文献

- 1) Casillas JM, Dulieu V, Cohen M, et al.: Bioenergetic comparison of a new energy-storing foot and SACH foot in traumatic below-knee vascular amputations. Arch Phys Med Rehabil 76: 39-44, 1995.
- 2) Miller WC, Deathe AB, Harris J: Measurement properties of the Frenchay Activities Index among individuals with a lower limb amputation. Clin Rehabil 18: 414-422, 2004.
- 3) Raichle KA, Hanley MA, Molton I, et al.: Prosthesis use in persons with lower-and upper-limb amputation. J Rehabil Res Dev 45: 961-972, 2008.
- 4) Sansam K, Neumann V, O'Connor R, et al.: Predicting walking ability following lower limb amputation: a systematic review of the literature. J Rehabil Med 41: 593-603, 2009.
- 5) Ten Duis K, Bosmans JC, Voesten HG, et al.: Knee disarticulation: survival, woundhealing and ambulation. A historic cohort study. Prosthet Orthot Int 33: 52-60, 2009.

## Question 6

下肢切断者の転倒による影響はどのようなものがありますか？

### Answer 推奨グレードB

大腿切断者で転倒回数がより多いとされている。また、転倒への不安は活動性に影響をおよぼす。

#### 解説

大腿切断者は下腿切断者よりも義足装着が有意に困難であり、転倒回数も有意に多い<sup>1)</sup>。一側下肢切断者の転倒の有無および転倒への不安について、ABC スケール、prosthetic evaluation questionnaire mobility subscale (PEQ-MS)、Houghton scale、Frenchay 1060 activities index (FAI) を用いて調査した結果、転倒経験とこれらの評価項目との相関は認められないが、転倒への不安はPEQ-MS やHoughton Scale、FAIの結果と相関がみられる<sup>2)</sup>。

#### 文献

- 1) Gauthier-Gagnon C, Grisé MC, Potvin D: Enabling factors related to prosthetic use by people with transtibial and transfemoral amputation. Arch Phys Med Rehabil 80: 706-713, 1999.
- 2) Miller WC, Deathe AB, Harris J: Measurement properties of the Frenchay Activities Index among individuals with a lower limb amputation. Clin Rehabil 18: 414-422, 2004.

## Question 7

下肢切断者の年齢は活動性にどのような影響がありますか？

## Answer 推奨グレードB

年齢が高いほど下肢切断者の下肢筋力や活動性、生活の自立度が低くなる。

## 解説

下肢切断者の年齢は自覚的QOLの予測因子として重要な因子であり<sup>1)</sup>、血管原性の一側大腿切断者における100mの独立歩行獲得の可否に年齢は影響しない<sup>2)</sup>。また、義足練習中の下肢切断者に対して14種類の移動動作を行い、その能力をlocomotor capabilities index (LCI)の標準版と改訂版LCI (LCI-5)で評価した結果、下腿切断者は大腿切断患者よりも活動が自立し、その活動性は年齢と負の相関があり<sup>3)</sup>、下腿切断者の膝関節等運動性筋力は年齢と負の相関がある<sup>4)</sup>。さらに、下肢切断者の義足使用時間は年齢と有意な負の相関があり<sup>5)</sup>、義足歩行の予測因子として、年齢が若い者ほど歩行能力が高い<sup>6)</sup>。

ICEROSSを使用して就労している下腿切断者の年齢は、非就労者より若く<sup>7)</sup>、また、両下肢切断者の年齢はADLインデックスおよびFAIと負の相関がある<sup>8)</sup>。若年下肢切断者は肥満の進行が著明である<sup>9)</sup>。血管原性大腿切断患者のRivermead mobility index (RMI)とBarthel index (BI)に対して年齢が有意に影響を与え、65歳未満では自立をより獲得できる<sup>10)</sup>。

## 文献

- 1) Asano M, Rushton P, Miller WC, et al.: Predictors of quality of life among individuals who have a lower limb amputation. *Prosthet Orthot Int* 32: 231-243, 2008.
- 2) Chin T, Sawamura S, Shiba R: Effect of physical fitness on prosthetic ambulation in elderly amputees. *Am J Phys Med Rehabil* 85: 992-996, 2006.
- 3) Franchignoni F, Orlandini D, Ferriero G, et al.: Reliability, validity, and responsiveness of the locomotor capabilities index in adults with lower-limb amputation undergoing prosthetic training. *Arch Phys Med Rehabil* 85: 743-748, 2004.
- 4) Pedrinelli A, Saito M, Coelho RF, et al.: Comparative study of the strength of the flexor and extensor muscles of the knee through isokinetic evaluation in normal subjects and patients subjected to trans-tibial amputation. *Prosthet Orthot Int* 26: 195-205, 2002.
- 5) Raichle KA, Hanley MA, Molton I, et al.: Prosthesis use in persons with lower-and upper-limb amputation. *J Rehabil Res Dev* 45: 961-972, 2008.
- 6) Sansam K, Neumann V, O'Connor R, et al.: Predicting walking ability following lower limb amputation: a systematic review of the literature. *J Rehabil Med* 41: 593-603, 2009.
- 7) Dasgupta AK, McCluskie PJ, Patel VS, et al.: The performance of the ICEROSS prostheses amongst transtibial amputees with a special reference to the workplace a preliminary study. *Icelandic Roll on Silicone Socket Occup Med* 47: 228-236, 1997.
- 8) Shin JC, Kim EJ, Park CI, et al.: Clinical features and outcomes following bilateral lower limb amputation in Korea. *Prosthet Orthot Int* 30: 155-164, 2006.
- 9) Kurdibaylo SF: Obesity and metabolic disorders in adults with lower limb amputation. *J Rehabil Res Dev* 33: 387-394, 1996.
- 10) Trallesi M, Brunelli S, Pratesi L, et al.: Prognostic factors in rehabilitation of above knee amputees for vascular diseases. *Disabil Rehabil* 20: 380-384, 1998.

## Question 8

## 下肢切断者の予後はどのようになりますか？

## Answer 推奨グレードC

血管原性の下肢切断の1年後の死亡率はおよそ30%であり、平均余命は2～5年である。末梢動脈疾患による膝離断では1年後の生存率はおよそ50%で家庭内歩行の獲得率は34%である。リハビリテーションの成功に影響するのは、入院によるリハビリテーションを実施する、切断者の学習能力が高い、非切断側の血行障害が軽度であること、既婚者でパートナーと同居していること等である。

## 解説

下肢切断者は既婚でパートナーと一緒に生活している者ほど義足使用時間が有意に長くなり<sup>1)</sup>、急性期後の下肢切断者の転帰は、入院リハビリが可能な施設の方が血管原性下肢切断者用ホームや高度看護施設よりも死亡率と再切断が減少し、義足作製率の増大および医学的管理の面も安定する<sup>2)</sup>。

西欧諸国における報告のレビューでは、血管原性下肢切断者の平均生存率は2～5年である<sup>3)</sup>。血管原性の下肢切断者がリハビリテーション病棟入院中に義足を使用できるかどうかの予測は、学習能力をみるKOLTによってほぼ可能であり、これに切断部位を加えると予測値は更に増加する<sup>4)</sup>。また、膝離断者の切断原因で最も多いのは末梢動脈疾患(PAD)による壊疽であり、その予後は1, 6, 12か月後の生存率が87, 65, 52%, 大腿への再切断は12%, 自宅に退院した膝離断者の中で最終的に家庭内歩行が可能なのは34%である<sup>5)</sup>。血管原性大腿切断患者では、残肢の血行障害が軽いことと適切な時期に入院することは高い移動性と正の相関がある<sup>6)</sup>。

下肢切断者のankle brachial index (ABI) の測定値より分析すると、反対側の足部や足趾の再切断のリスクを予測することはできない<sup>7)</sup>。血管原性下肢切断者124例を調査した報告では、転帰は自宅22.5%, リハ転院42.3%, 養護施設32.4%であり、1年後の死亡率は28.5%である<sup>8)</sup>。

## 文献

- 1) Raichle KA, Hanley MA, Molton I, et al.: Prosthesis use in persons with lower-and upper-limb amputation. J Rehabil Res Dev 45: 961-972, 2008.
- 2) Dillingham TR, Pezzin LE: Rehabilitation setting and associated mortality and medical stability among persons with amputations. Arch Phys Med Rehabil 89: 1038-1045, 2008.
- 3) Trallesi M, Brunelli S, Pratesi L, et al.: Prognostic factors in rehabilitation of above knee amputees for scular diseases. Disabil Rehabil 20: 380-384, 1998.
- 4) Lerner S, van Ross E, Hale C: Manchester Royal Infirmary, Manchester, UK. Do psychological measures predict the ability of lower limb amputees to learn to use a prosthesis? Clinical Rehabil 17: 493-498, 2003.
- 5) Ten Duis K, Bosmans JC, Voesten HG, et al.: Knee disarticulation: survival, wound healing and ambulation. A historic cohort study. Prosthet Orthot Int 33: 52-60, 2009.
- 6) Trallesi M, Brunelli S, Pratesi L, et al.: Prognostic factors in rehabilitation of above knee amputees for vascular diseases. Disabil Rehabil 20: 380-384, 1998.
- 7) Mätzke S, Ollgren J, Lepäntalo M: Predictive value of distal pressure measurements in critical leg. Ann Chir Gynaecol 85: 316-321, 1996.
- 8) Uiterwijk AE, Remerie SC, Rol M, et al.: Routing through the health care system and level of functioning of lower limb amputees. Clin Rehabil 11: 253-262, 1997.



## Question 9

下肢切断者の就労状況はどのようになっていますか？

### Answer 推奨グレードC

下肢切断者は就労の際に義足の適合性などの問題が生じる。ICEROSSの使用で移動性や利便性の改善が見込まれる。フルタイムで働くと義足の使用時間が長くなり、腰背部痛や幻肢痛が仕事に大きな影響をおよぼす可能性がある。

#### 解説

外傷性切断者170名(アメリカの退役軍人)の調査では、全員が仕事で義足を使うときに適合性などの問題を抱えている<sup>1)</sup>。就労している下腿切断者は非就労の者よりICEROSSを多く使用し、その理由として外観がよい、移動性・利便性が改善するなどが挙げられている<sup>2)</sup>。

下肢切断者の雇用形態は、フルタイムがパートタイムよりも義足使用時間が有意に長い<sup>3)</sup>。18歳以上で切断後6か月以上経過している下肢切断者に対する腰背部痛に関するアンケート調査では、約1/4において腰背部痛が日常生活や仕事などに大きい影響を及ぼす<sup>4)</sup>。下肢切断者は中等度の背部痛と幻肢痛を有するが、社会生活および労働能力に対する影響は高くない<sup>5)</sup>。

#### 文献

- 1) Sherman RA: Utilization of prostheses among US veterans with traumatic amputation: a pilot survey. J Rehabil Res Dev 36: 100-108, 1999.
- 2) Dasgupta AK, McCluskie PJ, Patel VS, et al.: The performance of the ICEROSS prostheses amongst transtibial amputees with a special reference to the workplace a preliminary study. Icelandic Roll on Silicone Socket Occup Med 47: 228-236, 1997.
- 3) Raichle KA, Hanley MA, Molton I, et al.: Prosthesis use in persons with lower and upper-limb amputation. J Rehabil Res Dev 45: 961-972, 2008.
- 4) Ehde DM, Smith DG, Czerniecki JM, et al.: Back pain as a secondary disability in persons with lower limb amputations. Arch Phys Med Rehabil 82: 731-734, 2001.
- 5) Smith E, Comiskey C, Ryall N: Prevalence and patterns of back pain and residual limb pain in lower limb amputees at the National Rehabilitation Hospital. J Med Sci 77: 53-57, 2008.

## Question 10

合併症があるとどのような影響がありますか？

## Answer 推奨グレードB

併存疾患があることで創治癒が遅延する可能性がある。合併症の有無が自立歩行獲得に大きく影響する。下肢切断後の非切断側に変形性関節症や関節炎が発生しやすくなる。

## 解説

下肢切断者にとって併存症の有無は、自覚的QOLの予測因子として重要な因子の一つである<sup>1)</sup>。膝離断者において、2～3の併存疾患を有する者の42%、0～1では15%に創治癒の遅延を認め、併存症の有無が創治癒と関係している<sup>2)</sup>。血管原性の一側大腿切断者において、義足リハビリテーション開始前の合併症の少なさは100mの独立歩行獲得の可否に影響する<sup>3)</sup>。また、片麻痺を併存する大腿切断者では足部の違いによる歩行能力に差は見られず、切断側が非麻痺側であることならびに片麻痺重症度は影響が大きい<sup>4)</sup>。男性の外傷性切断者では非切断肢側の変形性膝関節症は健常男性に比べ高率にみられる<sup>5)</sup>。一側下腿切断者では健側膝関節や股関節に関節炎が発生しやすい<sup>6)</sup>。

## 文献

- 1) Asano M, Rushton P, Miller WC, et al.: Predictors of quality of life among individuals who have a lower limb amputation. *Prosthet Orthot Int* 32: 231-243, 2008.
- 2) Ten Duis K, Bosmans JC, Voesten HG, et al.: Knee disarticulation: survival, wound healing and ambulation. A historic cohort study. *Prosthet Orthot Int* 33: 52-60, 2009.
- 3) Chin T, Sawamura S, Shiba R: Effect of physical fitness on prosthetic ambulation in elderly amputees. *Am J Phys Med Rehabil* 85: 992-996, 2006.
- 4) Brunelli S, Aversa T, Porcacchia P, et al.: Functional status and factors influencing the rehabilitation outcome of people affected by above-knee amputation and hemiparesis. *Arch Phys Med Rehabil* 87: 995-1000, 2006.
- 5) Melzer I, Yekutieli M, Sukenik S: Comparative study of osteoarthritis of the contralateral knee joint of male amputees who do and do not play volleyball. *J Rheumatol* 28: 169-172, 2001.
- 6) Royer TD, Wasilewski CA: Hip and knee frontal plane moments in persons with unilateral, trans-tibial amputation. *Gait Posture* 23: 303-306, 2006.

## 1-6 : 義足評価

### Question 1

下腿切断者において total surface bearing (TSB) の適合面で優れている点は？

### Answer 推奨グレードC

TSB下腿義足は「使用しやすさ」「振り出しやすさ」「耐久性」等では優れているが、「着脱のしやすさ」「断端の発汗」「ソケットからの臭い」等では改良の余地がある。

#### 解説

32名を対象とした主観的評価では75%以上がTSB下腿義足に満足していた。TSB下腿義足はPTB、KBM下腿義足と比較して「快適性」「使用しやすさ」「振り出しやすさ」「痛み」「ピストン運動」「皮膚の過敏性」「圧迫感」「外観」「耐久性」等で良好であった。しかし20%が「着脱のしやすさ」「断端の発汗」「ソケットからの臭い」等で十分な満足が得られなかった<sup>1)</sup>。

#### 文献

- 1) Hachisuka K, Dozono K, Ogata H, et al.: Total surface bearing below-knee prosthesis: advantages, disadvantages, and clinical implications. Arch Phys Med Rehabil 79: 783-789, 1998.

## Question 2

アライメントが不適合であると一側下腿切断者の歩行はどのような不都合が生じますか？

## Answer 推奨グレードC

健側の立脚時間、ピーク鉛直床反力、衝撃力および負荷量を切断側よりも増加させることになる。

### 解説

14名の一側下腿切断者(13名は外傷性、1名は末梢性血管障害)を対象として、義足ソケットのアライメントを正常位、10°内反位、10°外反位、10°屈曲位、10°伸展位に変化させた時の鉛直床反力を計測した。その結果、切断側と比較して非切断側の立脚時間、ピーク鉛直床反力、衝撃力の総てにおいて増加していた。正常位アライメントとアライメントを変化させた時の比較でも立脚時間、ピーク鉛直床反力、衝撃力が有意に増加しており、アライメントの不適合が非切断側への荷重量を増大させる原因となっている<sup>1)</sup>。

### 文献

- 1) Pinzur MS, Cox W, Kaiser J, et al.: The effect of prosthetic alignment on relative limb loading in persons with trans-tibial amputation: a preliminary report. J Rehabil Res Dev 32: 373-377, 1995.

### Question 3

切断者の歩行状態を考えると、義足重量はできるだけ軽い方がいいですか？

### Answer 推奨グレードB

切断者の歩行改善,特に慣性特性の点から必ずしも軽量であるほどよいとはいえない。

#### 解説

高齢で血管原性一側大腿切断者の最適義足重量の選択についてのエビデンスは現在のところ十分ではなく<sup>1)</sup>,重量の差異による歩行スピードに有意な差は無い<sup>2)</sup>。さらに下腿切断者の自由歩行時のエネルギー消費においても義足重量とエネルギーコストとの間に相関は無く<sup>3)</sup>,義足重量は切断者の歩行改善,特に慣性特性の点から必ずしも軽量であるほどよいとはいえない<sup>4)</sup>。

#### 文献

- 1) Cumming J, Barr S, Howe TE: Prosthetic rehabilitation for older dysvascular people following a unilateral transfemoral amputation. Cochrane Database Syst Rev 18: CD005260, 2009.
- 2) Meikle B, Boulias C, Pauley T, et al.: Does increased prosthetic weight affect gait speed and patient preference in dysvascular transfemoral amputees? Arch Phys Med Rehabil 84: 1657-1661, 2003.
- 3) Gailey RS, Wenger MA, Raya M, et al.: Energy expenditure of trans-tibial amputees during ambulation at self-selected space. Prosthet Orthot Int 18: 84-91, 1994.
- 4) Selles RW, Bussmann JB, Wagenaar RC, et al.: Effects of prosthetic mass and mass distribution on kinematics and energetics of prosthetic gait: a systematic review. Arch Phys Med Rehabil 80: 1593-1599, 1999.

**Question 4**

切断者の最大足底圧は中敷きを使用することで変化しますか？

**Answer 推奨グレードC**

一側母趾切断者の最大足底圧は中敷きを使用することで有意に低下するが、中敷きの種類による差は無い。また、糖尿病性中足部切断者への全面接触式中敷きは、歩行時のピーク足底圧の減少と歩行速度の向上効果があるとされている。

**解説**

11名の糖尿病による一側母趾切断患者を対象に各種中敷きの効果について、F-scanシステムを用いてピーク足底圧を計測した。その結果、中敷きによって第一中足骨、他の中足骨、踵のピーク足底圧が有意に減少したが、中敷きの種類による差は見られなかった<sup>1)</sup>。また、30名の糖尿病性中足部切断者を対象として中敷きの効果についての研究では、靴(full-length shoe)、全面接触式中敷き、ロッカー底靴が切断側、非切断側のピーク足底圧をもっとも減少させるとともに歩行速度を向上させ、装着時の問題も少ないことから受け入れが良好であった<sup>2)</sup>。

**文献**

- 1) Ashry HR, Lavery LA, Murdoch DP, et al.: Effectiveness of diabetic insoles to reduce foot pressures. J Foot Ankle Surg 36: 268-271: discussion 328-329, 1997.
- 2) Mueller MJ, Strube MJ, Allen BT: Therapeutic footwear can reduce plantar pressures in patients with diabetes and transmetatarsal amputation. Diabetes Care 20: 637-641, 1997.

## Question 5

エネルギー蓄積型足部を使用すると歩行能力は改善しますか？

## Answer 推奨グレードC

外傷性切断者におけるエネルギー蓄積型足部は、エネルギー消費を減少して歩行速度を改善させるが、血管原性切断者では効果が認められていない。また活動的で早く歩ける切断者にはエネルギー蓄積型足部が適応となるが、ゆっくりと歩くような高齢切断者にはSACH足が適応となる。

### 解説

24名の下腿切断者(血管原性12名,外傷性12名)を対象としてエネルギー蓄積型足部とSACH足とでの歩行速度と酸素摂取量を比較した結果,外傷性切断者ではエネルギー蓄積型足部の使用により,歩行速度とエネルギーコストが改善した。血管原性では歩行速度が遅いにもかかわらず,心肺系の要因で歩行が制限される<sup>1)</sup>。

### 文献

- 1) Casillas JM, Dulieu V, Cohen M, et al.: Bioenergetic comparison of a new energy-storing foot and SACH foot in traumatic below-knee vascular amputations. Arch Phys Med Rehabil 76: 39-44, 1995.

## Question 6

コンピューター制御による膝継手のメリットは何ですか？

### Answer 推奨グレードC

コンピューター制御による膝継手は従来の膝継手と比較して、有意に正常歩行に近い動きが可能で、酸素消費量の軽減やバランス能力にも優れており<sup>1)</sup>、障害路での歩数の減少や歩行スピードが速くなる<sup>2)</sup>。

#### 解説

15名の大腿切断者を対象として機械式膝継手とコンピューター制御膝継手との歩行能力とバランス機能について比較した結果、荷重時の膝過伸展であったものが膝屈曲へ推移することで歩行能力とバランス能力が有意に改善した<sup>1)</sup>。13名の下肢切断者（12名の大腿切断，1名の膝離断）を対象にしてC-legを装着した場合と非装着時での障害物路での歩行とエネルギー消費との検討において、C-legは歩行時の酸素消費量が有意に減少しており、障害物路歩行の歩数の減少や歩行速度が速くなり、SF-36によるQOLでも改善が見られていた<sup>2)</sup>。

#### 文献

- 1) Kaufman KR, Levine JA, Brey RH, et al.: Gait and balance of transfemoral amputees using passive mechanical and microprocessor-controlled prosthetic knees. *Gait Posture* 26: 489-493, 2007.
- 2) Seymour R, Engbretson B, Kott K, et al.: Comparison between the C-leg microprocessor-controlled prosthetic knee and non-microprocessor control prosthetic knees: a preliminary study of energy expenditure, obstacle course performance, and quality of life survey. *Prosthet Orthot Int* 31: 51-61, 2007.



## 第2章 理学療法

### Question 1

下肢切断後のリハビリテーションは有効ですか？

### Answer 推奨グレードB

切断後早期,回復期,維持期のいずれにおいてもリハビリテーションは有効であるとされている。

#### 解説

大腿切断後早期のリハビリテーション介入は, 1年後の生存率と自宅退院率に大きく関連しており, 早期介入は有効とする報告がある<sup>1)</sup>。回復期においては, 監視下での歩行練習のみを行った群より下肢筋力強化, 荷重練習, 協調性練習などの理学療法を行った群の方が有意な改善を示した<sup>2)</sup>。維持期における歩行再教育プログラムは, 2年以上義足を使用した大腿切断者であっても歩行の改善に有効であったとする報告がある<sup>3)</sup>。

#### 文献

- 1) Yiğiter K, Sener G, Erbahçeci F, Bayar K.: A comparison of traditional prosthetic training versus proprioceptive neuromuscular facilitation resistive gait training with trans-femoral amputees. *Prosthet Orthot Int*26: 213-217, 2002.
- 2) Rau B, Bonvin F, de Bie R.: Short-term effect of physiotherapy rehabilitation on functional performance of lower limb amputees. *Prosthet Orthot Int*31: 258-270. 2007.
- 3) Sjö Dahl C, Jarnlo GB, Söderberg B, et al.: Pelvic motion in trans-femoral amputees in the frontal and transverse plane before and after special gait re-education. *Prosthet Orthot Int* 27: 227-237, 2003.

## Question 2

下肢切断後の断端管理にはどの方法が推奨されますか？

## Answer 推奨グレードB

rigid dressingはsoft dressingよりも断端の成熟を促しやすく、義足歩行をより早く開始できる可能性がある。

## 解説

血管原性下腿切断者に対するrigid dressingは、non-rigid dressingに比べ、感染症を起こす割合は低く、義足のソケット採型までの日数は短くなる傾向を示した<sup>1)</sup>。血管原性下腿切断者に対するsemirigid dressingはsoft dressingよりも義足装着までの期間を半減し、有効であったとする報告がある<sup>2)</sup>。

## 文献

- 1) Woodburn KR, Sockalingham S, Gilmore H, Condie ME: A randomised trial of rigid stump dressing following trans-tibial amputation for peripheral arterial insufficiency. *Prosthet Orthot Int* 28: 22-27, 2004.
- 2) MacLean N, Fick GH.: the effect of semirigid dressings on below-knee amputations. *Phys Ther* 74: 668-673, 1994.

## Question 3

下肢切断者に対する電気刺激療法は有効ですか？

## Answer 推奨グレードB

TENSは切断後に短期的効果であるが断端治癒を促進し、幻肢痛の頻度も低減できる可能性がある。

## 解説

下肢切断者に対するTENSは断端治癒を促進し、術後4か月時点での幻肢痛の発生頻度を抑えられるが、その効果は1年以降では認められなかった<sup>1)</sup>。血管原性下肢切断患者の非切断側下肢の血流障害に対する電気刺激では、対照群と比較して治療期間中の下肢運動能力が改善し、皮膚表面酸素分圧も有意に減少したとする報告もある<sup>2)</sup>。

## 文献

- 1) Finsen V, Persen L, Løvlien M, Veslegaard EK,.: Transcutaneous electrical nerve stimulation after major amputation. *J Bone Joint Surg Br* 70: 109-112, 1988.
- 2) Presern-Strukelj M, Poredos P: The influence of electrostimulation on the circulation of the remaining leg in patients with one-sided amputation. *Angiology* 53: 329-335, 2002.

**Question 4**

スポーツは下肢切断者のADL, QOL改善に有効ですか？

**Answer 推奨グレードC**

サッカーは下腿切断者のQOLを改善できる可能性がある。

**解説**

サッカー競技を行う下腿切断者は非実施群と比較してSF-36のphysical functioningが有意に良好である<sup>1)</sup>。

**文献**

- 1) Yazicioglu K, Taskaynatan MA, Guzelkucuk U, Tugcu I: Effect of playing football (soccer) on balance, strength, and quality of life in unilateral below-knee amputees. Am J Phys Med Rehabil 86: 800-805, 2007.

**Question 5**

教育を行うことで下肢切断の発生率を減少させることができますか？

**Answer 推奨グレードC**

糖尿病足部を有する患者に対する教育プログラムは潰瘍や切断の発生率を低減することができる。

**解説**

糖尿病足部の管理指導, 感染症や切断に関連するスライドを用いた簡単な教育プログラムは, 週毎あるいは隔月の頻度で足部潰瘍の発生率や下肢切断の割合を減少させることができる<sup>1)</sup>。

**文献**

- 1) Malone JM, Snyder M, Anderson G, Bernhard VM: Prevention of amputation by diabetic education. Am J Surg 158: 520-524, 1989.

**Question 6**

下肢切断後のリハビリテーションプロトコールは有効ですか？

**Answer 推奨グレードC**

下肢切断術後のリハビリテーションプロトコールは、医療費や在院日数の低下に有効である。

**解説**

血管原性下肢切断者に対するクリニカルパスを用いたリハビリでは、入院経費の軽減、入院期間の短縮、高い自宅復帰率をもたらしている。

**文献**

- 1) Schaldach DE: Measuring quality and cost of care: evaluation of an amputation clinical pathway. J Vasc Nurs 15: 13-20, 1997.

## おわりに

「下肢切断理学療法診療ガイドライン」をより身近なものとし、さらなる有効活用を促進するために、これらを基にしてQ&A形式のダイジェスト版を作成した。切断のリハビリテーションに関するガイドラインは本邦では全くと言っていいほど見当たらず、このような意味においても下肢切断の理学療法診療ガイドラインおよび今回のQ&Aの作成は意義のあるものとして捉えることができる。

下肢切断者のリハビリにおける最近の疫学的特徴は外傷性切断の減少と閉塞性動脈硬化症あるいは糖尿病などを起因とする血管原性切断の割合が急激に増加している点である。さらに切断者の年齢がますます高齢化して行く傾向にある点も大きな特徴と言える。外傷性下肢切断と比較して、これらの背景や要因が高齢下肢切断者のリハビリを進めていく上で目標設定、理学療法介入やQOLなどに大きな影響を与えることは十分に考えられる。また、血管外科領域における医学技術の進歩(大切断から小切断へ、糖尿病足への予防対策など)、さらにこれらとのコラボレーションによって切断者の障害像や病態像を含めて切断者のリハビリテーションの在り方が今後大きく変化して行くことは確実であり、理学療法の介入手段が全く異なってくることも予想される。今後、理学療法診療ガイドラインやダイジェスト版の作成に際してこれらを含めたエビデンスの検討がさらに必要になってくると思われる。

### 編集協力者

長尾 俊宏 (谷田病院)

瀨本 洋典 (介護老人保健施設みつぐ苑)

# 地域理学療法 理学療法診療 ガイドライン Q&A

班長	金谷さとみ	(菅間記念病院)
副班長	浅川 康吉	(首都大学東京健康福祉学部)
班員	新谷 和文	(介護老人保健施設うららく)
	及川 真人	(初台リハビリテーション病院)
	上岡裕美子	(茨城県立医療大学保健医療学部理学療法学科)
	小林 量作	(新潟医療福祉大学)
	高澤 寛人	(菅間記念病院)
	山上 徹也	(高崎健康福祉大学保健医療学部理学療法学科)
	山本 晋史	(群馬リハビリテーション病院)

## 目次

## 地域理学療法理学療法診療ガイドラインQ&amp;A

はじめに	392
推奨グレードについて	393
用語	394
第1章：理学療法評価(指標)の推奨グレード	397
1-1：日常生活活動(Activities of Daily Living: ADL)の評価	397
Question 1 Bedside Mobility Scale (BMS)は重度要介護者の動作能力を評価するのに有用ですか？	
Question 2 在宅の高齢者、障害者の日常生活活動を評価するのに有用な指標は何ですか？	
Question 3 拡大日常生活活動を評価するのに有用な指標は何ですか？	
Question 4 Minimum Data Set (MDS)はケアアセスメントツールとして有用ですか？	
1-2：活動性の評価	401
Question 1 LSNSは社会とのつながりを評価するのに有用な指標ですか？	
Question 2 Frenchayの活動係数は活動性を評価するのに有用ですか？	
Question 3 LSAは地域高齢者の生活活動を把握する指標として有用ですか？	
Question 4 閉じこもりスクリーニング尺度をどう活用すれば良いですか？	
1-3：生活の質(quality of life : QOL)の評価	405
Question 1 short-form 36-item (SF-36)は地域理学療法において有効なQOL指標ですか？	
Question 2 在宅高齢者のQOLにおける有用な評価指標はありますか？	
1-4：認知症の指標(スクリーニング)	408
Question 1 認知症を評価するにあたっての有用な評価尺度にはどのようなものがありますか？	
Question 2 運動療法は身体機能や認知症の症状(認知障害, BPSD, ADL障害等)を改善する効果をもちますか？	
1-5：転倒	412
Question 1 転ばない自信を評価する意味はありますか？	
Question 2 転ばないためのバランス能力はどのように評価すればよいですか？	
1-6：介護負担	414
Question 1 介護者の介護負担感はどのように評価すればよいですか？	

<b>第2章：理学療法介入の推奨グレード</b> .....	415
<b>2-1：訪問理学療法</b> .....	415
<b>Question 1</b> 在宅高齢者における訪問リハビリテーションは介入効果がありますか？	
<b>Question 2</b> 在宅障害者におけるホームエクササイズは効果がありますか？	
<b>Question 3</b> 訪問リハビリテーションは介護負担を軽減させますか？	
<b>2-2：通所におけるリハビリ(デイケア・ショートステイ)</b> .....	418
<b>Question 1</b> 通所での運動介入で歩行能力は向上しますか？	
<b>Question 2</b> 通所と在宅でのリハビリ介入はどちらがより効果がありますか？	
<b>Question 3</b> 通所でのリハビリ介入はADLやIADLの能力を向上させますか？	
<b>2-3：施設における理学療法</b> .....	421
<b>Question 1</b> 施設入所者への運動介入は移動能力を向上させますか？	
<b>Question 2</b> 施設入所者への運動は筋力・可動域・バランスを改善させますか？	
<b>Question 3</b> 施設に勤務している療法士の数は入所者のADL能力に影響しますか？	
<b>Question 4</b> 施設入所者への運動介入はADLを維持・改善させますか？	
<b>Question 5</b> 施設入所者に対しての運動介入は転倒予防に効果がありますか？	
<b>Question 6</b> 施設入所者の認知機能は転倒予防介入に影響しますか？	
<b>Question 7</b> 施設入所者の転倒対策として包括的対応が勧められますか？	
<b>Question 8</b> 施設入所中の認知症者への運動はBPSDやうつ状態を改善させますか？	
<b>Question 9</b> 施設入所中の認知症者への2重課題歩行は歩行や認知機能を改善させますか？	
<b>2-4：健康教育(地域住民を対象とした教室など)</b> .....	430
<b>Question 1</b> 地域在住高齢者に対してどのような運動が身体機能には効果的ですか？	
<b>Question 2</b> どれくらいの頻度および期間、運動プログラムは行えばよいのですか？	
<b>Question 3</b> 本当に転倒が予防できるのですか？	
<b>Question 4</b> 介入のポイントを教えてもらえますか？	
<b>Question 5</b> 運動の強度や量がどの程度効果に関係していますか？	
<b>Question 6</b> 抵抗運動は地域での生活に有用ですか？	
<b>Question 7</b> 地域によってどのように介入を工夫すればよいのですか？	
<b>2-5：在宅復帰と生活</b> .....	436
<b>Question 1</b> 入院早期から自宅退院を意識したリハビリテーションは有効ですか？	
<b>Question 2</b> 在宅生活を継続する為のリハビリテーション介入及びサービス調整は有効ですか？	
<b>おわりに</b> .....	438



## はじめに

地域理学療法ガイドラインの完成後、より臨床的にするためのダイジェスト版の作成を担当することになった。地域理学療法ガイドラインは、疾患別のガイドラインとは異なり、対象者の疾患や障害に直接アプローチする理学療法だけでなく、地域のあらゆる場面で、理学療法士の活動を一層効果的なものにするものを集約している。また、高齢者に焦点をあて、一般高齢者から要介護状態の高齢者までの幅広い対象に、地域理学療法を提供する際の手掛かりとなるものを選定している。このダイジェスト版が多くの理学療法士に役立つものになることを期待する。

## 推奨グレードについて

### ■ 推奨グレード

推奨グレードは、「Minds 診療ガイドライン作成の手引き2007」に記載されている「推奨の決定」を参考とし、表1、表2のごとく公益社団法人日本理学療法士協会ガイドライン特別委員会理学療法診療ガイドライン部会にて策定した規準に従って決定した。

表1 「理学療法評価(指標)」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	信頼性, 妥当性のあるもの
B	信頼性, 妥当性が一部あるもの
C	信頼性, 妥当性は不明確であるが, 一般的に使用されているもの (ただし, 「一般的」には学会, 委員会等で推奨されているものも含む)

表2 「理学療法介入」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	行うように勧められる強い科学的根拠がある
B	行うように勧められる科学的根拠がある
C1	行うように勧められる科学的根拠がない
C2	行わないように勧められる科学的根拠がない
D	無効性や害を示す科学的根拠がある

## 用語

### ● assessment of motor and process skills (AMPS)

技能による作業分析的視点から作業遂行の質と作業遂行能力を同時に評価する。10万名以上のデータに基づき（2005年現在）国際的に標準化された観察型のADL/IADL評価法。作業遂行の質は対象者の運動技能とプロセス技能で評価する。対象者中心の作業療法を実践する作業療法士（専門分野を問わない）の治療介入計画や効果判定に適した評価法。

### ● Barthel index (BI) / modified Barthel index (Modified BI)

米国の医師Mahoneyと理学療法士Barthelによって開発された、ADL評価法のスタンダード。他のADLテストに比べ、専門職以外にも容易に理解でき、あまり時間をかけずに比較的正確な評価結果が得られる。項目には、食事・移乗・整容・トイレ・入浴・歩行(移動)・階段昇降・更衣・排便・排尿の10種類がある。満点が100点であり全自立、60点が部分自立、40点が大部分介助、0点は全介助（車椅子使用者の全自立は歩行と階段を評価しないので80点となる）。modified Barthel indexは、Barthel indexから、介助の段階付けと配点を調整し、細分化したもの。評価項目は10項目で、総合点は100点。介助量は5段階で評価する。

### ● Berg balance scale (BBS)

Bergらにより高齢者のバランス能力の評価を目的に開発された機能的評価法。日常生活と関連のある14の検査項目から構成されている。評定内容は動作により異なり、安全性・時間・距離の要素から点数化され、その範囲は、「動作遂行不能：0点」から、「自立または容易に課題が遂行可能：4点」までの5段階で評定される。

### ● behavioral and psychological symptoms of dementia (BPSD)

認知症の行動・心理症状。具体的には、行動症状としては攻撃的行動、叫声、不穏、焦燥、徘徊、文化的に不釣り合いな行動、性的脱抑制、収集癖、ののしり、つきまといなどが、心理症状としては不安、抑うつ、幻覚、妄想などが含まれる。BPSDは認知症患者を苦しめ、介護者負担を高めるが、適切な対応で消退する可能性がある。

### ● デイホスピタルケア(day hospital care)

治療が必要な精神障害者や高齢者に対し、家庭や社会から孤立しないようにするため、昼間だけ患者を預かり治療を行う治療、ケアの方法。

### ● functional assessment measure (FAM)

FIM(次項)の18項目に新たに12項目を追加したもの。脳外傷患者では、認知機能、精神機能、社会的側面が問題となることが多く、比較的若年者が多いことから、在宅での社会生活を考慮して開発された。雇用や家事などを含む評価により、社会復帰上の問題点を明確にでき、リハビリ計画の立案に役立つ。

### ● functional independence measure (FIM, 機能的自立度評価法)

国内外におけるADLの標準的評価法のひとつ。介護量の測定を目的としている。評価者は、患者の日常生

活での実際の状況の観察などから、「しているADL」を評価する。食事・清拭など13の運動項目と、表出・理解など5つの認知項目からなる。

● **five-item older americans resources and services (Five-Item OARS) -IADL**  
Fillenbaum (1985) によるOARS-IADLの短縮版(5項目)。本来は7項目。十分な活動能力を持っている多くの高齢者には、多角的機能評価は負担をかけるだけであり、その意義を正当化するのは難しいとして、短くて有効で信頼のおける少数項目でIADLを評価することを提言した。

● **Frenchay activities index (FAI, フレンチャイの活動指数)**

15項目からなるIADLの評価指標。もとは脳卒中患者が地域で生活するために必要な機能を評価する尺度として開発されたが、今日では徐々に対象範囲が広がっている。日常生活における応用的活動や社会生活に関する15項目から構成され、最近3か月の状況を4段階で評価する。本邦では蜂須賀らが作成した日本語版FAI自己評価表が用いられている。

● **geriatric depression scale (GDS)**

老年期うつ病評価尺度。高齢者用に作成され、うつ状態の重症度や経過を見る15項目からなる。他の抑うつ尺度では、高齢者は身体状況の項目が高得点になってしまう傾向があるが、この評価尺度には、身体状況の項目がほとんどない。また、回答結果が質問者の力量に左右されにくいことが特徴。質問には YES, NOで答え、4点以下はうつ症状なし、5～10点は軽度うつ、11点以上は重度うつの状態とみなされる。

● **minimum data set (MDS) /MDS ケアアセスメントセット /  
minimum data set home care (MDS-HC)**

包括的なケアプランを策定するための指針として、アメリカ、ヨーロッパ、日本の研究者の団体であるInterRAI (インターライ) により開発された。評価は、高齢者の機能とQOLを重視しており、必要に応じて専門機関に照会すべき状況についても提示されている。本邦では、在宅ケア版MDS-HC, 介護予防版MDS-HC, 施設入所者版MDSが使用されている。

● **Nottingham extended activities of living scale /  
Nottingham extended ADL index**

在宅で生活している脳卒中患者のIADLを、郵送により調査するために開発された評価法。「できる」活動ではなく「している」活動を調査するもので、良好な信頼性が報告されている。項目は、移動、台所内での活動、家事活動、余暇活動の4領域・21項目で、採点は0点、1点の2件法。

● **Nottingham health profile (NHP)**

感情的、社会的、身体的な側面から、健康上の問題を把握するために作成された尺度。38の質問からなるパート1と、7つの質問からなるパート2に分かれ、全質問に Yes, Noで答える。

● **ナーシングホーム (Nursing Home)**

医療・福祉が一体化された、要介護者のための施設の呼称。特にアメリカで発達したシステムで、生活の介助や機能訓練を行う。日本においては介護老人福祉施設や介護老人保健施設がその役割を果たしている。

### ● MOS Short-Form 36-Item Health. Survey (SF-36)

世界で最も広く使われている自己報告式の健康状態調査票。特定の疾患や症状等に特有な健康状態ではなく、包括的な健康概念を8つの領域により測定するように組み立てられている。36項目の質問を5分程度の回答時間で測定するので、様々な疾患を持つ患者の健康度の記述、治療やケアのアウトカム評価、一般住民の健康調査等、多岐にわたる目的に使用されている。

### ● Zarit介護負担感尺度 (complete Zarit Burden inventory/ Zarit Burden interview/modified Zarit Burden interview/ Zarit Burden score/ 日本版 Zarit 介護負担感 Japanese version of the Zarit caregiver Burden interview (J-ZBI))

介護者の介護負担感を測定する22項目の自記式調査票。12項目や8項目の短縮版もある。身体的負担・心理的負担・経済的困難等を総括して介護負担を測定する。1997年に荒井らによって作成された日本語版は信頼性・妥当性とも確認されており、国際比較研究も可能。

### ● 自己効力感 (self-efficacy : セルエフィカシー)

「個人がある状況下での行動を遂行できる可能性や自信を認知する」ことを指す。

## 第1章

## 理学療法評価(指標)の推奨グレード

## 1-1 : 日常生活活動(Activities of Daily Living: ADL)の評価

## Question 1

Bedside Mobility Scale (BMS) は  
重度要介護者の動作能力を評価するのに有用ですか？

## Answer 推奨グレードB

BMSは、重度要介護者の日常生活機能と関連した動作能力評価指標のひとつとして有用性が示されている。

## 解説

訪問による理学療法または作業療法を受けていた要介護者163名を対象に検討した結果、理学療法士Aによる検者内信頼性は $ICC(1, 2) = 0.97$ 、理学療法士Bと看護師Cとの検者間信頼性は $ICC(2, 1) = 0.97$ であった。また、BMSとBarthel Indexとの相関係数が $r = 0.88$ 、障害老人の日常生活自立度との相関係数が $r = -0.85$ であり、日常生活活動および日常生活自立度との有意な相関関係が認められた。

## 文献

- 1) 牧迫飛雄馬, 阿部 勉, 島田裕之・他: 要介護のための Bedside Mobility Scale の開発—信頼性および妥当性の検討—. 理学療法学 35: 81-88. 2008.

## Question 2

在宅の高齢者、障害者の日常生活活動を評価するのに  
有用な指標は何ですか？

## Answer 推奨グレードA

在宅の高齢者、障害者を対象とした日常生活活動の評価には、Functional Independence Measure (FIM)、Barthel Index (BI)、Katz Indexが用いられており、妥当性と信頼性が認められている。

### 解説

FIMは、80歳以上の高齢者において各項目の難しさの階層性から構成妥当性が認められ、再テスト信頼性が高かった。また、インタビューによるFIMの評価は、専門職チームによる評価と検討で同時的妥当性が認められている。BIは、虚弱高齢者を対象とした日常生活活動評価の基準評価法 (gold standard) として用いられている。ただし、BIの自己評価は実際のパフォーマンスより得点が高く、利用には限界があるとされている。Katz Indexに料理、乗り物、買い物、洗濯の4つの手段的日常生活活動を加えた評価方法は、内的整合性と妥当性 (coefficient of reproducibility and of scalability = 0.99, 0.87) が報告されている。

### 文献

- 1) Pollak N, Rheault W, Stoecker JL: Reliability and validity of the FIM for persons aged 80 years and above from a multilevel continuing care retirement community. Arch Phys Med Rehabil 77: 1056-1061, 1996.
- 2) Young Y, Fan MY, Hebel JR, et al.: Concurrent validity of administering the functional independence measure (FIM) instrument by interview. Am J Phys Med Rehabil 88: 766-770, 2009.
- 3) Landi F, Tua E, Onder G, et al.: Minimum data set for home care: a valid instrument to assess frail older people living in the community. Med Care 38: 1184-1190, 2000.
- 4) Sinoff G, Ore L: The Barthel activities of daily living index: self-reporting versus actual performance in the old-old (> or = 75 years). J Am Geriatr Soc 45: 832-826, 1997.
- 5) Sonn U, Asberg KH: Assessment of activities of daily living in the elderly. A study of a population of 76-year-olds in Gothenburg, Sweden. Scand J Rehabil Med 23:193-202, 1991.

### Question 3

拡大日常生活活動を評価するのに有用な指標は何ですか？

### Answer 推奨グレードB

Nottingham Extended Activities of Daily Living Scale (NEADLS) と、Older Americans Resources and Services Scale-Instrumental Activities of Daily Living (OARS-IADL) は、信頼性、妥当性の検証は十分とはいえませんが、いくつかの研究が報告されている。

#### 解説

Nottingham Extended Activities of Daily Living Scale (NEADLS) のトルコ版は、健康な高齢者を対象に、内部一貫性(Cronbach's  $\alpha=0.97$ ), 再テスト信頼性(ICC=0.97), 収束的妥当性(修正 Barthel indexとの相関  $r=0.84, p<0.0001$ ) が認められた。また、台湾版では、脳卒中後遺症者を対象に、Guttmanスケールの基準を満たすことが報告されている。Older Americans Resources and Services Scale-Instrumental Activities of Daily Living (OARS-IADL) は、在宅の虚弱高齢者を対象に、内部一貫性は高くないこと (Cronbach's  $\alpha=0.68$ ), Katz ADL, Physical Performance Test, SF-36との相関は弱く、これらの指標とは異なる概念を測定していることが示されている。

#### 文献

- 1) Sahin F, Yilmaz F, Ozmaden A, et al.: Reliability and validity of the Turkish version of the Nottingham extended activities of daily living scale. *Aging Clin Exp Res* 20: 400-405, 2008.
- 2) Hsueh IP, Huang SL, Chen MH, et al.: Evaluation of stroke patients with the extended activities of daily living scale in Taiwan. *Disabil Rehabil* 22: 495-500, 2000.
- 3) Gladman JR, Lincoln NB, Adams SA: Use of the extended ADL scale with stroke patients. *Age Ageing* 22: 419-424, 1993.
- 4) Reuben DB, Valle LA, Hays RD, et al.: Measuring physical function in community-dwelling older persons: a comparison of self-administered, interviewer-administered, and performance-based measures. *J Am Geriatr Soc* 43: 17-23, 1995.



## Question 4

### Minimum Data Set (MDS) はケアアセスメントツールとして有用ですか？

#### Answer 推奨グレードB

MDSは、施設利用者を対象として、信頼性、妥当性が示されているとのレビュー論文がある。一方、在宅(Home Care)バージョンであるMDC-HCの利用の有効性は限定的であるとの報告もある。

#### 解説

レビュー論文には、MDSは、施設利用者を対象として、評価者間の信頼性、予測妥当性、構成概念妥当性などについて示されていると述べられている。また、女性高齢入所者の骨折リスクの感度は良いと報告されている。一方、在宅(Home Care)バージョンであるMDC-HCを香港の在宅高齢者のケアアセスメントツールとして利用したところ、対照群より高い改善を示したのは13領域中2領域のみと、ケアアセスメントツールとしての利用の有効性は限定的であるとの報告もある。

#### 文献

- 1) Poss JW, Jutan NM, Hirdes JP, et al.: A review of evidence on the reliability and validity of minimum data set data. *Healthc Manage Forum* 21: 33-39, 2008.
- 2) Girman CJ, Chandler JM, Zimmerman SI, et al.: Predictive of fracture in nursing home residents. *J Am Geriatr Soc* 50: 1341-1347, 2002.
- 3) Chi I, Chou KL, Kwan CW, LamEK, et al.: Use of the minimum data set-home care: a cluster randomized controlled trial among the Chinese older adults. *Aging Ment Health* 10: 33-39, 2006.

#### まとめ

在宅高齢者、障害者の日常生活活動を評価するにはFunctional Independence Measure, Barthel Index, Katz Indexが有用である。拡大日常生活活動を評価するにはNottingham Extended Activities of Daily Living Scaleがあるが、日本語版での検証が必要であろう。施設利用者のケアアセスメントツールにはMinimum Data Setがあるが、ケアの質を高めるための利用の有効性は限定的である可能性がある。Bedside Mobility Scaleは重度要介護者の動作能力を評価するために開発された評価指標であるが、信頼性、妥当性の検証は開発した研究者による報告のみで、今後さらなる検証が必要であると考えられる。

## 1-2: 活動性の評価

### Question 1

LSNSは社会とのつながりを評価するのに有用な指標ですか？

### Answer 推奨グレードA

Lubben social network scale (LSNS)は、社会的孤立のリスクの指標などに用いられ、社会的サポートのアウトカム指標として有用な指標とされる。

#### 解説

LSNSは社会的サポートのアウトカム指標として有用であり<sup>1)</sup>、得点が高いほど死亡率が低くなることが示されている<sup>2)</sup>。また、社会的孤立のリスクの指標としても用いられ、高齢、16歳までの教育、うつ症状、記憶力低下、健康状態が悪い、基本的日常生活活動(basic activities of daily living: BADL)とIADLの双方に障害がある、機能障害、転倒不安と関連するとされる<sup>3)</sup>。

#### 文献

- 1) Johnson JE: Informal social support networks and the maintenance of voluntary driving cessation by older rural women. *J Community Health Nurs* 25: 65-72, 2008.
- 2) Rutledge T, Matthews K, Lui LY, et al.: Social networks and marital status predict mortality in older women: prospective evidence from the Study of Osteoporotic Fractures (SOF). *Psychosom Med* 65: 688-694, 2003.
- 3) Iliffe S, Kharicha K, Harari D, et al.: Health risk appraisal in older people 2: the implications for clinicians and commissioners of social isolation risk in older people. *Br J Gen Pract* 57: 277-282, 2007.

## Question 2

Frenchayの活動係数は活動性を評価するのに有用ですか？

## Answer 推奨グレードA

脳卒中や大腿骨頸部骨折などを対象とした在宅理学療法において有用であるとされている<sup>1)</sup>。

### 解説

脳卒中患者の予後を扱う研究では、Frenchayの活動係数は無作為試験の層別要因となりうることが報告され<sup>2)</sup>、在宅リハビリとデイホスピタルとの有効性の比較<sup>3)</sup>や社会的予後の主観的指標<sup>4)</sup>としても使用されている。

### 文献

- 1) Ryan T, Enderby P, Rigby AS: A randomized controlled trial to evaluate intensity of community-based rehabilitation provision following stroke or hip fracture in old age. *Clin Rehabil* 20: 123-131, 2006.
- 2) Young J, Bogle S, Forster A: Determinants of social outcome measured by the Frenchay activities index at one year after stroke onset. *Cerebrovasc Dis* 12: 114-120, 2001.
- 3) Roderick P, Low J, Day R, et al.: Stroke rehabilitation after hospital discharge: a randomized trial comparing domiciliary and day-hospital care. *Age Ageing* 30: 303-310, 2001.
- 4) Harrington R, Taylor G, Hollinghurst S, et al.: A community-based exercise and education scheme for stroke survivors: a randomized controlled trial and economic evaluation. *Clin Rehabil* 24: 3-15, 2010.

### Question 3

LSAは地域高齢者の生活活動を把握する指標として有用ですか？

### Answer 推奨グレードA

ADL評価とならび生活の実態を把握する指標として有用であるとされる<sup>1)</sup>。

#### 解説

地域在住高齢者を対象とした研究では、life space assessment (LSA) の得点は身体機能と ADL, IADL, short form 12 (SF-12), geriatric prression scale (GDS) の成績と相関しており、妥当性があるだけでなく、再現性があり経時的変化を捉える指標としても適切であることが報告されている<sup>2)</sup>。要介護高齢者を対象にした研究では、少なくとも週に1度の近隣への外出が身体機能を維持するために有益であるとされるだけでなく<sup>3)</sup>、認知機能低下の予測指標としても使用できる可能性が示されている<sup>4)</sup>。

#### 文献

- 1) Ritchie CS, Locher JL, Roth DL, et al.: Unintentional weight loss predicts decline in activities of daily living function and life-space mobility over 4 years among community-dwelling older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 63: 67-75, 2008.
- 2) Baker PS, Bodner EV, Allman RM: Measuring life-space mobility in community-dwelling older adults. *J Am Geriatr Soc* 51: 1610-1614, 2003.
- 3) Shimada H, Ishizaki T, Kato M, et al.: How often and how far do frail elderly people need to go outdoors to maintain functional capacity? *Arch Gerontol Geriatr* 50: 140-146, 2010.
- 4) Crowe M, Andel R, Wadley VG, et al.: Life-space and cognitive decline in a community-based sample of African American and Caucasian older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 63: 1241-1245, 2008.

## Question 4

閉じこもりスクリーニング尺度をどう活用すれば良いですか？

## Answer 推奨グレードA

閉じこもりスクリーニング尺度は活動能力低下の独立したリスク要因であることが報告され<sup>1)</sup>、地域在住高齢者の活動状況把握に活用できる。

### 解説

閉じこもりには、移動能力が低いタイプ1と、移動能力が高いタイプ2があり、タイプ1の要因は、高年齢、就労状況無、歩行障害有、認知機能低下といった身体・心理的要因であり、タイプ2の要因は、高年齢、抑うつ傾向有、認知機能低下、親しい友人無、散歩・体操の習慣無などの心理・社会的要因である<sup>2)</sup>。また、タイプ別閉じこもりの出現率には地域差、年齢差がある<sup>3)</sup>。

### 文献

- 1) Shinkai S, Fujita K, Fujiwara Y, et al.: Prognosis of different types of homeboundness among community-living older adults: two-year prospective study. *Nippon Koshu Eisei Zasshi* 52: 627-638, 2005.
- 2) Shinkai S, Fujita K, Fujiwara Y, et al.: Predictors for the onset of different types of homeboundness among community-living older adults: two-year prospective study. *Nippon Koshu Eisei Zasshi* 52: 874-885, 2005.
- 3) Shinkai S, Fujita K, Fujiwara Y, et al.: Prevalence and characteristics of different types of homeboundness among community-living older adults. *Nippon Koshu Eisei Zasshi* 52: 443-455, 2005.

### まとめ

ヒトの身体活動の状況を表す指標には身体活動強度(例: METs)と身体活動量があり、身体活動量の測定には、歩数計法、加速度計法、心拍数法など様々なものがあるが、ここで紹介したのはアンケート法のみである。アンケート法は測定結果の正確さは劣るが、簡便で長期間の測定が可能であるという利点がある。障害者あるいは高齢者は能力があっても十分な活動ができない環境にあり、廃用等による二次的な能力低下を防ぐためには、身体能力評価だけでは不十分である。LSNS, Frenchayの活動係数, LSA, 閉じこもりスクリーニング尺度の評価内容を踏まえた上で、目的に応じて使い分け、予防的な理学療法に役立てていただきたい。

## 1-3 : 生活の質 (quality of life : QOL) の評価

### Question 1

short-form 36-item (SF-36) は地域理学療法において有効なQOL指標ですか？

### Answer 推奨グレードA

地域理学療法の領域においてQOLの指標としてSF-36を使用している報告が多い。総得点だけでなく、physical componentをアウトカム指標とする場合もある。

#### 解説

SF-36は、健康関連QOLを測定するための尺度で、地域理学療法の領域における研究で使用されている。股関節骨折患者における早期退院-在宅リハビリ群の者と入院群を比較する研究において、12か月後のphysical componentの得点がtimed up and go test (TUG) の成績と類似した結果となっている。脳卒中者における指導群と非指導群を比較する研究において、指導群のphysical component の得点が1年後も向上する傾向が続いた。認知症患者とその介助者を対象とした研究があり、運動と介護指導を実施した群のphysical componentの得点は投薬によるケアを実施した群よりも改善したことが報告されている。

#### 文献

- 1) Crotty M, Whitehead C, Miller M, Gray S: Patient and caregiver outcomes 12 months after home-based therapy for hip fracture: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 84: 1237-1239, 2003.
- 2) Olney SJ, Nymark J, Brouwer B, Culham E, Day A, Heard J, Henderson M, Parvataneni K: A randomized controlled trial of supervised versus unsupervised exercise programs for ambulatory stroke survivors. Stroke 37: 476-481, 2006.
- 3) Teri L, Gibbons LE, McCurry SM, Logsdon RG, Buchner DM, Barlow WE, Kukull WA, LaCroix AZ, McCormick W, Larson EB: Exercise plus behavioral management in patients with Alzheimer disease: a randomized controlled trial. JAMA 290: 2015-2022, 2003.

## Question 2

在宅高齢者のQOLにおける有用な評価指標はありますか？

## Answer 推奨グレードA

SF-36の他に、身体機能の評価指標とともに用いられる場合の多いNottingham health profileや高齢者の主観的健康感を評価するPGC morale scaleがあり、QOLの評価指標として高いエビデンスが得られた。

## 解説

脳卒中や大腿骨近位骨折後の地域在住高齢者を対象として、トレーニングの効果やADLについて検討した文献で、アウトカム指標としてNottingham Health ProfileやPGC morale scaleを使用するものが多い。デイホスピタル利用者と訪問リハビリ利用者とを比較した研究ではNottingham Health Profileは、Barthel Index, Motor Club Assessment, Frequency Activities Indexとともにアウトカム指標のひとつとなっている。さらに、下位項目の「エネルギー」をアウトカム指標のひとつとして扱っている研究もみられる。一方、PGC morale scaleは、介護者のQOLと介護負担感との関係を検討した研究で用いられている。また、老人保健施設に入所中の高齢者を対象にした研究ではVisual Analogue Scale (VAS) や認知機能、ADL能力、意欲の評価とともに用いられ、PGC morale scaleとVASによる主観的健康感との相関は弱いことが報告されている。

## 文献

- 1) Teixeira-Salmela LF, Santiago L, Lima RC, Lana DM, Camargos FF, Cassiano JG: Functional performance and quality of life related to training and detraining of community-dwelling elderly. *Disabil Rehabil* 27: 1007-1012, 2005.
- 2) Teixeira-Salmela LF, Olney SJ, Nadeau S, Brouwer B: Muscle strengthening and physical conditioning to reduce impairment and disability in chronic stroke survivors. *Arch Phys Med Rehabil* 80: 1211-1218, 1999.
- 3) Young JB, Forster A: The Bradford community stroke trial: results at six months. *BMJ* 304: 1085-1089, 1992.
- 4) Mitchell SL, Stott DJ, Martin BJ, Grant SJ: Randomized controlled trial of quadriceps training after proximal femoral fracture. *Clin Rehabil* 15: 282-290, 2001.
- 5) Yamashita K, Araki S, Murata K, Tamiya N, Sasaki K: Factors affecting ADL improvement and QOL in stroke patients a community-based study. *Nippon Koshu Eisei Zasshi* 43: 427-433, 1996.
- 6) 牧迫飛雄馬, 阿部勉, 阿部恵一郎, 小林聖美, 小口理恵, 大沼剛, 島田裕之, 中村好男: 在宅要介護者の主介護者における介護負担感に関与する要因についての研究. *日本老年医学会雑誌* 45: 59-67, 2008.
- 7) 板子伸子, 潮見泰藏: 高齢障害者に対するVASを用いた主観的健康感に関する調査. *理学療法科学* 21: 31-35, 2006.

## まとめ

在宅生活を継続するためには、ただ身体機能やADLを評価するだけでは不十分である。家庭や社会への参加を可能にし、その自立を促すためにもQOLの評価は必要である。

地域在住高齢者におけるQOLの評価指標は、SF-36, Nottingham Health Profile, PGC morale scaleが有用である。

SF-36は、総得点だけでなく、physical componentをアウトカム指標とする場合もある。

Nottingham Health Profileは、身体機能の評価指標とともに用いられることが多い。

PGC morale scaleは、高齢者の主観的健康感を評価するもので、介護者のQOLと介護負担感との関係を検討した研究で用いられている。



## 1-4 : 認知症の指標(スクリーニング)

## Question 1

認知症を評価するにあたっての有用な評価尺度にはどのようなものがありますか？

Answer 推奨グレードなし

項目	評価尺度名
認知症のスクリーニング・認知機能	① Mini-mental state examination (MMSE)
全般的重症度	② Clinical dementia rating (CDR)
認知症の行動・心理症状(BPSD)	③ Neuropsychiatric inventory (NPI)
	④ Dementia behavior disturbance scale (DBD)
ADL	⑤ Disability assessment for dementia (DAD)
	⑥ Alzheimer's disease cooperative study activities daily living (ADCS-ADL)

## 解説

認知症に対する理学療法では重症度や認知機能を把握した上で、認知症の行動・心理症状 (behavioral and psychological symptoms of dementia : BPSD) やADL障害などの生活障害の評価・治療が重要となる。ここであげた評価尺度はAlzheimer's disease neuroimaging initiative (ADNI) 等の国際的な研究や、抗認知症薬の臨床試験等で広く使用されており、認知症疾患治療ガイドライン2010でも有用な評価尺度として取り上げられている(④以外)<sup>1)</sup>。また日本語版の信頼性・妥当性が検証されている。

① MMSEは認知症のスクリーニングテストであり、診断後の認知症の進行度、重症度、治療効果の判定等でも用いられる。30点満点で23/24点をカットオフとすると、日本語版の感度0.83、特異度0.93であった<sup>2,3)</sup>。

② CDRは行動観察や介護者への面接により評価する観察式の重症度評価法である<sup>4,5)</sup>。

③ NPIは介護者に対する面接に基づいて評価する、認知症の精神症状の評価尺度である<sup>6,7)</sup>。国際老年精神医学会が作成したBPSD教育パック第2版の中でもBPSDの総合的評価尺度として取り上げられている<sup>8)</sup>。

④ DBDは介護者からの情報に基づいて評価する、認知症の行動障害の評価尺度であり、特に介護負担と関係する項目があげられている<sup>9,10)</sup>。短縮版も開発されている<sup>11)</sup>。

⑤ DADは介護者に対する面接に基づいて評価する、在宅の認知症患者を対象としたADLの評価尺度である<sup>12,13)</sup>。性別や文化的な背景により不適当な項目を除いて合計点が算出できる。また各動作を自発性、計画・段取り、有効な実行の障害の3要素に分けて評価するため、支援方法の検討につながりやすい。

⑥ ADCS-ADLは介護者からの情報に基づいて評価するADLの評価尺度であり、軽度から重度認知症までカバーする設問となっている<sup>14,15)</sup>。

## 文献

- 1) 認知症疾患治療ガイドライン作成合同委員会：認知症疾患治療ガイドライン 2010. 医学書院, 47-57, 2010.
- 2) Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR.: "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 12: 189-198, 1975.
- 3) 森悦朗, 三谷洋子, 山鳥重：神経疾患患者における日本語版 Mini - Mental State テストの有用性. *神経心理学* 1: 82-90, 1985.
- 4) Hughes CP, Berg L, Danziger WL, et al.: A new clinical scale for the staging of dementia. *Br J Psychiatry* 140: 566-572, 1982.
- 5) 目黒謙一：認知症早期発見のための CDR 判定ハンドブック. 医学書院, 2008.
- 6) Cummings JL, Mega M, Gray K, et al.: The Neuropsychiatric Inventory: comprehensive assessment of psychopathology in dementia. *Neurology* 44: 2308-2314, 1994.
- 7) 博野信次, 森悦朗, 池尻義隆, 他：日本語版 Neuropsychiatric Inventory 痴呆の精神症状評価法の有用性の検討. *脳と神経* 4: 266-271, 1997.
- 8) 日本老年精神医学会：認知症の行動と心理症状 BPSD 第 2 版. アルタ出版, 52-53, 2013.
- 9) Baumgarten M, Becker R, Gauthier S.: Validity and reliability of the dementia behavior disturbance scale. *J Am Geriatr Soc* 38: 221-226, 1990.
- 10) 溝口環, 飯島 節, 江藤 文夫, 他：DBD スケール (Dementia Behavior Disturbance Scale) による老年期痴呆患者の行動異常評価に関する研究. *日本老年医学会雑誌* 30: 835-840, 1993.
- 11) 町田綾子：Dementia Behavior Disturbance Scale (DBD) 短縮版の作成および信頼性, 妥当性の検討 ケア感受性の高い行動障害スケールの作成を目指して. *日本老年医学会雑誌* 49: 463-467, 2012.
- 12) Gélinas I, Gauthier L, McIntyre M, et al.: Development of a functional measure for persons with Alzheimer's disease: the disability assessment for dementia. *Am J Occup Ther* 53: 471-481, 1999.
- 13) 本間昭, 甘利雅邦, 植木昭紀, 他：老年期痴呆の全般臨床評価法 CIBIC plus - J の下位尺度評価実施上の留意点とワークシート補遺版の作成. *老年精神医学雑誌* 13: 939-959, 2002.
- 14) Galasko D, Bennett D, Sano M, et al.: An inventory to assess activities of daily living for clinical trials in Alzheimer's disease. *The Alzheimer's Disease Cooperative Study. Alzheimer Dis Assoc Disord* 11 Suppl 2, S33-39, 1997.
- 15) 新名理恵, 本間昭, 須貝佑一, 他：SIB 日本語版および改訂 ADCS-ADL 日本語版の信頼性・妥当性・臨床的有用性の検討. *老年精神医学雑誌* 16: 683-691, 2005.

## Question 2

運動療法は身体機能や認知症の症状(認知障害, BPSD, ADL障害等)を改善する効果をもちますか？

## Answer 推奨グレードB

下肢筋力, 柔軟性, 全身持久力などの身体機能, 歩行能力, バランス等は認知障害の無い対象者と同等の改善が期待できる。また身体機能の改善に伴いADLも維持改善が期待される。BPSDや認知機能に関しても改善の可能性が示されている。

## 解説

認知症患者に対する運動療法の効果に関しては複数のメタアナリシス<sup>1,2)</sup>やシステマティックレビュー<sup>3-5)</sup>で筋力, 柔軟性, 全身持久力などの身体機能, 歩行能力, バランス等の改善が報告されている。対象者の重症度<sup>1,3)</sup>や施設入所か在宅<sup>5)</sup>に関わらずその効果は得られ, 認知障害が無い対象者と同等であることが示されている<sup>6)</sup>。これらの介入は脱落者や転倒等の事故等も少なく比較的实施しやすい<sup>4)</sup>。身体機能の改善に伴って, ADLも維持改善が期待される<sup>3-5,7,8)</sup>。これらの効果を得るためには有酸素運動が最も有効であるとされ<sup>9)</sup>, それに筋力強化運動やバランス運動等を組み合わせた複合運動で1回45～60分, 週3回以上, 3～4か月以上継続することが推奨されている<sup>3,5)</sup>。またADLに関しては獲得を目指す動作に特化した運動を行うことが効果的であったとの報告もある<sup>10)</sup>。

BPSDに関してはシステマティックレビューの結果1回30分以上, 週に数回の歩行で, うつ気分, 興奮, 徘徊, 睡眠障害が改善する可能性が示されている<sup>11)</sup>。一方でうつや行動障害に対する効果は明らかでないとするメタアナリシス<sup>1,7)</sup>もあり, 定まっていない。認知機能に関する効果は従来明らかでなかったが, 近年のメタアナリシスで改善の可能性が示されている<sup>7,12)</sup>。まだ十分明らかになっていないが身体機能の改善が気分, QOLの改善や介護負担の軽減につながる可能性が示されている<sup>1,7)</sup>。

## 文献

- 1) Heyn P, Abreu BC, Ottenbacher KJ.: The effects of exercise training on elderly persons with cognitive impairment and dementia: a meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil 85: 1694-1704, 2004.
- 2) Potter R, Ellard D, Rees K, et al.: A systematic review of the effects of physical activity on physical functioning, quality of life and depression in older people with dementia. Int J Geriatr Psychiatry 26: 1000-1011, 2011.
- 3) Blankevoort CG, van Heuvelen MJ, Boersma F, et al.: Review of effects of physical activity on strength, balance, mobility and ADL performance in elderly subjects with dementia. Dement Geriatr Cogn Disord 30: 392-402, 2010.
- 4) Littbrand H, Stenvall M, Rosendahl E.: Applicability and effects of physical exercise on physical and cognitive functions and activities of daily living among people with dementia: a systematic review. Am J Phys Med Rehabil 90: 495-518, 2011.
- 5) Pitkälä K, Savikko N, Poysti M, et al.: Efficacy of physical exercise intervention on mobility and physical functioning in older people with dementia: a systematic review. Exp Gerontol 48: 85-93, 2013.
- 6) Heyn PC, Johnson KE, Kramer AF.: Endurance and strength training outcomes on cognitively impaired and cognitively intact older adults: a meta-analysis. J Nutr Health Aging 12: 401-409, 2008.
- 7) Forbes D, Thiessen EJ, Blake CM, et al.: Exercise programs for people with dementia. Cochrane Database Syst Rev 12: CD006489, 2013.

- 8) Burge E, Kuhne N, Berchtold A, et al.: Impact of physical activity on activity of daily living in moderate to severe dementia: a critical review. *Eur Rev Aging Phys Act* 9: 27-39, 2012.
- 9) Fang Yu. Guiding research and practice: a conceptual model for aerobic exercise training in Alzheimer's disease. *Am J Alzheimers Dis Other Demen* 26: 184-194, 2011.
- 10) Roach KE, Tappen RM, Kirk-Sanchez N, et al.: A randomized controlled trial of an activity specific exercise program for individuals with Alzheimer disease in long-term care settings. *J Geriatr Phys Ther* 34: 50-56, 2011.
- 11) Thuné-Boyle IC, Iliffe S, Cerga-Pashoja A, et al.: The effect of exercise on behavioral and psychological symptoms of dementia: towards a research agenda. *Int Psychogeriatr* 24: 1046-1057, 2012.
- 12) Farina N1, Rusted J, Tabet N.: The effect of exercise interventions on cognitive outcome in Alzheimer's disease: a systematic review. *Int Psychogeriatr* 26: 9-18, 2014.

## 1-5: 転倒

### Question 1

転ばない自信を評価する意味はありますか？

### Answer 推奨グレードB

転ばない自信を評価することは、転倒リスクの評価と転倒に対する心理面の評価という二つの点で意味がある。

#### 解説

転ばない自信を評価する代表的なスケールにFall efficacy scale (FES)<sup>1,2,3)</sup> やその改訂版Modified FES (MFES)がある<sup>4,5)</sup>。

FESの得点が低いことは、筋力やバランス能力の低下や転倒経験などと並んで転倒リスクとなる<sup>1,2)</sup>。また、転倒経験は身体機能だけでなく、心理面にも影響することが知られているが、心理面を評価する尺度としてもFESは使用されています<sup>3)</sup>。

転ばない自信を評価することは、転倒リスクの評価と転倒に対する心理面の評価という二つの点で意味がある。

#### 文献

- 1) 井口茂, 松坂誠應, 陣野紀代美: 在宅高齢者に対する転倒予防プログラムの検討低頻度プログラムの適応. 理学療法科学 22: 385-390, 2007.
- 2) Arai T, Obuchi S, Inaba Y, Nagasawa H, Shiba Y, Watanabe S, Kimura K, Kojima M: The effects of short-term exercise intervention on falls self-efficacy and the relationship between changes in physical function and falls self-efficacy in Japanese older people: a randomized controlled trial. Am J Phys Med Rehabil 86: 133-141, 2007.
- 3) Belgen B, Beninato M, Sullivan PE, Narielwalla K: The association of balance capacity and falls self-efficacy with history of falling in community-dwelling people with chronic stroke. Arch Phys Med Rehabil 87: 554-561, 2006.
- 4) 井上由里, 嶋田智明, 岡英世, 里内靖和, 成瀬進, 沖田任弘, 高見栄喜, 小枝英輝, 宮崎純弥: ケアハウス入居女性の転倒予防に関する自己効力感に影響を与える因子の検討. 理学療法 27: 357-363, 2010.
- 5) 村上泰子, 柴喜崇, 渡辺修一郎, 大淵修一, 稲葉康子: 地域在住高齢者における転倒恐怖感に関連する因子. 理学療法科学 23: 413-418, 2008.

## Question 2

転ばないためのバランス能力はどのように評価すればよいですか？

### Answer 推奨グレードB

Berg balance scaleなどの評価尺度を用いて身体機能とバランス能力を多面的に評価する。評価結果は多職種連携プログラムや総合的なプログラムのなかで活用する。

#### 解説

Berg balance scaleはバランスプログラムの効果を評価する研究<sup>1)</sup>だけでなく、身体機能とバランス能力の向上および転倒恐怖感の減少を目的にした多職種連携プログラムの研究<sup>2)</sup>や、環境整備、個別運動プログラム、投薬の見直しなどを含んだ総合的なプログラムの研究<sup>3)</sup>のアウトカム指標としても用いられている。

#### 文献

- 1) Beling J, Roller M: Multifactorial intervention with balance training as a core component among fall-prone older adults. *J Geriatr Phys Ther* 32: 125-133, 2009.
- 2) Banez C, Tully S, Amaral L, Kwan D, Kung A, Mak K, Moghabghab R, Alibhai SM: Development, implementation, and evaluation of an Interprofessional Falls Prevention Program for older adults. *J Am Geriatr Soc* 56: 1549-1555, 2008.
- 3) Jensen J, Nyberg L, Rosendahl E, Gustafson Y, Lundin-Olsson L: Effects of a fall prevention program including exercise on mobility and falls in frail older people living in residential care facilities. *Aging Clin Exp Res* 16: 283-292, 2004 .

## 1-6: 介護負担

### Question 1

介護者の介護負担感はどのように評価すればよいですか？

### Answer 推奨グレードB

要介護の原因疾患を問わず，主介護者の介護負担感を簡便に評価する尺度としてZarit介護負担感尺度がよく用いられている。質問数が多い(28問)ことが問題にならないのであれば，より幅広く介護負担感をとらえる尺度としてGeneral health questionnaire-28を使うこともできる。

#### 解説

Zarit介護負担感尺度(Zarit Burdenスケール)は認知症患者の予後調査<sup>1)</sup>やチームで行う地域ケア<sup>2)</sup>など幅広く用いられている。General Health Questionnaire 28 (GHQ-28)は地域病院でチームケアを受ける群と地方総合病院高齢者病棟のケアを受ける群との比較<sup>3)</sup>や，在宅理学療法を受ける群と外来病院へ通院する群との比較<sup>4)</sup>といった研究でアウトカム指標として用いられている。

#### 文献

- 1) Sambrook R, Herrmann N, Hébert R, McCracken P, Robillard A, Luong D, Yu A: Canadian Outcomes Study in Dementia: study methods and patient characteristics. *Can J Psychiatry* 49: 417-427, 2004.
- 2) Dias A, Dewey ME, D'Souza J, Dhume R, Motghare DD, Shaji KS, Menon R, Prince M, Patel V: The effectiveness of a home care program for supporting caregivers of persons with dementia in developing countries: a randomised controlled trial from Goa, India. *PLoS One* 3: e2333, 2008.
- 3) Green J, Young J, Forster A, Mallinder K, Bogle S, Lowson K, Small N: Effects of locality based community hospital care on independence in older people needing rehabilitation: randomised controlled trial. *BMJ* 331: 317-322, 2005.
- 4) Young JB, Forster A: The Bradford community stroke trial: results at six months. *BMJ* 304: 1085-1089, 1992.

## 第2章

# 理学療法介入の推奨グレードとエビデンスレベル

### 2-1 : 訪問理学療法

#### Question 1

在宅高齢者における訪問リハビリテーションは、介入効果がありますか？

#### Answer 推奨グレードB

在宅の要介護高齢者などに対する訪問リハビリは、対照群あるいは通常のケアに比べてバランス、持久力などの運動機能、ADL・IADL、自己効力感、転倒不安、転倒率、自宅環境危険性、屋外歩行率、生存率において低下予防あるいは向上に効果がある。

#### 解説

訪問リハビリの効果は総じて肯定的である。その内容は、対象者(在宅虚弱高齢者、股関節骨折術後者、脳卒中後遺症者)、運動機能、移動能力、ADL・IADL、自己効力感、HRQOL、費用効果など多面的なアウトカムへの影響を示している。一方、報告数は少ないが、訪問リハビリ群と対照群に差が無いとするものもある。例えば、脳卒中患者に対する訪問リハビリの系統的レビューで、医師の往診、訪問理学療法、通常ケアの3群間に運動機能、費用対効果、入院期間に大きな差がないとしている。

#### 文献

- 1) Gitlin LN, Winter L, Dennis MP, et al.: A randomized trial of a multicomponent home intervention to Reduce functional difficulties in older adults. J Am Geriatr Soc 54:809-816, 2006.
- 2) Gitlin LN, Hauck WW, Dennis MP, et al.: Long-term effects on mortality of a home intervention that reduces functional difficulties in older adults: results from a randomized trial. J Am Geriatr Soc 57:476-481, 2009.
- 3) Ziden L, Frandin K, Kreuter M: Home rehabilitation after hip fracture. A randomized controlled study on balance confidence, physical function and everyday activities. Clin Rehabil 22: 1019-1033, 2008.
- 4) Andersen HE, Eriksen K, Brown A, et al.: Follow-up services for stroke survivors after hospital discharge-a randomized control study. Clin Rehabil 16: 593-603, 2002.
- 5) Teasell RW, Foley NC, Bhogal SK, et al.: Early supported discharge in stroke rehabilitation. Top Stroke Rehabil 10: 19-33, 2003.



## Question 2

在宅障害者におけるホームエクササイズは効果がありますか？

### Answer 推奨グレードA

ホームエクササイズは、整形疾患高齢者、在宅高齢者の運動機能を改善する。荷重練習, 抵抗運動, バランス練習, 有酸素運動などがそれぞれのアウトカムにおいて改善を示す。

### 解説

ホームエクササイズの単独効果を検証した研究は希少であり、ADL指導、他職種と連携など複合したプログラムの総和としての効果が報告されることが多い。高頻度の介入は低頻度の介入よりも運動機能、歩行能力を有意に改善する。また、ホームエクササイズはADL、健康関連QOLにも良い影響を及ぼす。

### 文献

- 1) Sherrington C, Lord SR: Home exercise to improve strength and walking velocity after hip fracture: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 78:208-212, 1997.
- 2) Vogler CM, Sherrington C, Ogle SJ, et al.: Reducing risk of falling in older people discharged from hospital: a randomized controlled trial comparing seated exercises, weight-bearing exercises, and social visits. Arch Phys Med Rehabil 90: 1317-1324, 2009.
- 3) Mangione KK, Craik RL, Tomlinson SS, et al.: Can elderly patients who have had a hip fracture perform moderate-to high intensity exercise at home? Phys Ther 85:727-739, 2005.
- 4) Binder EF, Brown M, Sinacore DR, et al.: Effects of extended outpatient rehabilitation after hip fracture: a randomized controlled trial. JAMA 292: 837-846, 2004.
- 5) Tsao JY, Leu WS, Chen YT, et al.: Effects on function and quality of life of postoperative home-based physical therapy for patients with hip fracture. Arch Phys Med Rehabil 86: 1953-1957, 2005.
- 6) Chien MY, Yang RS, Tsao JY: Home-based trunk-strengthening exercise for osteoporotic and osteopenic postmenopausal women without fracture-a pilot study. Clin Rehabil 19: 28-36, 2005.

### Question 3

訪問リハビリテーションは、介護負担を軽減させますか？

### Answer 推奨グレードB

在宅基盤リハビリおよびトレーニングされた介護者は、介護負担を軽減する。

#### 解説

トレーニングされた介護者は、介護負担軽減だけでなく、ケア費用の軽減、患者のうつ傾向の低下、QOL向上に影響したが、患者の能力障害や死亡率には影響しなかった。

#### 文献

- 1) Kalra L, Evans A, Perez I, et al.: Training carers of stroke patients: randomized controlled trial. *BMJ* 328: 1099, 2004.
- 2) Crotty M, Whitehead C, Miller M, et al.: Patient and caregiver outcomes 12 months after home-based therapy for hip fracture: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 84: 1237-1239, 2003.
- 3) Handoll HHG, Cameron ID, Mak JCS, et al.: Multidisciplinary rehabilitation for older people with hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev* 4, 2009.

#### まとめ

訪問リハビリ介入効果についての報告はほとんどが欧米の文献であり、本邦の医療システムの異なる(例えば、一般的に入院期間が短期)報告について無批判な活用は慎重であるべきだろう。また、理学療法やホームエクササイズ(運動療法)による単独の介入効果を扱った論文は少なく、訪問リハビリのプログラムの内容を読み取ることも大切である。報告では、訪問リハビリの対象者を在宅虚弱・要介護高齢者、脳卒中後遺症者、股関節骨折術後者に行っているものが多い。

訪問リハビリの総和としての効果は肯定的な結論が多く、その内容も運動機能改善、移動能力改善、ADL改善、転倒率低下、自己効力感向上、健康関連QOL向上、生存率向上、介護負担感軽減のプラス効果となっている。一方、訪問理学療法と通常ケアとの間に差が無いとする報告もある。訪問リハビリは多職種によるチームアプローチであり、訪問する職種、対象疾患、退院後からの期間、訪問頻度、プログラムの内容について批判的に読み取ることが必要である。

## 2-2: 通所におけるリハビリ(デイケア・ショートステイ)

### Question 1

通所での運動介入で歩行能力は向上しますか？

### Answer 推奨グレードB

通所における筋力トレーニングなどの身体機能への運動介入は歩行能力を向上させる。

#### 解説

デイケアセンター・デイホスピタルでの週2回、1回45分、12週間の集団的身体トレーニングや個別での週2～3回、6週間のセラバンドによる中等度の漸増抵抗運動などにより最大歩行時間やTUGが向上した。

#### 文献

- 1) Netz Y, Axelrad S, Argov E: Group physical activity for demented older adults feasibility and effectiveness. Clin Rehabil 21: 977-986, 2007.
- 2) Bjorkdahl A, Nilsson AL, Grimby G, et al.: Does a short period of rehabilitation in the home setting facilitate functioning after stroke? A randomized controlled trial. Clin Rehabil 20: 1038-1049, 2006.
- 3) Hageman PA, Thomas VS: Gait performance in dementia: the effects of a 6-week resistance training program in an adult day-care setting. Int J Geriatr Psychiatry 17: 329-334, 2002.

## Question 2

通所と在宅でのリハビリ介入は、どちらがより効果がありますか？

## Answer 推奨グレードB

在宅と通所の理学療法でADL, 歩行などを比較した文献では, 在宅での理学療法の方がより効果が高いとするものや, 効果に差がないがその過程でより早期に向上し, かつ費用も少なかったとの報告がある。

### 解説

CVD患者124名でデイホスピタルと訪問理学療法の有効性を検討したものでは, 6か月後の生活活動は訪問理学療法の方がより向上したとするものや, CVD患者で在宅とデイホスピタルでの活動レベル向上を目的に介入した結果では, 歩行・AMPS・NIHSSで介入自体の効果はあったが, その差が無かった。しかし, AMPSのprocessでより早期に向上し, かつ費用も少なかった。

### 文献

- 1) Young JB, Forster A: The Bradford community stroke trial: results at six months. *BMJ* 304: 1085-1089, 1992.
- 2) Bjorkdahl A, Nilsson AL, Grimby G, et al.: Does a short period of rehabilitation in the home setting facilitate functioning after stroke? A randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 20: 1038-1049, 2006.

### Question 3

通所でのハビリ介入はADLやIADLの能力を向上させますか？

### Answer 推奨グレードB

通所での個別あるいは集団的な介入はADLや一部のIADLを除く能力を向上させる。

#### 解説

CVD患者120名を対象にした、デイホスピタルに移行したものとリハビリ病棟へ転床したものを比較した検討では、デイホスピタル群の方が早期にADLが改善したとするものや、個別あるいは集団でのデイホスピタルでの介入がADLの全項目と自炊・車の運転以外のIADLが改善したと報告するものがある。

#### 文献

- 1) Hui E, Lum CM, Woo J, et al.: Outcomes of elderly stroke patients. Day hospital versus conventional medical management. Stroke 26: 1616-1619, 1995.
- 2) Hershkovitz A, Gottlieb D, Beloosesky Y, et al.: Programme evaluation of a geriatric rehabilitation day hospital. Clin Rehabil 17: 750-755, 2003.

#### まとめ

通所での介入研究は少なくこれまでの報告では、個別あるいは集団による身体的な介入では、歩行能力を向上させる。また、活動向上あるいは身体的な介入もADL・IADL（一部自炊・車の運転を除く）も向上することができる。しかし、その効果は通所と在宅での介入を比較すると訪問理学療法の方がより早期に改善する可能性が高い。

## 2-3 : 施設における理学療法

### Question 1

施設入所者への運動介入は移動能力を向上させますか？

### Answer 推奨グレードA

個別理学療法や集団での筋力柔軟運動などは移動や TUG を改善させるという報告がある。また、運動介入が移動能力の低下を遅らせたという報告もある。

#### 解説

ADL が 2 項目以上自立している 194 名に対し、個別理学療法を週 3 回、1 回 30 ～ 45 分、4 か月間実施したものは、受けなかったものに対して移動面で有意に改善が見られた。また、集団での筋トレなどを週 3 回、1 回 1 時間、6 か月間行った群では、行わなかった群に比べ TUG が向上していた。また、9 つの老人ホームに入所する 191 名の高齢者に対するの体重負荷高強度トレーニング介入では屋内移動の低下率が低かった。

#### 文献

- 1) Mulrow CD, Gerety MB, Kanten D, et al.: A randomized trial of physical rehabilitation for very frail nursing home residents. JAMA 271: 519-524, 1994.
- 2) Baum EE, Jarjoura D, Polen AE, et al.: Effectiveness of a group exercise program in a long-term care facility: a randomized pilot trial. J Am Med Dir Assoc 4: 74-80, 2003.
- 3) Littbrand H, Lundin-Olsson L, Gustafson Y, et al.: The effect of a high-intensity functional exercise program on activities of daily living: a randomized controlled trial in residential care facilities. J Am Geriatr Soc 57: 1741-1749, 2009.

## Question 2

施設入所者への運動は筋力・可動域・バランスを改善させますか？

## Answer 推奨グレードA

身体的な集団での運動やストレッチ・歩行などの個別の運動は筋力・可動域・バランスを向上させる。

### 解説

ナーシングホーム入居者に対し、週3回、1回15～20分、3か月間のストレッチ・歩行プログラムは有意にバランス評価が高値を示した。また、施設入居者に対する集団での身体的介入、1回40分、週3回、16週間介入したものは、下肢筋力、股関節可動域、静的バランスが向上。同様に集団での筋力・柔軟運動などの介入、1回1時間、週3回、6か月間介入したものではBBSが向上した。

### 文献

- 1) Schoenfelder DP, Rubenstein LM: An exercise program to improve fall-related outcomes in elderly nursing home residents. *Appl Nurs Res* 17: 21-31, 2004.
- 2) Sung K: The effects of 16-week group exercise program on physical function and mental health of elderly Korean women in long-term assisted living facility. *J Cardiovasc Nurs* 24: 344-351, 2009.
- 3) Baum EE, Jarjoura D, Polen AE, et al.: Effectiveness of a group exercise program in a long-term care facility: a randomized pilot trial. *J Am Med Dir Assoc* 4: 74-80, 2003.

### Question 3

施設に勤務している療法士の数は入所者のADL能力に影響しますか？

### Answer 推奨グレードA

入所者数に対しての療法士の割合が多いほうがADLの自立度が高い。

#### 解説

ナーシングホーム50床に対しPT及びOTを1名配置を強化群，200床に対しPT及びOTを1名配置を対照群とした。6か月ごとにFIM,FAMを評価したものでは，6か月目，12か月目でいずれも強化群の方は自立度が高かった。

#### 文献

- 1) Przybylski BR, Dumont ED, Watkins ME, et al.: Outcome of enhanced physical and occupational therapy service in a nursing home setting. Arch Phys Med Rehabil 77: 554-561, 1996.



## Question 4

施設入所者への運動介入はADLを維持・改善させますか？

## Answer 推奨グレードB

漸増抵抗運動を行ったものは、行わないものに対してADLの低下率が有意に低い。

施設入所中の認知高齢者に対しての運動はIADLで一時的に改善を認めた。日本の14の文献のレビューでは、運動療法の効果として運動機能、知的機能、感情機能などのADLが改善したと報告されている。

### 解説

392名のナーシングホーム入所者に対して、① 漸増抵抗運動群、② 個々のニーズに基づきセルフケアを向上させるようにケアした群、③ 対照群の3群の比較では、対照群に比し、他の2群はADLの低下率が低かった。

ナーシングホーム入所中の29名の認知高齢者に対して週1回、1回45分のダンスと運動療法を行った群は、レクリエーションを行った群と比しIADLが一時的に改善を示した。

日本の14の文献のレビューでは、運動療法の効果として1) 運動機能、知的機能、感情機能などのADLの改善、2) 社会性、社交性の向上、3) 自律神経機能面の向上、その他に移動能力の向上と注意力の改善などが挙げられている。

### 文献

- 1) Morris JN, Fiatarone M, Kiely DK, et al.: Nursing rehabilitation and exercise strategies in the nursing home. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 54: 494-500, 1999.
- 2) Hokkanen L, Rantala L, Remes AM, et al.: Dance and movement therapeutic methods in management of dementia: a randomized, controlled study. *J Am Geriatr Soc* 56: 771-772, 2008.
- 3) 寺谷剛, 青木邦男: 認知症高齢者に対する運動療法の介入効果に関する文献研究. *山口県立大学学術情報* 1: 195-204, 2008.

## Question 5

施設入所者に対する運動介入は転倒予防に効果がありますか？

## Answer 推奨グレードA

運動と教育・栄養を比較した検討では、非運動群で転倒外傷が多く下肢の筋力が低下していた。また、運動を行った群はバランスと転倒不安感が維持・改善されていた。

### 解説

2つのナーシングホームと5つの地域、参加者は100から1323名のメタアナリシを行った結果、非運動群は転倒外傷が明らかに多く下肢筋力が低下していた。ナーシングホーム入所者に対するストレッチと歩行プログラムの介入はバランスと転倒不安感が介入群で維持改善されていた。

### 文献

- 1) Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC: The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques. JAMA 273: 1341-1347, 1995.
- 2) Schoenfelder DP, Rubenstein LM: An exercise program to improve fall-related outcomes in elderly nursing home residents. Appl Nurs Res 17: 21-31, 2004.

## Question 6

施設入所者の認知機能は転倒予防介入に影響しますか？

### Answer 推奨グレードA

MMSE19点を境に2群に分けた研究では、高値群では転倒に対する有意な効果がみられた。また、運動介入を行った研究でも転倒したものはMMSEが有意に低かった。

#### 解説

9つの療養所で高齢者378名に対し、MMSE19点を境に高値群・低値群の2群に分け、転倒に対する多因子転倒予防プログラムを実施した。高値群で転倒に関する有意な効果が得られた。また、歩行可能な2つの施設入所者110名に対し、3種類の運動を行った。3群に分け運動を週3回実施したものでは、転倒関連の評価では3群間に有意差は無かった。しかし、全ての参加者で転倒したものはMMSEが有意に低値を示した。

#### 文献

- 1) Jensen J, Nyberg L, Gustafson Y, et al.: Fall and injury prevention in residential care-effects in residents with higher and lower levels of cognition. J Am Geriatr Soc 51: 627-635, 2003.
- 2) Nowalk MP, Prendergast JM, Bayles CM: A randomized trial of exercise programs among older individuals living in two long-term care facilities: the FallsFREE program. J Am Geriatr Soc 49: 859-865, 2001.

## Question 7

施設入所者の転倒対策として包括的対応が勧められますか？

### Answer 推奨グレードA

スタッフ教育, 環境調整, 運動(指導), バランス練習, 投薬, 股関節装具, 転倒予防会議など, 転倒予防を包括的に対応することが転倒リスクを減少させ, 実際の転倒も減少させる。

#### 解説

9つの介護施設に入所する439名に対し転倒予防のための包括的介入群, スタッフ教育, 環境調整, 練習プログラム, 治療援助, 薬物療法, 股関節装具, 転倒予防の会議を実施した。34週間の調査中, 転倒したものは介入群44%, 対照群56%であった。また, 9つの入所施設の転倒リスクの高い高齢者187名に対し包括的転倒予防介入では, 11週間後, 自立歩行(FAC), 最大歩行速度, ステップ高で正の効果を認め, 転倒リスク軽減を示した。

ナーシングホームに入所する60歳以上の女性に対し, 包括的転倒予防介入は転倒の発生は明らかに低かった。

#### 文献

- 1) Jensen J, Lundin-Olsson L, Nyberg L: Fall and injury prevention in older people living in residential care facilities. A cluster randomized trial. *Ann Intern Med* 136: 733-741. 2002.
- 2) Jensen J, Nyberg L, Rosendahl E, et al.: Effects of a fall prevention program including exercise on mobility and falls in frail older people living in residential care facilities. *Aging Clin Exp Res* 16: 283-292, 2004.
- 3) Becker C, Kron M, Lindemann U, et al.: Effectiveness of a multifaceted intervention on falls in nursing home residents. *J Am Geriatr Soc* 51: 306-313, 2003.

## Question 8

施設入所中の認知症者への運動はBPSDやうつ状態を改善させますか？

### Answer 推奨グレードC

認知症者への歩行・抵抗運動・バランス・柔軟運動などの運動は行動障害やうつに効果が無いという報告と徘徊・暴力・睡眠障害といった行動障害が改善し, 向精神薬の使用が減り, うつを軽減する効果があるとの報告がある。

## 解説

5つのナーシングホームに入所している134名の中から重度の認知症者に対して、週2回、1回1時間、歩行・抵抗運動・バランス・柔軟運動を12か月間実施した研究では、行動障害、うつには効果を示さなかった。一方、ナーシングホーム入所中の30名の認知症者へ有酸素運動・筋力強化・バランス・柔軟性の運動を実施した群は徘徊・暴力・暴言・睡眠障害といった行動障害が改善し、向精神薬の使用が減ったとの報告がある。また、ナーシングホームに入所中の45名の中から重度の認知症者に対し、包括的運動群・歩行群・コミュニケーション群に分け、週5回、1回30分、16週間介入を行った研究では包括的運動群・歩行群においてうつを軽減する効果がみられた。

## 文献

- 1) Rolland Y, Pillard F, Klapouszczak A, et al.: Exercise program for nursing home residents with Alzheimer's disease: a 1-year randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 55: 158-165, 2007.
- 2) Landi F, Russo A, Bernabei R: Physical activity and behavior in the elderly: a pilot study. *Arch Gerontol Geriatr*: 235-241, 2004.

## Question 9

施設入所中の認知症者への2重課題歩行は歩行や認知機能を改善させますか？

## Answer 推奨グレードC

アルツハイマー病患者へ歩くことに会話を加える2重課題歩行では、コミュニケーションにおいて効果を示さなかったもの、逆に改善したものの報告がある。また、機能的活動の低下率が低かったという報告がある。

## 解説

歩行と会話を行う2重課題歩行の報告では、3つのナーシングホーム入所中のアルツハイマー患者に対し、週5回、1回30分、16週間の介入でコミュニケーション尺度に効果が無かったとの報告。2つのナーシングホームに入所中のアルツハイマー病患者を対象に週3回、1回30分、16週間介入したものでは機能的な活動の低下が歩行のみ群、会話群と比較し機能的な活動の低下率が低かったもの。2つのナーシングホームに入所中の30名のアルツハイマー病患者を対象に週3回、1回30分、10週間介入した結果では、コミュニケーション尺度が有意に改善したものがあ

## 文献

- 1) Cott CA, Dawson P, Sidani S, et al.: The effects of a walking/talking program on communication, ambulation, and functional status in residents with Alzheimer disease. *Alzheimer Dis Assoc Disord* 16: 81-87, 2002.
- 2) Tappen RM, Roach KE, Applegate EB, et al.: Effect of a combined walking and conversation intervention on functional mobility of nursing home residents with Alzheimer disease. *Alzheimer Dis Assoc Disord* 14: 196-201, 2000.
- 3) Friedman R, Tappen RM: The effect of planned walking on communication in Alzheimer's disease. *J Am Geriatr Soc* 39: 650-654, 1991.

## まとめ

施設入所者への運動介入は、筋力、可動域、バランスといった身体機能を向上させる。また、移動については介入によりその低下率が下がったり、TUGが向上したりする。ADLにおいても、その低下率が低下することが認められている。

転倒予防については、運動により転倒リスクの軽減が確認され、非運動群で外傷が多いことが確認されている。転倒予防については、運動のみならず、教育、指導、環境調整、投薬、股関節装具、転倒予防会議など包括的に対応することで転倒自体も軽減することが確認されている。

施設入所中の認知症患者への歩行や運動は、コミュニケーションやBPSDあるいはうつに対して効果を示すことが期待される。

## 2-4 : 健康教育(地域住民を対象とした教室など)

### Question 1

地域在住高齢者に対して、どのような運動が身体機能には効果的ですか？

### Answer 推奨グレード?

歩行練習だけではなく、抵抗運動やバランス戦略練習等を取り入れたアプローチが効果的である。また太極拳やダンスを基本としたエアロビック運動、敏捷性トレーニング等でも機能が改善するとの報告がある。

### 解説

高齢者に対して一般的な歩行練習に留まるのではなく、バランスと移動の双方に介入した方が機能が改善する。また抵抗運動と敏捷性トレーニングは骨量を改善し、姿勢の安定性を確保したという報告もある。太極拳については、週に1回のプログラムを16週間実施したところ転倒の頻度が少なくなり、6つのうち5つのバランステストで統計的に有意差がみられたとの報告がある。

### 文献

- 1) Marsh AP,Chmelo EA,Katula JA,et al.: Should physical activity programs be tailored when older adults have compromised function? J Aging Phys Act 17: 294-306, 2009.
- 2) Nitz JC,Choy NL:The efficacy of a specific balance-strategy training program for preventing falls among older people: a pilot randomized controlled trial.Age Ageing 33: 52-58, 2004.
- 3) Shigematsu R,Chang M,Yabushita N,et al.: Dance-based aerobic exercise may improve indices of falling risk in older women.Age Ageing 31: 261-266, 2002.
- 4) Voukelatos A,Cumming RG,Lord SR,et al.: A randomized, controlled trial of tai chi for the prevention of falls: the Central Sydney tai chi trial.J Am Geriatr Soc 55: 1185-1191, 2007.
- 5) Liu-Ambrose T,Khan KM,EngJJ,et al.: Resistance and agility training reduce fall risk in women aged 75 to 85 with low bone mass:a 6-month randomized, controlled trial.J Am Geriatr Soc 52: 657-665, 2004.

## Question 2

どれくらいの頻度および期間、運動プログラムは行えばよいですか？

### Answer 推奨グレードA

介入頻度については週1～3回で1回を1～2時間程度のプログラム、期間については6～96週間と様々な報告があるが、10～12週間介入している報告が多い。

#### 解説

介入の内容によって頻度や期間が異なるため一概には言えないが、週3回、12週間程度の介入を実施している報告が多い。また効果を検証するためには介入後のフォローアップも重要である。

#### 文献

- 1) de Vreede PL, van Meeteren NL, Samson MM, et al.: The effect of functional tasks exercise and resistance exercise on health-related quality of life and physical activity. A randomized controlled trial. *Gerontology* 53: 12-20, 2007.
- 2) Means KM, Rodell DE, O'Sullivan PS: Balance, mobility, and falls among community-dwelling elderly persons: effects of a rehabilitation exercise program. *Am J Phys Med Rehabil* 84: 238-250, 2005.
- 3) Nitz JC, Choy NL: The efficacy of a specific balance-strategy training program for preventing falls among older people: a pilot randomized controlled trial. *Age Ageing* 33: 52-58, 2004.
- 4) Duncan P, Studenski S, Richards L, et al.: Randomized clinical trial of therapeutic exercise in subacute stroke. *Stroke* 34: 2173-2180, 2003.
- 5) Shigematsu R, Chang M, Yabushita N, et al.: Dance-based aerobic exercise may improve indices of falling risk in older women. *Age Ageing* 31: 261-266, 2002.



### Question 3

本当に転倒が予防できるのですか？

### Answer 推奨グレードA

多くの文献で転倒予防の効果が示されている。

#### 解説

転倒予防の介入研究の調査結果を要約するメタアナリシスにおいて、転倒予防の治療介入を受けた治療群は転倒の割合を4%減少させることを示している。

#### 文献

- 1) Beling J, Roller M: Multifactorial intervention with balance training as a core component among fall-prone older adults. J Geriatr Phys Ther 32: 125-133, 2009.
- 2) Costello E, Edelstein JE: Update on falls prevention for community-dwelling older adults: review of single and multifactorial intervention programs. J Rehabil Res Dev 45: 1135-1152, 2008.
- 3) Shumway-Cook A, Silver IF, LeMier M, et al.: Effectiveness of a community-based multifactorial intervention on falls and fall risk factors in community-living older adults: a randomized, controlled trial. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 62: 1420-1427, 2007.
- 4) Voukelatos A, Cumming RG, Lord SR, et al.: A randomized, controlled trial of tai chi for the prevention of falls: the Central Sydney tai chi trial. J Am Geriatr Soc 55: 1185-1191, 2007.
- 5) Clemson L, Cumming RG, Kendig H, et al.: The effectiveness of a community-based program for reducing the incidence of falls in the elderly: a randomized trial. J Am Geriatr Soc 52: 1487-1494, 2004.
- 6) Hill-Westmoreland EE, Soeken K, Spellbring AM: A meta-analysis of fall prevention programs for the elderly: how effective are they? Nurs Res 51: 1-8, 2002.

## Question 4

介入のポイントを教えてくださいか？

## Answer 推奨グレードA

運動は転倒を減らすことに効果的で、筋力強化・バランス・持久カトレーニング等の包括的アプローチを最低12週は行うべきである。また個々の転倒リスクアセスメントや家屋改修等の環境整備も転倒を減らす要因となる。

### 解説

転倒リスクのある地域在住高齢者には個々の転倒リスクアセスメント、運動、環境整備等の介入が効果的である。運動の内容については、太極拳や小グループでの多様な地域密着プログラム等でも効果があるとの報告があり、包括的アプローチを継続して実施することが重要である。

### 文献

- 1) Beling J, Roller M: Multifactorial intervention with balance training as a core component among fall-prone older adults. *J Geriatr Phys Ther* 32: 125-133, 2009.
- 2) Costello E, Edelstein JE: Update on falls prevention for community-dwelling older adults: review of single and multifactorial intervention programs. *J Rehabil Res Dev* 45: 1135-1152, 2008.
- 3) Voukelatos A, Cumming RG, Lord SR, et al.: A randomized, controlled trial of tai chi for the prevention of falls: the Central Sydney tai chi trial. *J Am Geriatr Soc* 55: 1185-1191, 2007.
- 4) Clemson L, Cumming RG, Kendig H, et al.: The effectiveness of a community-based program for reducing the incidence of falls in the elderly: a randomized trial. *J Am Geriatr Soc* 52: 1487-1494, 2004.

## Question 5

運動の強度や量が、どの程度効果に関係していますか？

## Answer 推奨グレードA

高強度の運動や大きい用量（頻度や訓練持続時間）の治療介入は歩行速度に有意な効果がある。一方で、中等度や低強度の運動または少ない運動量では効果がなかったとの報告がある。

## 解説

地域在住高齢者における歩行速度への運動療法の効果を検証するメタアナリシスの結果、高強度・高頻度の運動や訓練時間の長さも歩行速度に有意な効果があったが、中～低強度の運動や少ない頻度、短い時間では効果がなかった。

## 文献

- 1) Lopopolo RB, Greco M, Sullivan D, et al.: Effect of therapeutic exercise on gait speed in community-dwelling elderly people: a meta-analysis. *Phys Ther* 86: 520-540, 2006.

## Question 6

抵抗運動は地域での生活に有用ですか？

## Answer 推奨グレードA

抵抗運動を継続することで身体機能や日常生活動作能力の向上が見込めるが、それを中止してしまうと機能は低下する。

## 解説

地域在住の高齢女性98名を対象としたRCTにて抵抗運動群と機能的課題運動群、対照群に分け、週3回、12週間の介入を実施した結果、抵抗運動群のSF-36の身体機能スコアが対照群および機能的課題運動群に比べ有意に向上した。しかし、実施から半年後の測定では、抵抗運動群の身体活動は機能的課題運動群に比べ減少した。また骨量の低い高齢女性を対象としたRCTにて2週間の抵抗運動を実施した結果、骨量減少のリスクは57.3%であったとの報告もある。

## 文献

- 1) de Vreede PL, van Meeteren NL, Samson MM, et al.: The effect of functional tasks exercise and resistance exercise on health-related quality of life and physical activity. A randomized controlled trial. *Gerontology* 53: 12-20, 2007.

- 2) Liu-Ambrose T, Khan KM, Eng JJ, et al.: Resistance and agility training reduce fall risk in women aged 75 to 85 with low bone mass: a 6-month randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 52: 657-665, 2004.
- 3) de Vreede PL, Samson MM, van Meeteren NL, et al.: Functional tasks exercise versus resistance exercise to improve daily function in older women: a feasibility study. *Arch Phys Med Rehabil* 85: 1952-1961, 2004.

## Question 7

地域によって、どのように介入を工夫すればよいですか？

## Answer 推奨グレードA

地方メディアのキャンペーンや環境整備、数地域での身体活動プロジェクトが歩数の増加に有効であったとの報告がある。また個々にイベント情報や活動報告等のニュースレターを送ることで運動活動が増加したとの報告もある。

### 解説

運動の機会等、介入内容をどれだけ多くの地域住民に知ってもらい、参加してもらうかが重要である。また地域によって介入を受ける週日と週末日により影響があったとの報告もあり、対象者の属性や生活背景を含めた地域特性を考慮する必要がある。

### 文献

- 1) De Cocker KA, De Bourdeaudhuij IM, Brown WJ, et al.: The effect of a pedometer-based physical activity intervention on sitting time. *Prev Med* 47: 179-181, 2008.
- 2) De Cocker KA, De Bourdeaudhuij IM, Brown WJ, et al.: Effects of 10,000 steps Ghent: a whole-community intervention. *Am J Prev Med* 33: 455-463, 2007.
- 3) Brownson RC, Baker EA, Boyd RL, et al.: A community-based approach to promoting walking in rural areas. *Am J Prev Med* 27: 28-34, 2004.

### まとめ

地域住民に対して、継続した運動プログラムの実施は身体機能の改善や転倒予防に効果的である。また個々の転倒リスクアセスメントや家屋改修等の環境整備も転倒を減らす要因となる。運動の内容については、抵抗運動やバランス、持久力・敏捷性トレーニング等の包括的アプローチが有効で、それを対象者の属性や生活背景に応じて運動量や強度を調節しながら実施することが重要である。

## 2-5 : 在宅復帰と生活

### Question 1

入院早期から自宅退院を意識したリハビリテーションは有効ですか？

### Answer 推奨グレードA

早期から自宅退院を意識したリハビリテーション介入を行い、退院後もフォローアップを行うことで、ADL及びQOLの改善、再入院リスクの減少、医療費の節減が見込まれる。

#### 解説

入院患者128名をRCTにて、対照群64名と、介護・リハスタッフが評価・個別運動プログラム立案・家庭訪問・電話でのフォローアップを実施した介入群64名に分けた結果、再入院率・受診率の減少に加え、QOLの改善が報告されている。

また、股関節置換術患者50名をRCTにて、従来のリハサービスを実施した対照群23名と、術前・術後に教育プログラムを指導し、退院後の訪問プログラムを実施した介入群27名に分けた結果、介入群で入院期間中の原価は減少し、費用効率に改善が見られた。

救急入院患者124名をRCTにて、対照群62名と、個別運動プログラムを実施しつつ、多職種による自立支援及び認知機能に対する早期リハプログラムを併用する介入群62名に分けた結果、ADLの改善に加え、せん妄・転倒が減少した。

#### 文献

- 1) Courtney M, Edwards H, Chang A, et al.: Fewer emergency readmissions and better quality of life for older adults at risk of hospital readmission: a randomized controlled trial to determine the effectiveness of a 24-week exercise and telephone follow-up program. *J Am Geriatr Soc* 57: 395-402, 2009.
- 2) Sigurdsson E, Siggeirsdottir K, Jonsson H Jr, et al.: Early discharge and home intervention reduces unit costs after total hip replacement: results of a cost analysis in a randomized study. *Int J Health Care Finance Econ* 8: 181-192, 2008.
- 3) Mudge AM, Giebel AJ, Cutler AJ: Exercising body and mind: an integrated approach to functional independence in hospitalized older people. *J Am Geriatr Soc* 56: 630-635, 2008.

## Question 2

在宅生活を継続する為のリハビリテーション介入及びサービス調整は有効ですか？

### Answer 推奨グレードB

在宅脳卒中患者において、リハビリテーション介入及びケアマネジャーによるサービス調整を実施した場合、長期的な在宅生活の経過を見ると、通常ケアと比較して、身体機能、認知機能、QOLに差は認められない傾向がある。

#### 解説

機能障害、合併症・孤立による支援を受けている退院後の脳卒中患者 190 名を、RCTにて、対照群と、ケアマネジャーが主治医と連携しながら、地域の脳卒中サービス導入に介入する群を 6 週間比較した結果、QOL、サービスの利用状況に差は認められなかった。

また、入院せずに在宅へ退院した脳卒中患者 43 名を対象として、通常ケアを実施する対照群 20 名と、リハチームを構成し、評価、リハ計画、カンファレンスを行いながら 3 か月介入する群 23 名を比較した結果、リハ頻度は介入群で有意に多かったが、12 か月後の ADL、身体機能、認知機能、高次脳機能、言語障害に差は認められなかった。

#### 文献

- 4) Mayo NE, Nadeau L, Ahmed S, et al.: Bridging the gap: the effectiveness of teaming a stroke coordinator with patient's personal physician on the outcome of stroke. *Age Ageing* 37: 32-38, 2008.
- 5) Wolfe CD, Tilling K, Rudd AG: The effectiveness of community-based rehabilitation for stroke patients who remain at home: a pilot randomized trial. *Clin Rehabil* 14: 563-569, 2000.

#### まとめ

入院早期から自宅退院を意識したリハビリテーション介入及び継続したフォローアップは有効であり、入院時から在宅生活を予測し、退院後の課題を明確にした上で、生活期に引き継ぐ必要性があると考えられる。一方、長期的にみると、継続的なリハビリテーション介入・サービス調整の有効性は明確ではないのが現状である。急性期および回復期から生活期に至るまで継ぎ目の無い医療・介護サービスの展開、継続した情報共有が地域理学療法に重要と考える。また、今後、長期的な視点において、リハビリテーション介入効果の検証が求められる。

## おわりに

地域理学療法ガイドラインを基にQ&A形式のダイジェスト版を作成した。地域理学療法ガイドライン1版では、地域理学療法活動の枠組みをモデルとして評価と介入を取り上げ、特に介入については、できるだけ日本における介護サービスの提供体制を意識して、その介入効果に関するものを整理した。現在、医療・介護費用の削減が大きな課題となり、あらゆる場面で全体をとらえた効率性が重要視されるようになっている。理学療法士が地域で様々な活動に関与するにあたり、対象者個々の能力を高めるだけでなく、家族や地域全体をとらえた視野の広い理学療法活動を展開する際に、このガイドラインを利用してもらいたい。

## 編集協力者

- 青柳 亜希 (茨城県立医療大学)  
磯 珠江 (植草学園大学)  
今西 郁絵 (初台リハビリテーション病院)  
榎本 有陞 (内田病院)  
大橋 夏海 (榛名荘病院)  
亀井 実 (富沢病院)  
木島 亜衣 (初台リハビリテーション病院)  
古西 勇 (新潟医療福祉大学)  
澤向 祐貴 (東所沢病院)  
下村 彰宏 (初台リハビリテーション病院)  
菅原 展寿 (初台リハビリテーション病院)  
竹内 裕美 (初台リハビリテーション病院)  
寺垣 康裕 (榛名荘病院)  
照屋 康治 (初台リハビリテーション病院)  
土信田亜祐美 (介護老人保健施設くるみ館)  
野口隆太郎 (初台リハビリテーション病院)  
松浦 妙子 (本庄総合病院)  
松田 智行 (茨城県立医療大学)  
松原 徹 (初台リハビリテーション病院)  
松村 琢 (大井戸診療所)  
溝口 哲朗 (初台リハビリテーション病院)  
三村 健 (ゆきよしクリニック)  
森田 悠介 (葵メディカルアカデミー)  
矢嶋 昌英 (介護老人保健施設一羊館)  
山本 晋史 (温泉研究所附属沢渡病院)  
横山 雅人 (日高リハビリテーション病院)



# 徒手の理学療法 理学療法診療 ガイドライン Q&A

班長	中山 孝	(東京工科大学医療保健学部理学療法学科)
班員	河西 理恵	(東京工科大学医療保健学部理学療法学科)
	大石 敦史	(船橋整形外科病院理学診療部)
	瓜谷 大輔	(畿央大学健康科学部理学療法学科)

## 目次

## 徒手の理学療法理学療法診療ガイドラインQ&A

はじめに	443
推奨グレードについて	444
<b>第1章：頸椎モビライゼーション</b>	445
Question 1 頸椎モビライゼーションによって、頸部局所における疼痛は改善しますか？	
Question 2 頸椎モビライゼーションによって、頸部の可動域制限は改善しますか？	
Question 3 頸椎モビライゼーションは、運動療法と併用したほうが効果的ですか？	
Question 4 頸椎モビライゼーションは、肩や肘などの上肢痛を改善させますか？	
Question 5 頸椎モビライゼーションは、頭痛・めまいの改善に有効ですか？	
Question 6 頸椎モビライゼーションは、むち打ち症に対し効果がありますか？	
<b>第2章：胸椎モビライゼーション</b>	451
Question 1 胸椎モビライゼーションは、局所の背部痛や可動域制限の改善に有効ですか？	
Question 2 胸椎モビライゼーションは、頸部の疼痛と可動域制限の改善に有効ですか？	
Question 3 胸椎モビライゼーションは、上肢の機能障害に対し効果はありますか？	
<b>第3章：頸胸椎の徒手検査</b>	454
Question 1 頸部の徒手検査における信頼性と妥当性はありますか？	
Question 2 頸部痛に関連する能力障害をはかる有効な指標はありますか？	
<b>第4章：腰椎に対する徒手療法</b>	456
Question 1 腰痛に対する徒手療法にはどのような効果がありますか？	
Question 2 腰痛に対し、徒手療法と他の治療ではどちらが有効ですか？	
Question 3 急性・亜急性腰痛に対する徒手療法は有効ですか？	
Question 4 慢性腰痛に対する徒手療法は有効ですか？	
Question 5 腰痛に対し、徒手療法単独よりも運動療法等を併用した方が効果的ですか？	
Question 6 腰痛に対するマッサージは有効ですか？	
Question 7 腰痛に対する運動併用モビライゼーションやMcKenzieエクササイズは有効ですか？	
<b>第5章：腰仙椎の徒手検査</b>	463
Question 1 仙腸関節に対する徒手検査の信頼性はありますか？	

<b>第6章：上肢に対する徒手療法</b> .....	464
<b>Question 1</b> 肩痛と機能制限を主訴とする患者に対する頸椎・胸椎・肋骨の徒手療法は、効果がありますか？	
<b>Question 2</b> 一般的な肩障害患者への肩甲骨モビライゼーションは有効ですか？	
<b>Question 3</b> 一般的な肩障害患者に対するモビライゼーションの単独治療は、効果がありますか？	
<b>Question 4</b> 肩インピンジメントに対する徒手療法は有効ですか？	
<b>Question 5</b> 腱板損傷後の徒手療法は有効ですか？	
<b>Question 6</b> 癒着性関節包炎(凍結肩)に対するモビライゼーションで、症状は改善しますか？	
<b>Question 7</b> 上腕骨外側上顆炎に対する徒手療法は有効ですか？	
<b>Question 8</b> 上肢障害に対する神経ダイナミック治療の効果はありますか？	
<b>第7章：上肢の徒手検査</b> .....	472
<b>Question 1</b> 上肢障害に対する徒手検査の信頼性は高いですか？	
<b>第8章：下肢に対する徒手療法</b> .....	473
<b>Question 1</b> 変形性股関節症に対する徒手療法にはどのような効果がありますか？	
<b>Question 2</b> 変形性膝関節症に対する徒手療法にはどのような効果がありますか？	
<b>Question 3</b> 膝蓋大腿関節に対する徒手療法にはどのような効果がありますか？	
<b>Question 4</b> 足部・足関節に対する徒手療法にはどのような効果がありますか？	
<b>Question 5</b> 足関節内反捻挫に対する徒手療法は有効ですか？	
<b>第9章：下肢の徒手検査</b> .....	478
<b>Question 1</b> 半月板損傷患者に対する徒手検査の感度・特異度は高いですか？	
<b>おわりに</b> .....	479

## はじめに

今回、「理学療法診療ガイドライン 第1版」の中の「徒手の理学療法」領域をダイジェスト版Q&A形式でまとめ直した。より臨床における質問に対する示唆や今後の研究テーマとなるよう心がけて編集した。読者の参考となれば望外の喜びである。

## 推奨グレードについて

### ■ 推奨グレード

推奨グレードは、「Minds 診療ガイドライン作成の手引き2007」に記載されている「推奨の決定」を参考とし、表1、表2のごとく公益社団法人日本理学療法士協会ガイドライン特別委員会理学療法診療ガイドライン部会にて策定した規準に従って決定した。

表1 「理学療法評価(指標)」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	信頼性, 妥当性のあるもの
B	信頼性, 妥当性が一部あるもの
C	信頼性, 妥当性は不明確であるが, 一般的に使用されているもの (ただし, 「一般的」には学会, 委員会等で推奨されているものも含む)

表2 「理学療法介入」の推奨グレード分類

推奨グレード	内容
A	行うように勧められる強い科学的根拠がある
B	行うように勧められる科学的根拠がある
C1	行うように勧められる科学的根拠がない
C2	行わないように勧められる科学的根拠がない
D	無効性や害を示す科学的根拠がある

## 第1章

## 頸椎モビライゼーション

## Question 1

頸椎モビライゼーションによって、頸部局所における疼痛は改善しますか？

## Answer 推奨グレードA

メカニカルな原因による頸部痛に対し、禁忌症状がなければ疼痛改善の即時効果と長期効果を示す。ただし他の治療方法との比較では、徒手療法の優位性について一定の結論は得られていない。

## 解説

頸椎モビライゼーションは、メカニカルな非特異的頸部痛が2週間以上続く患者と、13週以上続く患者のいずれに対しても、疼痛改善を示す報告があるとの報告がある。また即時効果を示す多数の報告がある中、長期効果を認める報告もみられる。他の治療方法との比較では、筋肉注射や鍼と同等の効果があるだけでなく、物理療法や投薬治療よりも効果が優れているとの報告もある。運動療法との比較では、徒手療法のほうが優れているとの報告もあれば、運動療法やストレッチと効果の差は無いとの報告もある。

## 文献

- 1) Kanlayanaphotporn R, Chiradejnant A, Vachalathiti R: The immediate effects of mobilization technique on pain and range of motion in patients presenting with unilateral neck pain: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil, 90: 187-192, 2009.
- 2) Reid SA, Rivett DA, Katekar MG, et al.: Sustained natural apophyseal glides (SNAGs) are an effective treatment for coevicogenic dizziness. Man Ther.13: 357-366, 2008.
- 3) Hakkinen A, Salo P, Tavainen U et al.: Effect of manual therapy and stretching on neck muscle strength and mobility in chronic neck pain. J Rehabil Med, 39: 575-579, 2007.
- 4) Hall T, Chan HT, Christensen L, et al.: Efficacy of a C1-C2 self- sustained natural apophyseal glide (SNAG) in the management of cervicogenic headache. J Orthop Sports Ther. 37, 100-107, 2007.
- 5) Ylinen J, Kautiainen H, Wiren K et al.: Stretching exercises vs manual therapy in treatment of chronic neck pain: A randomized, controlled cross-over trial. J Rehabil Med, 39: 126-132, 2007.
- 6) Dzedzic K, Hill J, Lewis M, et al.: Effectiveness of manual therapy or pulsed shortwave diathermy in addition to advice and exercise for neck disorders: a pragmatic randomized controlled trial in physical therapy clinics. Arthritis Rheum 53: 214-222, 2005.
- 7) Korthals-de Bos IB, Hoving JL, Van Tulder MW, et al.: Cost effectiveness of physiotherapy, manual therapy, and general practitioner care for neck pain: economic evaluation alongside a randomised controlled trial. BMJ 326: 911, 2003.
- 8) Hoving JL, Koes, BW, de Vet HC, et al.: Manual therapy, physical therapy, or continued care by a general practitioner for patients with neck pain. A randomized, controlled trial. Ann Intern Med 136: 713-722, 2002.
- 9) Sterling M, Jull G, Wright A: Cervical mobilisation: concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. Man Ther. 6: 72-81, 2001.

- 10) Williams NH, Hendry M, Lewis R, et al.: Psychological response in spinal manipulation (PRISM): A systematic review of psychological outcomes in randomized controlled trials. *Complementary Therapies in Medicine*. 15, 271-283, 2007.
- 11) Muller R, Giles LG: Long-term follow-up of a randomized clinical trial assessing the efficacy of medication, acupuncture, and spinal manipulation for chronic mechanical spinal pain syndromes. *J Manipulative Physiol Ther*. 28: 3-11, 2005.
- 12) Giles LG, Müller R: Chronic spinal pain syndromes: a clinical pilot trial comparing acupuncture, a nonsteroidal anti-inflammatory drug, and spinal manipulation. *J Manipulative Physiol Ther* 22: 376-381, 1999.
- 13) Jordan A, Bendix T, Nielsen H, et al.: Intensive training, physiotherapy, or manipulation for patients with chronic neck pain. A prospective, single-blinded, randomized clinical trial. *Spine* 23: 311-318, 1998.

## Question 2

頸椎モビライゼーションによって、頸部の可動域制限は改善しますか？

## Answer 推奨グレードA

メカニカルな頸部痛を有する可動域制限に対し改善を示す。また物理療法や投薬治療、鍼治療よりも可動域の改善効果は大きい。

### 解説

メカニカルな頸部痛を有する患者において、症状のある髄節に対する選択的モビライゼーションは、最も痛みが生じる頸部動作での可動域を改善させるとの報告がある。また慢性頸部痛に対する関節モビライゼーションは、疼痛と座位での頸椎可動域を改善させ、その効果は投薬治療や鍼治療、物理療法よりも短期的効果を示すとの報告がある。しかしストレッチングと比較した場合では、可動域の改善効果は同程度であったとの報告もある。

### 文献

- 1) Kanlayanaphotporn R, Chiradejnant A, Vachalathiti R: The immediate effects of mobilization technique on pain and range of motion in patients presenting with unilateral neck pain: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 90: 187-192, 2009.
- 2) Hakkinen A, Salo P, Tavainen U et al.: Effect of manual therapy and stretching on neck muscle strength and mobility in chronic neck pain. *J Rehabil Med*, 39: 575-579, 2007.
- 3) Hall T, Chan HT, Christensen L, et al.: Efficacy of a C1-C2 self-sustained natural apophyseal glide (SNAG) in the management of cervicogenic headache. *J Orthop Sports Ther*. 37, 100-107, 2007.
- 4) Tuttle N, Barrett R, Laakso L: Relation between changes in posteroanterior stiffness and active range of movement of the cervical spine following manual therapy treatment. *Spine* 33: 673-679, 2008.
- 5) González-Iglesias J, Fernández-de-las-Peñas C, Cleland JA, et al.: Thoracic spine manipulation for the management of patients with neck pain: A Randomized clinical trial. *J Orthop Sport Phys Ther*. 39: 20-27, 2009.
- 6) Williams NH, Wilkinson C, Edwards RT, et al.: Randomized osteopathic manipulation study (ROMANS): pragmatic trial for spinal pain in primary care. *Fam Pract* 20: 662-669, 2003.
- 7) Wood TG, Colloca CJ, Matthews R: A pilot randomized clinical trial on the relative effect of instrumental (MFMA) versus manual (HVLA) manipulation in the treatment of cervical spine dysfunction. *J Manipulative Physiol Ther*. 24: 260-271, 2001.

### Question 3

頸椎モビライゼーションは、運動療法と併用したほうが効果的ですか？

### Answer 推奨グレードB

頸椎に対する徒手療法と運動療法との組み合わせは、徒手療法単独よりも疼痛・可動域・筋力・持久力の改善に効果を示す場合がある。

#### 解説

メカニカルな慢性頸部痛患者に対し、徒手療法と運動療法の組み合わせは、筋力・持久力・可動域の全てにおいて徒手療法単独治療よりも改善を示し、運動療法単独治療と比べても、筋力と持久力の改善を示したとの報告がある。しかし頸椎モビライゼーションと運動療法の複合群と、マシンエクササイズ、モビライゼーション単独群との比較において、頸椎機能・疼痛・全身状態・服薬量において、24週まで差がみられないという報告もある。

#### 文献

- 1) Bronfort G, Evans R, Nelson B, et al.: A randomized clinical trial of exercise and spinal manipulation for patients with chronic neck pain. Spine 26: 788-797, 2001.
- 2) Evans R, Bronfort G, Nelson B, et al.: Two-year follow-up of a randomized clinical trial of spinal manipulation and two types of exercise for patients with chronic neck pain. Spine 27: 2383-2389, 2002.



**Question 4**

頸椎モビライゼーションは、肩や肘などの上肢痛を改善させますか？

**Answer 推奨グレードB**

肩や肘痛に対する頸椎モビライゼーションによって、疼痛閾値が上昇し肩や肘痛が改善する場合がある。

**解説**

頸椎由来の上肢痛に対する徒手療法の効果については、まだ十分な研究がなされていないが、6週間以上続く一側性の肩痛患者に対し、頸椎へのモビライゼーションはプラセボ治療よりも疼痛改善に効果があるとの報告がある。また上肢放散痛も含めた頸部痛や硬さが2週間以上続いた患者に対し、徒手療法は運動療法や一般臨床医による治療よりも疼痛改善に有効であるとの報告もある。肘に対する疼痛改善効果としては、頸部や上肢に症状のない健常者に対するマニピュレーション(C5/6レベル)が、介入直後における両側肘外側上顆の圧痛閾値を上昇させるとの報告がある。さらに頸椎から外側上顆への慢性的な放散痛をもつ患者に対する頸椎外側滑り振動オシレーション運動は、疼痛過敏の改善と交感神経系の変化をもたらすとの報告もある。

**文献**

- 1) McClatchie L, Laprade J, Martin S, et al.: Mobilizations of the asymptomatic cervical spine can reduce signs of shoulder dysfunction in adults. *Man Ther*, 14: 369-374, 2008.
- 2) Hoving JL, Koes, BW, de Vet HC, et al.: Manual therapy, physical therapy, or continued care by a general practitioner for patients with neck pain. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 136: 713-722, 2002.
- 3) Ferrandez-de-Laz Penas C, Perez-de-Heredia M, Brea-rivero M, et al.: Immediate effects on pressure pain threshold following a single cervical spine manipulation in healthy subjects. *J Orthop Sport Phys Ther*, 27: 325-329, 2007.
- 4) Vicenzino B, Collins D, Benson H, et al.: An investigation of the interrelationship between manipulative therapy-induced hypoalgesia and sympathoexcitation. *J Manipulative Physiol Ther*. 21: 448-453, 1998.

## Question 5

頸椎モビライゼーションは、頭痛・めまいの改善に有効ですか？

## Answer 推奨グレードA

頸椎モビライゼーションは、頸椎由来の頭痛やめまいに対し、有効な治療手段として推奨される。

### 解説

一側性の頸部痛と運動時痛を持つ、頸部由来の頭痛と診断された患者に対し、頸椎モビライゼーションと安定化エクササイズは頭痛症状を軽減させるとの報告がある。また頸性頭痛および頸部可動制限に対するC1/2レベルのセルフSNAGは上位頸椎の屈曲・回旋可動域を改善させ、長期にわたる頭痛軽減効果を示すとの報告もある。めまいについては、SNAG治療が頸部の機能不全に由来する慢性的なめまいやバランス不良に対し即時効果および持続的効果を示すとの報告がある。また頸椎由来のめまいと位置覚障害が3か月以上続く患者に対し、マニピュレーションはめまいの期間と程度を改善させるとの報告もある。

### 文献

- 1) Mansilla-Ferragut P, Ferrandez-de-Laz Penas C, Albuquerque-Sendin F, et al.: Immediate effects on atlanto-occipital joint Manipulation on active mouth opening and pressure pain sensitivity in women with mechanical neck pain. J Manipulative Physiol Ther. 32: 101-106, 2009.
- 2) Reid AS, Rivett AD, Katekar GM, et al.: Sustained natural apophyseal glides(SNAGs) are an effective treatment for cervicogenic dizziness. Man Ther. 13: 356-366, 2008.
- 3) Jull G, Trott P, Potter H, et al.: A randomized controlled trial of exercise and manipulative therapy for cervicogenic headache. Spine 27: 1835-1843, 2002.
- 4) Heikkilä H, Johansson M, Wenngren BI: Effects of acupuncture, cervical manipulation and NSAID therapy on dizziness and impaired head repositioning of suspected cervical origin: a pilot study. Man Ther 3: 151-157, 2000.

## Question 6

頸椎モビライゼーションは、むち打ち症に対し効果がありますか？

## Answer 推奨グレードA

むち打ち症に対する頸椎モビライゼーションは、疼痛改善、可動域改善、能力障害に対し効果があり、他の治療方法よりも早期の回復が見込まれる。また運動療法等との複合治療は治療効果をさらに向上させる。

## 解説

むち打ち症患者に対する徒手療法は、ソフトカラーを装着した安静や、物理療法、運動療法、徒手療法単独よりも、疼痛・可動域制限・能力障害・職場復帰に対する改善を示す。さらに徒手療法に運動療法や姿勢改善指導などを含めた複合治療は、徒手療法単独よりも効果があるとの報告も複数みられる。また通常の理学療法に頸椎から骨盤帯へのマニピュレーションを追加すると、治療開始から最初の1か月間、むち打ち症の回復が加速されるとの報告もある。よって急性むち打ち症に対する非侵襲治療介入は、関節モビライゼーションが痛みの治療として強く薦められる。

## 文献

- 1) Ferrandez-de-las Penas C, Fernandez-Carnero J, Palomeque del Cerro L, et al.: Manipulative treatment vs conventional physiotherapy treatment in whiplash injury: a randomized controlled trial. J Whip Rel Dis 3: 73-90, 2004.
- 2) Bonk A, Ferrari R, Giebel GD, et al.: Prospective, randomized, controlled study of activity versus collar, and the natural history for whiplash injury in Germany. J Musculoskeletal Pain 8: 123-132, 2000.
- 3) Vernon H, Humphreys BK: Manual therapy for neck pain: an overview of randomized clinical trials and systematic reviews. Eura Medicophys 43: 91-118, 2007.
- 4) Ferrandez-de-las Penas C, Fernandez-Carnero J, Fernandez AP, et al.: Dorsal manipulation in whiplash injury treatment: a randomized controlled trial. J Whip Rel Dis 3: 55-72, 2004.
- 5) Conlin A, Bhogal S, Sequeira K, et al.: Treatment of whiplash-associated disorders--part I: Non-invasive interventions. Pain Res Manag 10: 21-32, 2005.

## まとめ

頸椎モビライゼーションの効果は、メカニカルな原因による頸部痛に対する疼痛改善効果と、それに伴う可動域制限の改善が挙げられる。しかしその際、禁忌症状には注意をしなければならない。

他の治療方法との比較では、徒手療法の優位性について一定の結論は得られていないが、徒手療法と運動療法との組み合わせにより、頸部痛や可動域障害に対する改善効果が向上する場合も多くみられる。肩や肘痛を有する患者に対しても、頸椎モビライゼーションを行うことにより、疼痛閾値が上昇し肩や肘痛が改善する場合がある。また頸部由来の頭痛やめまいに対しても、頸椎モビライゼーションは頭痛症状の軽減に有効である。さらに、むち打ち症に対する頸椎モビライゼーションも、疼痛改善・可動域改善・能力障害の改善に有効であり、安静や物理療法、ネックカラーによる装具療法等よりも早期の回復が見込まれ、運動療法等との複合治療は治療効果をさらに向上させる。

## 第2章

## 胸椎モビライゼーション

## Question 1

胸椎モビライゼーションは、局所の背部痛や可動域制限の改善に有効ですか？

## Answer 推奨グレードA

胸椎モビライゼーションは、メカニカルな胸椎部痛を有する患者に対し、疼痛改善と可動域の改善に効果がある。

## 解説

メカニカルな胸椎部痛を有する患者に対し、胸椎のマニピュレーションは、同部位の圧痛閾値を上昇させ、主観的な疼痛強度と側屈可動域を改善させるとの報告がある。

## 文献

- 1) Fryer G, Carub J, Mclver S: The effect of manipulation and mobilisation on pressure pain threshold in the thoracic spine. J Orthop Med 7: 8-14, 2004.
- 2) Schiller L: Effectiveness of spinal manipulative therapy in the treatment of mechanical thoracic pain: A pilot randomized clinical trial. J Manipulative Physiol Ther 24: 394-401, 2001.

## Question 2

胸椎モビライゼーションは、頸部の疼痛と可動域制限の改善に有効ですか？

## Answer 推奨グレードA

胸椎モビライゼーションは、メカニカルな頸部痛患者に対し、即時的な疼痛改善効果と可動域制限の改善効果がある。

### 解説

胸椎モビライゼーションは、メカニカルな頸部痛患者に対し即時的な疼痛改善効果があるとの報告があり、急性の頸部痛患者に対しても有効である。また頸部の疼痛や機能障害に対してだけでなく、頸椎の可動域制限に対しても優れた効果をもたらし、最終可動域における頸部痛の軽減に大きな効果があるとの報告もある。さらにメカニカルな急性頸部痛に対する物理療法と胸椎へのマニピュレーションの複合治療は、物理療法単独よりも疼痛や頸部可動域の改善効果が大きいとの報告もある。

### 文献

- 1) Cleland JA, Childs JD, McRae M, et al.: Immediate effects of thoracic manipulation in patients with neck pain: a randomized clinical trial. *Man Ther* 10: 127-135, 2005.
- 2) Krauss J, Creighton D, Ely JD, et al.: The immediate effects of upper thoracic translatoric spinal manipulation on cervical pain and range of motion: A randomised clinical trial. *J Man Manip Ther* 16: 93-99, 2008.
- 3) Cleland JA, Glynn P, Whitman MJ, et al.: Short-term effects of thrust versus nonthrust mobilization/manipulation directed at the thoracic spine in patients with neck pain: A randomized controlled trial. *Phys Ther* 87: 431-440, 2007.
- 4) González-Iglesias J, Fernández-de-las-Peñas C, Cleland JA, et al.: Inclusion of thoracic spine thrust manipulation into an electro-therapy/thermal program for the management of patients with acute mechanical neck pain: A randomized clinical trial. *Man Ther* 14: 306-313, 2009.
- 5) González-Iglesias J, Fernández-de-las-Peñas C, Cleland JA, et al.: Thoracic spine manipulation for the management of patients with neck pain: A randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys* 39: 20-27, 2009.

### Question 3

胸椎モビライゼーションは、上肢の機能障害に対し効果はありますか？

### Answer 推奨グレードA

胸椎モビライゼーションは、肩や肘の疼痛を主訴とする患者に対し疼痛や機能障害の改善を促進させる。

#### 解説

肩痛を主訴とする患者に対し、胸椎と肋骨のマニピュレーションは即時的な効果があるとの報告がある。また肩や肩甲帯の障害において、通常の治療に胸椎への徒手療法を加えると肩の症状の回復が促進される。さらに肩のインピンジメント症状を持つ患者に対する胸椎へのマニピュレーションは、インピンジメントの改善に即時的な効果があるとの報告もある。頸腕痛を有する患者に対し、胸椎と肩甲上腕関節への関節モビライゼーションは、疼痛や機能障害において改善を示すとの報告がある。外側上果炎の患者に対しても、頸胸椎への徒手療法を加えることは症状改善の促進につながるとの報告がある。

#### 文献

- 1) Strunce JB, Walker MJ, Boyles RE, et al.: The immediate effects of thoracic spine and rib manipulation on subjects with primary complaints of shoulder pain. *J Man Manip Ther* 17: 230-236, 2009.
- 2) Bergman GJ, Winters JC, Groenier KH, et al.: Manipulative therapy in addition to usual medical care for patients with shoulder dysfunction and pain: A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 141: 432-439, 2004.
- 3) Boyles RE, Ritland BM, Miracle BM, et al.: The short-term effects of thoracic spine thrust manipulation on patients with shoulder impingement syndrome. *Man Ther* 14: 375-380, 2009.
- 4) Allison GT, Nagy BM, Hall T: A randomized clinical trial of manual therapy for cervico-brachial pain syndrome--a pilot study. *Manual Therapy* 7: 95-102, 2002.
- 5) Cleland JA, Flynn TW, Palmer JA: Incorporation of manual therapy directed at the cervicothoracic spine in patients with lateral epicondylalgia: A pilot clinical trial. *J Man Manip Ther* 13: 143-151, 2005.

#### まとめ

胸椎モビライゼーションは、メカニカルな胸椎部痛を有する患者に対し、疼痛改善と可動域の改善に効果がある。また胸椎モビライゼーションは、メカニカルな頸部痛患者に対し、即時的な疼痛改善効果と可動域制限の改善効果がある。さらに、肩や肘などの上肢痛や、頸腕痛を有する患者に対しても、胸椎モビライゼーションは、患部の疼痛や機能障害などの症状改善を促進させる。

## 第3章

## 頸胸椎の徒手の検査

## Question 1

頸部の徒手の検査における信頼性と妥当性はありますか？

## Answer 推奨グレードB

様々な徒手の検査において、信頼性・妥当性の高いものと、そうでないものがある。様々な検査を組み合わせる行うことにより、検査における感受性を高める必要がある。

## 解説

単独の徒手の検査における検証では、頭頸部屈曲検査において、健常者に対する検者内信頼性は極めて良好との報告がある。また頸性頭痛患者に対する徒手検査（頸椎屈曲位から頭痛側へ他動的に回旋させる）の陽性率は非常に高く、頭痛の重症度と回旋可動域には有意な相関があるとの報告もある。また神経ダイナミック検査中に起こる異常な防御性収縮は、腕神経叢・頸神経叢に由来する神経原性の痛みがある側でのみ生じると報告されている。一方、C7棘突起の触診におけるレントゲン写真を用いた検者間信頼性と妥当性の検証結果は、検者間信頼性は良好であったが、妥当性については低～中等度であったとの報告もある。

検査の組み合わせによる感受性については、頸性頭痛患者・偏頭痛患者・健常者において、頭頸部の姿勢観察・頸部可動域・頸椎に対する徒手検査・圧痛閾値・筋長・頭頸部屈曲テスト・頸部の位置覚を比較することにより、80%の感受性で頸性頭痛患者とその他の患者を鑑別できるとの報告もある。またむち打ち後症候群に伴う頭頸部の姿勢制御障害の評価には、頸部の位置覚エラー検査だけでは不十分であり、立位バランス、頸部回旋に伴う円滑な眼球追跡の検査 (smooth pursuit neck torsion test: SPNT) も合わせて行う必要があるとの報告もある。

## 文献

- 1) Gito G, Jull G, Story I: Clinical tests of musculoskeletal dysfunction in the diagnosis of cervicogenic headache. *Man Ther* 11: 118-129, 2006.
- 2) James G, Doe T: The craniocervical flexion test: intra-tester reliability in asymptomatic subjects. *Physiother Res Int* 15: 144-149, 2010.
- 3) Hall T, Robinson K: The flexion-rotation test and active cervical mobility-a comparative measurement study in cervicogenic headache. *Man Ther* 9: 197-202, 2004.
- 4) Coppieters MW, Stappaerts KH, Wouters LL, et al.: Aberrant protective force generation during neural provocation testing and the effect of treatment in patients with neurogenic cervicobrachial pain. *J Manipulative Physiol Ther* 26: 99-106, 2003.
- 5) Treleaven J, Jull G, LowChoy N: The relationship of cervical position error to balance and eye movement disturbances in persistent whiplash. *Man Ther* 11: 99-106, 2006.
- 6) Robinson R, Robinson HS, Bjorke G, et al.: Reliability and validity of a palpation technique for identifying the spinous processes of C7 and L5. *Man Ther* 14: 409-414, 2009.

## Question 2

頸部痛に関連する能力障害をはかる有効な指標はありますか？

## Answer 推奨グレードB

Neck disability index (NDI), Oswestry disability index (ODI), Short form 36 health survey (SF-36), McGill pain Questionnaire (MPQ) などが 있습니다。

### 解説

NDIは頸部痛に関連する能力障害の指標として現在最も活用されており、他の同様な指標とも強い相関がある。また、NDIと身体的健康感・精神的健康感には中等度の相関が認められる。

### 文献

- 1) MacDermid JC, Walton DM, Avery S, et al.: Measurement properties of the neck disability index: a systematic review. J Orthop Sports Phys Ther 39: 400-417, 2009.



## 第4章

## 腰椎に対する徒手療法

## Question 1

腰痛に対する徒手療法にはどのような効果がありますか？

## Answer 推奨グレードA

疼痛改善に関する報告が最も多い。その他、能力障害の改善に有効であるという報告も多く見られる。

## 解説

Bronfortは、徒手療法に関する49の文献レビュー、16の臨床ガイドラインおよび46の無作為化比較試験について検証し、急性腰痛ならびに慢性腰痛に対し、マニピュレーションおよびモビライゼーションを中等度～高いエビデンスレベルで有効治療として推奨している。特に、疼痛改善は徒手療法研究における主要アウトカムであり、腰痛患者を対象とした多くの研究でその効果が認められている。

## 文献

1) Bronfort G: Effectiveness of manual therapies: the UK evidence report. *Chiropractic and Osteopathy*. 18: 3, 2010.

## Question 2

腰痛に対し、徒手療法と他の治療ではどちらが有効ですか？

### Answer 推奨グレードB

腰痛に対し、徒手療法が他の治療よりも効果が高いという報告は多い。一方、徒手療法と他の治療効果は同等であるという報告もあり、現時点での徒手療法の効果の優位性について一定の結論は得られていない。

#### 解説

腰痛患者を対象に徒手療法と他の治療を比較した無作為化比較試験および文献レビューによれば、徒手療法は、医師による口頭でのアドバイス・低出力超短波・マッサージ・腰痛教室・個別理学療法・一般的な理学療法・服薬治療・鍼治療・物理療法・プラセボおよび無治療よりも疼痛および能力障害の改善に有効であるという報告がある。一方、徒手療法と上記の治療効果は同等であり、徒手療法が特に優れているわけではないという報告もある。したがって、現時点での徒手療法の効果の優位性については十分な科学的根拠はない。

#### 文献

- 1) Skillgate E, Vingård E, Alfredsson L: Naprapathic manual therapy or evidence-based care for back and neck pain: a randomized, controlled trial. *Clin J Pain*. 23: 431-9, 2007.
- 2) Williams NH, Hendry M, Lewis R, et al.: Psychological response in spinal manipulation (PRISM): a systematic review of psychological outcomes in randomised controlled trials. *Complement Ther Med*. 15: 271-83, 2007.
- 3) Santilli V, Beghi E, Finucci S: Chiropractic manipulation in the treatment of acute back pain and sciatica with disc protrusion: a randomized double-blind clinical trial of active and simulated spinal manipulations. *Spine J*. 6: 131-7, 2006.
- 4) Assendelft WJ, Morton SC, Yu EI, et al.: Spinal manipulative therapy for low back pain. A meta-analysis of effectiveness relative to other therapies. *Ann Intern Med*. 138: 871-81, 2003.
- 5) Bronfort G, Haas M, Evans RL, et al.: Efficacy of spinal manipulation and mobilization for low back pain and neck pain: a systematic review and best evidence synthesis. *Spine J*. 3: 335-56, 2004.
- 6) Ferreira ML, Ferreira PH, Latimer J, et al.: Efficacy of spinal manipulative therapy for low back pain of less than three months' duration. *J Manipulative Physiol Ther*. 26: 593-601, 2003.
- 7) Andersson GB, Lucente T, Davis AM, et al.: a comparison of osteopathic spinal manipulation with standard care for patients with low back pain. *N Engl J Med*. 341: 1426-1431, 1999.
- 8) Cecchi F, Molino-Lova R, Chiti M, et al.: Spinal manipulation compared with back school and with individually delivered physiotherapy for the treatment of chronic low back pain: randomized trial with one-year follow-up. *Clin Rehabil*. 24: 26-36, 2010.
- 9) Muller R, Giles LG.: Long-term follow-up of a randomized clinical trial assessing the efficacy of medication, acupuncture, and spinal manipulation for chronic mechanical spinal pain syndromes. *J Manipulative Physiol Ther*. 28: 3-11, 2005.

### Question 3

#### 急性・亜急性腰痛に対する徒手療法は有効ですか？

#### Answer 推奨グレードB

急性腰痛に対し、モビライゼーションおよびマニピュレーション等の徒手療法は中等度のエビデンスレベルで有効な治療として推奨されている。

#### 解説

急性・亜急性腰痛に対する徒手療法は、低出力超短波よりも短期的な鎮痛効果があるという報告や、マニピュレーションはプラセボ・無治療・マッサージ・超短波治療よりも、わずかに疼痛および能力障害の改善効果が高いという報告がある。一方、マニピュレーションとNSAIDs・プラセボ・一般的な理学療法・運動療法・医療的ケア・標準治療の効果は同等で有意差は認められないという報告もあり、他の治療との優位性については一定の結論は得られていない。以上から、急性・亜急性腰痛に対し特にモビライゼーション・マニピュレーションは有効だが、他の治療との優位性については現時点で十分な科学的根拠はない。

#### 文献

- 1) Bronfort G: Effectiveness of manual therapies: the UK evidence report. *Chiropractic and Osteopathy*. 18: 3, 2010.
- 2) Bronfort G, Haas M, Evans RL, et al.: Efficacy of spinal manipulation and mobilization for low back pain and neck pain: a systematic review and best evidence synthesis. *Spine J*. 3: 335-56, 2004.
- 3) Ferreira ML, Ferreira PH, Latimer J, et al.: Efficacy of spinal manipulative therapy for low back pain of less than three months' duration. *J Manipulative Physiol Ther*. 26: 593-601, 2003.
- 4) Hancock MJ, Maher CG, Latimer J, et al.: Assessment of diclofenac or spinal manipulative therapy, or both, in addition to recommended first-line treatment for acute low back pain: a randomised controlled trial. *Lancet*. 370: 1638-1643, 2007.
- 5) Fritz JM, Brennan GP, Leaman H: Does the evidence for spinal manipulation translate into better outcomes in routine clinical care for patients with occupational low back pain? A case-control study. *Spine J*. 6: 289-95, 2006.
- 6) Juni P, Battaglia M, Nuesch E, et al.: A randomised controlled trial of spinal manipulative therapy in acute low back pain. *Ann Rheum Dis*. 68: 1420-7, 2009.
- 7) Andersson GB, Lucente T, Davis AM, et al.: a comparison of osteopathic spinal manipulation with standard care for patients with low back pain. *N Engl J Med*. 341: 1426-1431, 1999.

## Question 4

慢性腰痛に対する徒手療法は有効ですか？

## Answer 推奨グレードA

慢性腰痛に対し、モビライゼーションおよびマニピュレーション等の徒手療法は高いエビデンスレベルで疼痛軽減・能力障害の改善に有効な治療として推奨されている。

### 解説

慢性腰痛に対するモビライゼーション・マニピュレーションは腰痛教室・個別理学療法・一般的な理学療法・薬物療法・鍼治療・無治療よりも疼痛・能力障害・QOLの改善において優れているという報告や、モビライゼーション・マニピュレーションともに一般臨床医による治療やプラセボより短期効果に優れ、物理療法より長期効果があるという報告がある。

### 文献

- 1) Bronfort G: Effectiveness of manual therapies: the UK evidence report. *Chiropractic and osteopathy*. 18: 3, 2010.
- 2) Cecchi F, Molino-Lova R, Chiti M, et al.: Spinal manipulation compared with back school and with individually delivered physiotherapy for the treatment of chronic low back pain: randomaized trial with one-year follow-up. *Clin Rehabil*. 24: 26-36, 2010.
- 3) Bronfort G, Haas M, Evans RL, et al.: Efficacy of spinal manipulation and mobilization for low back pain and neck pain: a systematic review and best evidence synthesis. *Spine J*. 3: 335-56, 2004.
- 4) Muller R, Giles LG.: Long-term follow-up of a randomized clinical trial assessing the efficacy of medication, acupuncture, and spinal manipulation for chronic mechanical spinal pain syndromes. *J Manipulative Physiol Ther*. 28: 3-11, 2005.
- 5) Giles LG, Muller R: Chronic spinal pain: a randomized clinical trial comparing medication, acupuncture, and spinal manipulation. *Spine* 28: 1490-1502, 2003.

## Question 5

腰痛に対し、徒手療法単独よりも運動療法等を併用した方が効果的ですか？

## Answer 推奨グレードA

急性腰痛・慢性腰痛ともに、徒手療法にエクササイズ等の運動療法を併用した方が、これらの治療を単独で行うよりも治療効果が高い。

## 解説

急性・亜急性腰痛患者に対し、活動維持とストレッチングに徒手療法を加えることで、腰痛による欠勤日数が減少したという報告や、活動維持と徒手療法を併用した方が、活動維持単独よりも疼痛および能力障害が改善したという報告がある。また、慢性腰痛患者に対し、徒手療法を含む複合治療(安定化エクササイズ+医師によるアドバイス)を行った群と、医師によるアドバイスのみを行った群を比較した結果、複合治療群で治療終了から5か月および12か月後においても疼痛と能力障害において有意な改善がみられたという報告や、徒手療法と下肢・体幹エクササイズを併用した複合治療群と、一般的な運動療法のみ実施した群を比較した結果、複合治療群で疼痛、能力障害、全体的健康感、職場復帰率が有意に改善し、治療効果が12か月間持続したという報告がある。

## 文献

- 1) UK BEAM Trial Team: United Kingdom back pain exercise and manipulation (UK BEAM) randomised trial: effectiveness of physical treatments for back pain in primary care. *BMJ*. 11: 1377, 2004.
- 2) Bogefeldt J, Grunnesjö MI, Svärdsudd K, et al.: Sick leave reductions from a comprehensive manual therapy programme for low back pain: the Gotland Low Back Pain Study. *Clin Rehabil*. 22: 529-41, 2008.
- 3) Grunnesjö MI, Bogefeldt JP, Svärdsudd KF, et al.: A randomized controlled clinical trial of stay-active care versus manual therapy in addition to stay-active care: functional variables and pain. *J Manipulative Physiol Ther*. 27: 431-41, 2004.
- 4) Niemistö L, Lahtinen-Suopanki T, Rissanen P, et al.: A randomized trial of combined manipulation, stabilizing exercises, and physician consultation compared to physician consultation alone for chronic low back pain. *Spine* 28: 2185-2191, 2003.
- 5) Aure OF, Nilsen JH, Vasseljen O: Manual therapy and exercise therapy in patients with chronic low back pain: a randomized, controlled trial with 1-year follow-up. *Spine* 28: 525-531, 2003.

## Question 6

腰痛に対するマッサージは有効ですか？

Answer 推奨グレードA

慢性腰痛において、マッサージは中等度のエビデンスレベルで有効な治療として推奨されている。

### 解説

非特異的な亜急性腰痛および慢性腰痛に対し、マッサージはモビライゼーションやリラクゼーション・一般的な理学療法・セルフケア・鍼治療よりも疼痛および能力障害の改善に有効で、マッサージとエクササイズ、腰痛指導を組み合わせると更に効果が上がるという報告や、マッサージは慢性腰痛患者の抑うつや不安、不眠に対し有効であるという報告がある。

### 文献

- 1) Furlan AD, Imamura M, Dryden T, et al.: Massage for low back pain (review). Cochrane Database Syst Rev. 8: CD001929, 2008.
- 2) Hernandez-Reif M, Field T, Krasnegor J, et al.: Lower back pain is reduced and range of motion increased after massage therapy. Int J Neurosci 106: 131-145, 2001.

## Question 7

腰痛に対する運動併用モビライゼーションやMcKenzieエクササイズは有効ですか？

### Answer 推奨グレードB

腰痛に対する運動併用モビライゼーション(MWMs)やMcKenzieエクササイズは有効だが、一般的な徒手療法に比べ特に優れているというエビデンスは無い。

#### 解説

腰痛や腰部前屈時痛を有する患者に対し、MWMsはプラセボに比べ脊柱の可動性に対し有意な即時効果があるが、疼痛改善効果は認められなかったという報告や、腰痛患者に対するMcKenzieエクササイズは、医学的なアドバイスよりも疼痛軽減効果は高いが、一般的な徒手療法と有意差は無かったという報告がある。よって、MWMsおよびMcKenzieエクササイズは有効だが、他の徒手療法手技よりも優れているかについては、現時点で十分な科学的根拠は無い。

#### 文献

- 1) Konstantinou K, Foster N, Rushton A, et al.: Flexion mobilizations with movement techniques: the immediate effects on range of movement and pain in subjects with low back pain. J Manipulative Physiol Ther 30: 178-185, 2007.
- 2) Paatelma M, Kilpikoski S, Simonen R, et al.: Orthopaedic manual therapy, McKenzie method or advice only for low back pain in working adults: a randomized controlled trial with one year follow-up. J Rehabil Med 40: 858-863, 2008.

#### まとめ

急性腰痛・慢性腰痛に対し、モビライゼーションおよびマニピュレーション等の徒手療法は中～高いエビデンスレベルで、疼痛および能力障害の改善に有効な治療であると言える。しかし、徒手療法と他の治療の効果は同等であるという報告もあり、徒手療法の効果の優位性について、現時点で一定の結論は得られていない。一方、徒手療法と運動療法を併用することで、これらの治療を単独で行うよりも治療効果が高いことが複数の文献から示されている。これらを統合すると、腰痛に対しては徒手療法と運動療法を組み合わせる行うことが望ましいと言える。

## 第5章

## 腰仙椎の徒手検査

## Question 1

仙腸関節に対する徒手検査の信頼性はありますか？

## Answer 推奨グレードB

複数のテストを組み合わせることで、仙腸関節に対する徒手検査の信頼性は高まる。

## 解説

以下の6種類の仙腸関節に関する徒手検査のうち、(①仙腸関節前方引き離しテスト、②大腿剪断テスト、③仙腸関節圧迫テスト、④仙骨剪断テスト、⑤Gaenslenテスト〈股関節屈曲側〉、⑥Gaenslen〈股関節伸展側〉)3つ以上陽性、または①～④のテストのうち2つが陽性の場合、感度94%、特異度78%で仙腸関節性疼痛と診断でき、6つのテストが全て陰性の場合、仙腸関節の問題を除外できるという報告がある。また、臨床でよく用いられる以下の仙腸関節テスト：①立位前屈テスト、②座位での上後腸骨棘の高さの比較、③背臥位-長座位テスト、④腹臥位での膝屈曲テストについて、少なくとも3つが陽性の場合、仙腸関節機能障害と考えられる(感度：82%、特異度：88%、陽性適中度：86%、陰性適中度：84%)。

## 文献

- 1) Laslett M, Aprill CN, McDonald B, et al.: Diagnosis of sacroiliac joint pain: validity of individual provocation tests and composites of tests. *Man Ther* 10: 207-218, 2005.
- 2) Cibulka MT, Koldehoff R: Clinical usefulness of a cluster of sacroiliac joint tests in patients with and without low back pain. *J Orthop Sport Phys Ther* 29: 83-89, 1999.



## 第6章

## 上肢に対する徒手療法

## Question 1

肩痛と機能制限を主訴とする患者に対する頸椎・胸椎・肋骨の徒手療法は、効果がありますか？

## Answer 推奨グレードA

一般的な肩痛と機能障害を有する患者に対する頸胸椎および肋骨の徒手療法は、症状と手技を選択して適用すると効果がある。

## 解説

肩・頸部痛を主訴とする患者に対し、頸・胸椎と上位肋骨への high velocity low amplitude (HVLA) マニピュレーションとモビライゼーションにより、疼痛軽減と肩のROM改善が期待できるという報告や、胸椎と肋骨のマニピュレーションは即時的な効果があるという報告がある。頸胸椎マニピュレーションの効果判定の使用となる条件には、無痛肩関節屈曲可動域 127°未満、肩内旋53°未満、Neerテスト陰性、鎮痛剤使用なし、発症から90日以内の5条件のうち3条件が揃うことが必要とされ、その場合には6～9割の効果が期待できるという。また頸椎への側方モビライゼーションは肩の有痛弧と安静時疼痛への即時効果が期待できると報告されている。

## 文献

- 1) Bergman GJ, Winters JC, Groenier KH, et al.: Manipulative therapy in addition to usual medical care for patients with shoulder dysfunction and pain: A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 141: 432-439, 2004.
- 2) Strunce JB, Walker MJ, Boyles RE, et al.: The immediate effects of thoracic spine and rib manipulation on subjects with primary complaints of shoulder pain. *J Man Manip Ther* 17: 230-236, 2009.
- 3) Mintken PE, Cleland JA, Carpenter KJ, et al.: Some factors predict successful short-short-term outcomes in individuals with shoulder pain receiving cervicothoracic manipulation: a single-arm trial. *Phys Ther* 90: 26-42, 2010.
- 4) McClatchie L, Laprade J, Martin S, et al.: Mobilizations of the asymptomatic cervical spine can reduce signs of shoulder dysfunction in adults. *Man Ther* 14: 369-374, 2009.

## Question 2

一般的な肩障害患者への肩甲骨モビライゼーションは有効ですか？

## Answer 推奨グレードA

効果が期待できる。

### 解説

肩甲骨へのモビライゼーションにより、肩ROM、肩甲骨上方回旋可動域と機能改善の即時効果が期待できると報告されている。また肩甲骨モビライゼーションに肩甲上腕関節を組み合わせた方法では、3か月に及ぶ効果が期待できるとしている。

### 文献

- 1) Surenkok O, Aytar A, Baltaci G: Acute effects of scapular mobilization in shoulder dysfunction: a double-blind randomized placebo-controlled trial. J Sport Rehabil 18: 493-501, 2009.
- 2) Knebl JA, Shores JH, Gamber RG, et al.: Improving functional ability in the elderly via the Spencer technique, an osteopathic manipulative treatment: a randomized, controlled trial. J Am Osteopath Assoc 102: 387-396, 2002.

### Question 3

一般的な肩障害患者に対するモビライゼーションの単独治療は、効果がありますか？

### Answer 推奨グレードB

徒手療法単独では効果があるとは断定できない。

#### 解説

一般的な肩関節障害に対し、徒手療法単独では効果があると断定できないとする報告がある。ただし肩関節由来の肩疼痛群では、ステロイド治療や理学療法と比較してマニピュレーション群のほうが愁訴期間は短くなり、肩痛と可動域制限に対し1か月間で4回程度の運動療法と徒手療法を併用すると、全方向へのROMと自覚的改善感の改善がみられたと報告されている。

#### 文献

- 1) Chen JF, Ginn KA, Herbert RD: Passive mobilization of shoulder region joints plus advice and exercise does not reduce pain and disability more than advice and exercise alone: a randomised trial. *Aust J Physiother* 55: 17-23, 2009.
- 2) Mior S: Manipulation and mobilization in the treatment of chronic pain. *Clin J Pain* 17: S70-S76, 2001.
- 3) Winters JC, Sobel JS, Groenier KH, et al.: Comparison of physiotherapy, manipulation, and corticosteroid injection for treating shoulder complaints in general practice: randomized, single blind study. *BMJ* 314: 1320-1325, 1997.
- 4) Buchbinder R, Youd JM, Green S, et al.: Efficacy and cost-effectiveness of physiotherapy following glenohumeral distension for adhesive capsulitis: A randomized trial. *Arthr Rheumat* 57: 1027-1037, 2007.

## Question 4

肩インピンジメントに対する徒手療法は有効ですか？

## Answer 推奨グレードB

運動療法との併用により有効となる。

### 解説

徒手療法単独の治療効果は認められていないが、運動療法との併用により早期に症状を改善させ、フォーアップの3週間で疼痛の軽減が認められるという報告がある。また疼痛に加え、機能や筋力が改善すると報告されている。

### 文献

- 1) Senbursa G, Baltaci G, Atay A: Comparison of conservative treatment with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome: a prospective, randomized clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 15: 915-921, 2007.
- 2) Kromer TO, Tautenhahn UG, de Bie RA, et al.: Effects of physiotherapy in patients with shoulder impingement syndrome: a systematic review of the literature. *J Rehabil Med* 41: 870-880, 2009.
- 3) Bang MD, Deyle GD: Comparison of supervised exercise with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 30: 126-137, 2000.
- 4) Desmeules F, Côte CH, Frémont P: Therapeutic exercise and orthopedic manual therapy for impingement syndrome: a systematic review. *Clin J Sport Med* 13: 176-182, 2003.

## Question 5

腱板損傷後の徒手療法は有効ですか？

Answer 推奨グレードB

有効な治療法であると考えられている。

### 解説

腱板損傷後の肩痛とこわばりに対する運動と徒手療法の併用は、運動単独と比較して有効であるという報告がある。また慢性腱板損傷に対し、徒手療法と運動療法を中心としたホームエクササイズを組み合わせると、長期的に(22週後)疼痛、機能障害指標が改善されるといわれている。しかし、報告数が少なくまだエビデンスは不十分である。

### 文献

- 1) Bennell K, Wee E, Coburn S, et al.: Efficacy of standardised manual therapy and home exercise programme for chronic rotator cuff disease: randomised placebo controlled trial. *BMJ* 340: c2756, 2010.
- 2) Green S, Buchbinder R, Hetrick SE: Physiotherapy interventions for shoulder pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2: CD004258, 2003.

## Question 6

癒着性関節包炎(凍結肩)に対するモビライゼーションで、症状は改善しますか？

Answer 推奨グレードB

改善する。しかし単独効果については一定の結論が得られない。

### 解説

健側の50%以上の肩可動域制限がある癒着性関節包炎症例に対する疼痛域でのモビライゼーションは、自動・他動での外旋可動域が拡大すると報告されている。またモビライゼーション方向については、後前方向よりも前後方向で改善するといわれている。さらに外旋のみならず、屈曲と内旋方向の可動域が改善し、2週間後も持続されたという報告がある。しかし、各国から出されているガイドラインの多くは、モビライゼーションの即時効果は認めるものの中～長期効果には否定的であり、鎮痛剤注入や他の治療法と比較して優位性を示すエビデンスは示されていない。運動療法との併用は推奨されている。

### 文献

- 1) Vermeulen HM, Rozing PM, Obermann WR, et al.: Comparison of high-grade and low-grade mobilization techniques in the management of adhesive capsulitis of the shoulder: randomized controlled trial. *Phys Ther* 86: 355-368, 2006.
- 2) Johnson AJ, Godges JJ, Zimmerman GJ, et al.: The effect of anterior versus posterior glide joint mobilization on external rotation range of motion in patients with shoulder adhesive capsulitis. *J Orthop Sports Phys Ther* 37: 88-99, 2007.
- 3) Guler-Uysal F, Kozanoglu E: Comparison of the early response to two methods of rehabilitation in adhesive capsulitis. *Swiss Med Wkly* 134: 353-358, 2004.
- 4) Page MJ, Green S, et al.: Manual therapy and exercise for adhesive capsulitis (frozen shoulder) (Review). *The Cochrane Library*, issue8, 2014.
- 5) Kelly MJ, Shaffer MA, Kuhn JE, et al.: Shoulder pain mobility deficits; Adhesive Capsulitis. Clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability, and health from the orthopaedic section of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther* 43: A1-A31. 2013.
- 6) Hanchard N, Goodchild L, Thompson J, et al.: Evidence-based clinical guidelines for the diagnosis, assessment and physiotherapy management of contracted (frozen) shoulder. Version 1.7 'Standard' physiotherapy, Endorsed by the Chartered Society of Physiotherapy. 2012.
- 7) Kelly MJ, Shaffer MA, Kuhn JE et al.: Shooulder pain and mobility deficits: Adhesive Capusulitis. Clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability, and health from the orthopaedic section of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther* 43 (5) : A1-A31. 2013.

## Question 7

上腕骨外側上顆炎に対する徒手療法は有効ですか？

## Answer 推奨グレードA

単独効果と、同時に他の部位への徒手療法や温熱療法の併用により治療効果が期待できる。

## 解説

局所治療に頸椎や胸椎のモビライゼーションを併用すると治療効果があり、局所の疼痛、機能改善、握力の改善があるといわれている。特に肘関節への運動併用モビライゼーション(MWMS)が推奨されており、局所痛のほか、握力、自律神経系への効果が報告されている。また超音波療法との併用により手関節背屈筋力と疼痛の改善が期待でき、頸椎外側滑りオシレーション運動により疼痛軽減と自律神経系作用への効果があるという報告がある。

## 文献

- 1) Herd CR, Meserve BB: A systematic review of the effectiveness of manipulative therapy in treating lateral epicondylalgia. J Man Manip Ther 16: 225-237, 2008.
- 2) Cleland JA, Flynn TW, Palmer JA: Incorporation of manual therapy directed at the cervicothoracic spine in patients with lateral epicondylalgia: A pilot clinical trial. J Man Manip Ther 13: 143-151, 2005.
- 3) Paungmali A, O'Leary S, Souvlis T, et al.: Hypoalgesic and sympatho excitatory effects of mobilization with movement for lateral epicondylalgia. Phys Ther 83: 374-383, 2003.
- 4) Kochar M, Dogra A: Effectiveness of a specific physiotherapy regimen on patients with tennis elbow: Clinical study. Physiotherapy 88: 333-341, 2002.
- 5) Vincenzino B, Paungmali A, Buuratowski S, et al.: Specific manipulative therapy treatment for chronic lateral epicondylalgia produces uniquely characteristic hypoalgesia. Man Ther 64: 205-212, 2002.
- 6) Vincenzino B, Collins D, Benson H, et al.: An investigation of the interrelationship between manipulative therapy-induced hypoalgesia and sympatho excitation. J Man Phys Ther 21: 448-453, 1998.

## Question 8

上肢障害に対する神経ダイナミック治療の効果はありますか？

Answer 推奨グレードB

他の療法よりも有効であるとはいえない。

### 解説

手根管症候群に対する神経ダイナミック治療は手根骨モビライゼーションと同等の治療効果は示されているものの、他の治療法と比べ有効性が高いとする報告は見当たらない。

### 文献

- 1) Heebner ML, Roddey YS: The effects of neural mobilization in addition to standard care in persons with carpal tunnel syndrome from a community hospital. *J Hand Ther* 21: 229-240, 2008.
- 2) McKeon MJM, Yancosek KE: Neural gliding techniques for the treatment of carpal tunnel syndrome: a systematic review. *J Sport Rehabil* 17: 324-341, 2008.
- 3) Akalin E, El O, Peker O, et al.: Treatment of carpal tunnel syndrome with nerve and tendon gliding exercises. *Am J Phys Med Rehabil* 81: 108-113, 2002.
- 4) Tal-Akabi A, Rushton A: An investigation to compare the effectiveness of carpal bone mobilization and neurodynamic mobilization as methods of treatment for carpal tunnel syndrome. *Man Ther* 5: 214-222, 2000.

### まとめ

上肢障害に対する徒手療法では、肩関節に関しては一般的な肩関節疼痛や機能障害に対する徒手療法と、特定の診断名のある疾患に対する徒手療法に関する報告とに分かれており、前者では症状に対する徒手療法の有効性を検証した内容となっている。従ってそれらの報告を同じ範疇で取り扱ってよいか判断に迷うことも否めない。しかし、それぞれでモビライゼーションおよびマニピュレーション等の徒手療法は中～高いエビデンスレベルで、疼痛、機能障害および筋力等の改善に有効な手段であることが伺える。

肘関節においては上腕骨外側上顆炎についてのみ、手関節ではほとんどエビデンスが報告されていないのが現状である。また他の治療法と比較して、徒手療法の有効性の高さを肯定する明確な結論は示されていない。むしろ運動療法やホームプログラムを併用することにより治療効果が高まるとの報告が数多く存在する。従って、上肢障害に対する現時点での見解では、手動的検査においてはいくつかの検査・評価を組み合わせることが望ましく、また徒手療法と運動療法を適切に組み合わせて行うことが推奨される。



## 第7章

## 上肢に対する徒手の検査

## Question 1

上肢障害に対する徒手評価テストの信頼性は高いですか？

## Answer 推奨グレードB

一概にいえず、テストによりバラツキがある。

## 解説

NeerやHowkinsなどのインピンジメントテストは、肩のテスト手技では最も検出力が高いとされ、特異度は低いが感度はかなり高いといわれている。関節唇損傷を診断・評価する臨床テストの妥当性と精度では、biceps load I・II, internal rotation resistance, Crank, KimおよびJerkテストで高いという報告がある。またSLAP損傷の診断においては、O'BrainテストとJobe relocationテストに前方不安感テストを組み合わせることで診断することが奨励されている。さらに肩の不安定性テストは上肢のテスト肢位を考慮して実施すると検者間の信頼性は高いと報告されている一方で、検出力についてはほとんど報告がない。上腕骨外側上顆炎では、把持力と総合的の症状重症度評価が有用で信頼できるという報告がある。手根管症候群においては、Hand shaking test, 手関節前後左右径比率, 症状重症度, 正中神経領域感覚障害および年齢45歳以上という、これら5つを複合して診断した場合に有用であるとされる。その他には手関節屈曲と手根管圧迫テストは支持されている程度で、明確な信頼性については断言できない。

## 文献

- 1) Desmeules F, Côte CH, Frémont P: Therapeutic exercise and orthopedic manual therapy for impingement syndrome: a systematic review. Clin J Sport Med 13: 176-182, 2003.
- 2) Winters JC, Sobel JS, Groenier KH, et al.: Comparison of physiotherapy, manipulation, and corticosteroid injection for treating shoulder complaints in general practice: randomized, single blind study. BMJ 314: 1320-1325, 1997.
- 3) Senbursa G, Baltaci G, Atay A: Comparison of conservative treatment with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome: a prospective, randomized clinical trial. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 15: 915-921, 2007.
- 4) Bang MD, Deyle GD: Comparison of supervised exercise with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome. J Orthop Sports Phys Ther 30: 126-137, 2000.
- 5) Green S, Buchbinder R, Hetrick SE: Physiotherapy interventions for shoulder pain. Cochrane Database Syst Rev 2: CD004258, 2003.
- 6) Ho CY, Sole G, Munn J: The effectiveness of manual therapy in the management of musculoskeletal disorders of the shoulder: a systematic review. Man Ther 14: 463-474, 2009.
- 7) Vermeulen HM, Rozing PM, Obermann WR, et al.: Comparison of high-grade and low-grade mobilization techniques in the management of adhesive capsulitis of the shoulder: randomized controlled trial. Phys Ther 86: 355-368, 2006.

## 第8章

## 下肢に対する徒手療法

## Question 1

変形性股関節症に対する徒手療法にはどのような効果がありますか？

## Answer 推奨グレードA

変形性股関節症に対する徒手療法は疼痛、股関節機能、関節可動域 (ROM) を改善する可能性がある。またエクササイズに比べ自覚的改善感、疼痛、こわばり、ROM、股関節機能、QOLの改善が高い。一方で、運動療法との複合治療の効果は限定的との報告もある。

## 解説

変形性股関節症患者に対して徒手療法 (マニピュレーション、ストレッチング) を行い、介入前後の Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis index (WOMAC), Harris hip score, ROM の変化を比較したところ、介入後に評価項目の有意な改善がみられた。また変形性股関節症の外来患者を徒手療法群と運動療法群に分け、5週間で計9回の介入を行い、自覚的改善感、疼痛、こわばり、ROM、股関節機能 (Harris hip score, 歩行テスト)、QOL を比較したところ、徒手療法群で運動療法群より評価項目の有意な改善が認められた。変形性股関節症に対する運動療法と複合させた徒手療法の効果は限定的である。

## 文献

- 1) Brantingham JW, Globe GA, Cassa TK, et al. : A single-group pretest posttest design using full kinetic chain manipulative therapy with rehabilitation in the treatment of 18 patients with hip osteoarthritis. J Manipulative Physiol Ther 33: 445-457, 2010.
- 2) Hoeksma HL, Dekker J, Ronday HK, et al. : Comparison of manual therapy and exercise therapy in osteoarthritis of the hip: a randomized clinical trial. Arthritis Rheum 51: 722-729, 2004.
- 3) Brantingham JW, Globe G, Pollard H, et al. : Manipulative therapy for lower extremity conditions: expansion of literature review. J Manipulative Physiol Ther 32: 53-71, 2009.

## Question 2

変形性膝関節症に対する徒手療法にはどのような効果がありますか？

## Answer 推奨グレードA

変形性膝関節症に対する徒手療法は筋力, 関節可動域, 疼痛, こわばり, 膝関節機能, 運動機能等を改善させる。

## 解説

変形性膝関節症に対する2週間, 計6回の徒手療法による介入は対照群と比較して, 疼痛の軽減と主観的な膝関節機能の改善に有意な効果を認めた。軽度から中等度の膝関節痛を有する者に対する脛骨大腿関節のモビライゼーションは, Sham治療群, 対照群と比較して, 疼痛閾値の上昇とTimed up and go testの改善において有意な効果を認めた。変形性膝関節症に対してマッサージ群は通常の治療(疼痛コントロール, エクササイズ, 温熱・寒冷療法)を行う対照群と比較して, WOMACの合計スコア, スティフネススコア, 運動機能スコア, 疼痛, 関節可動域, 15m歩行時間を比較したところ, マッサージ群で有意な改善が認められた。4週間の徒手療法による介入はホームエクササイズと比較して, 6分間歩行距離, WOMACスコアが有意に大きく改善した。また治療1年後の治療に対する満足度が有意に高く, 服薬量は有意に少なかった。運動療法と徒手療法の複合治療には中等度のエビデンスがある。週2回, 4週間の徒手療法とエクササイズの複合治療は, 対照群と比較して6分間歩行距離およびWOMACの下位項目(疼痛, こわばり)において有意な改善を認めた。高齢者の女性に対する週3回, 8週間の徒手療法と抵抗運動の複合治療は抵抗運動よりも, 大腿四頭筋力, 関節覚, 運動能力において有意な改善を認めた。

## 文献

- 1) Pollard H, Ward G, Hoskins W, et al. : The effect of a manual therapy knee protocol on osteoarthritic knee pain: a randomized controlled trial. J Can Chiropr Assoc 52: 229-242, 2008.
- 2) Moss P, Sluka K, Wright A.: The initial effects of knee joint mobilization on osteoarthritic hyperalgesia. Man Ther 12: 109-118, 2007.
- 3) Perlman AI, Sabina A, Williams AL, et al. : Massage therapy for osteoarthritic of the knee. Arch Intern Med 166: 2533-2538, 2006.
- 4) Deyle GD, Allison SC, Matekel RL, et al. : Physical therapy treatment effectiveness for osteoarthritis of the knee: a randomized comparison of supervised clinical exercise and manual therapy procedures versus a home exercise program. Phys Ther 85: 1301-1317, 2005.
- 5) Brantingham JW, Globe G, Pollard H, et al. : Manipulative therapy for lower extremity conditions: expansion of literature review. J Manipulative Physiol Ther 32: 53-71, 2009.
- 6) Deyle GD, Henderson NE, Matekel RL, et al. : Effectiveness of manual physical therapy and exercise in osteoarthritis of the knee. Ann Intern Med 132: 173-181, 2000.
- 7) Ko T, Lee S, Lee D.: Manual therapy and exercise for OA knee: effects on muscle strength, proprioception, and functional performance. J Phys Ther Sci 21: 293-299, 2009.

### Question 3

膝蓋大腿関節に対する徒手療法にはどのような効果がありますか？

### Answer 推奨グレードA

膝蓋大腿関節痛患者に対する徒手療法は疼痛，膝関節自動屈曲可動域，段差昇降回数の改善に有効である。

#### 解説

膝蓋大腿関節痛患者に対して徒手療法群では対照群と比較して，疼痛が有意に改善し，膝関節の自動屈曲可動域および60秒間の段差昇降回数が有意に増加した。運動療法と徒手療法の複合治療には中等度のエビデンスがある。

#### 文献

- 1) van der Dolder PA, Roberts DL.: Six sessions of manual therapy increase knee flexion and improve activity in people with anterior knee pain: a randomized controlled trial. *Aust J Physiother* 52: 261-254, 2006.
- 2) Brantingham JW, Globe G, Pollard H, et al. : Manipulative therapy for lower extremity conditions: expansion of literature review. *J Manipulative Physiol Ther* 32: 53-71, 2009.

## Question 4

足部・足関節に対する徒手療法にはどのような効果がありますか？

## Answer 推奨グレードB

ギプス固定後の足関節可動域の改善や、足部の様々な痛みに対する効果が報告されている。

## 解説

システマティックレビューにおいて、関節骨折後の固定期間後の徒手療法は足関節可動域改善の可能性が報告されているが、一般的な理学療法に関節モビライゼーションを追加しても活動制限やQOLに対する効果は見られなかったと報告されている。介護施設に入居する高齢者において、足関節と足部に対するマッサージと関節モビライゼーションの複合治療を行った群は対照群と比較して、片脚立位時間とTimed up and goが改善した。脳卒中片麻痺患者において、動作練習に加えて麻痺側足関節へのモビライゼーションを行った群は動作練習だけを行った群と比較して、関節可動域と立ち上がり時間が改善した。足底部の踵痛に対する関節モビライゼーションと軟部組織モビライゼーションの複合治療を行った群は物理療法と下腿から足底筋膜へのストレッチングを行った群よりも、早期に疼痛が軽減し、4週間で計6回の介入終了後と介入6か月後において下肢機能が有意に改善した。足底部痛・踵痛に対する腓腹筋ストレッチングは、歩行開始時の疼痛、足部痛、機能面の改善は図れるが、その効果はsham治療としての超音波療法と同程度であった。足底腱膜炎、中足骨痛、強直母趾に対する運動療法と徒手療法の複合治療は限定的である。また外反母趾に対する徒手療法は不適切であるという強いエビデンスがある。

## 文献

- 1) Lin CW, Moseley AM, Refshauge KM.: Rehabilitation for ankle fractures in adults. Cochrane Database Syst Rev 3: CD005595, 2008.
- 2) Lin CW, Moseley AM, Haas M, et al.: Manual therapy in addition to physiotherapy does not improve clinical or economic outcomes after ankle fracture. J Rehabil Med 40: 433-439, 2008.
- 3) Valliant J, Rouland A, Martigne P, et al.: Massage and mobilization of the feet and ankles in elderly adults: effect on clinical balance performance. Man Ther 14: 661-664, 2009.
- 4) Kluding PM, Santos M.: Effects of ankle joint mobilizations in adults poststroke: a pilot study. Arch Phys Med Rehabil 89: 449-456, 2008.
- 5) Cleland JA, Abbott JH, Kidd MO, et al.: Manual physical therapy and exercise versus electrophysical agents and exercise in the management of plantar heel pain: a multicenter randomized clinical trial. J Orthop Sports Phys Ther 39: 573-585, 2009.
- 6) Radford JA, Landorf KB, Buchbinder R, et al.: Effectiveness calf muscle stretching for the short-term treatment of plantar heel pain: a randomized trial. BMC Musculoskelet Disord 8, 2007.
- 7) Brantingham JW, Globe G, Pollard H, et al. : Manipulative therapy for lower extremity conditions: expansion of literature review. J Manipulative Physiol Ther 32: 53-71, 2009.

## Question 5

### 足関節内反捻挫に対する徒手療法は有効ですか？

#### Answer 推奨グレードA

足関節内反捻挫に対する徒手療法は背屈可動域を改善するという報告がある一方で、その効果は限定的であるとする報告もある。また、疼痛や浮腫を軽減する可能性がある。

#### 解説

Ⅱ度の足関節外側靭帯捻挫の受傷後40日経過した患者に運動併用モビライゼーションを用いた群はプラセボ治療群および無治療群と比較して足関節背屈角度が有意に改善した。救急受診した足関節内反捻挫患者に対してRICE処置に徒手療法を併用した群はRICE処置のみの群に対して介入後に浮腫と疼痛が有意に軽減し、受傷1週間後のROMが有意に改善していた。運動療法と徒手療法の複合治療には中等度のエビデンスがある。

#### 文献

- 1) Collins N, Teys P, Vicenzino B.: The initial effects of a Mulligan's mobilization with movement technique on dorsiflexion and pain in subacute ankle sprains. *Man Ther* 9: 77-82, 2004.
- 2) Eisenhart AW, Gaeta TJ, Yens DP: Osteopathic manipulative treatment in the emergency department for patients with acute ankle injuries. *J Am Osteopath Assoc* 103: 417-421, 2003.
- 3) Brantingham JW, Globe G, Pollard H, et al. : Manipulative therapy for lower extremity conditions: expansion of literature review. *J Manipulative Physiol Ther* 32: 53-71, 2009.

#### まとめ

下肢に対する徒手療法は関節可動域、疼痛、関節機能のほか、歩行やバランスなどの運動機能に対する効果も報告されている。また、徒手療法に運動療法や抵抗運動などを複合した治療の効果が報告されている。

## 第9章

## 下肢の徒手の検査

## Question 1

半月板損傷患者に対する徒手の検査の感度・特異度は高いですか？

## Answer 推奨グレードB

半月板損傷の鑑別を目的に徒手の検査が一般的に用いられているが、感度・特異度は様々である。

## 解説

関節裂隙の圧痛テストの感度は55%、特異度は67%、マクマリーテストの感度は37%、特異度は77%、アプレー圧迫テストの感度は13%、特異度は90%であった。

## 文献

- 1) Kurosawa M, Yagi M, Yoshiya S, et al.: Efficacy of the axially loaded pivot shift test for the diagnosis of a meniscal tear. Int Orthop 23: 271-274, 1999.

## おわりに

日本理学療法士協会編「徒手の理学療法診療ガイドライン 第1版」を基にQ&A形式でダイジェスト版を編集した。徒手の理学療法は、日常診療では検査・評価ならびに治療においても幅広く活用されているにもかかわらず、質の高い研究報告が少ないとの指摘が多い。その一因に、対象を診断名で分類し、評価・治療していることが挙げられ、そのことが一貫性のあるエビデンス構築のブレーキとなっていると考えられている。今後、理学療法診断による症状分類に基づいたエビデンスの高い徒手療法の診療ガイドライン作成が待たれる。

今回のダイジェスト版では、第1版で編集された内容から、編者らが日常の診療や研究に役立てやすい資料を提供することを念頭にまとめた。脊椎に関する徒手療法のエビデンスは四肢関節と比較し、概して高いエビデンスレベルで治療効果が報告されている。また脊柱のモビライゼーションやマニピュレーションにより関連する四肢関節の疼痛、機能障害の改善に効果があるという報告も多い。四肢に関しては、上肢では一般的な肩関節の疼痛・機能障害と特定の疾患に対する徒手療法、上腕骨外側上顆炎、下肢では変形性関節症や足関節捻挫などについて言及した。しかし、脊椎に比べ低いエビデンスレベルにとどまっている。さらに徒手の検査においても今後、理学療法診断の精度、信頼性および妥当性の確立のためには我々の尚一層の努力が求められよう。

このダイジェスト版が皆様にとって有益な情報提供となることを編者一同、心より願っている。



---

# 理学療法診療 ガイドライン 第1版 “ダイジェスト版”

---



---

ダイジェスト版発行日 2015年10月1日  
発行元 公益社団法人 日本理学療法士協会  
〒151-0051  
東京都渋谷区千駄ヶ谷3-8-5  
TEL.03-6804-1626 FAX.03-6804-1627  
編集制作 株式会社 ガイアブックス

Cover image: Sebastian Kaulitzki, under license of Shutterstock.com

Copyright Japanese Physical Therapy Association