

症例検討 1

C-01 複合性局所疼痛症候群により慢性的な疼痛と歩行障害を呈した一症例

○吉田 亮太、西 亮介

東前橋整形外科クリニック

キーワード：複合性局所疼痛症候群、神経障害性疼痛、臨床推論

【症例紹介】難治性の慢性痛を呈する疾患のひとつとして、複合性局所疼痛症候群（Complex Regional Pain Syndrome：以下、CRPS）が知られている。今回、外傷後に生じたCRPSにより慢性的な左足部の疼痛と歩行障害を呈した症例を経験した。理学療法介入の結果、疼痛の消失と活動参加レベルの向上を認めた。本症例を通し得られた知見はCRPSに対する理学療法を再考する上で有益であると考えたため報告する。症例は50歳代女性。左足背挫創および挫傷、左第2、3中足骨不全骨折を受傷。約5ヶ月間、患側非荷重とギブスシーネ固定が続いた後、他院にて理学療法開始。約7ヶ月間の理学療法を受けた後、当院を受診。左足部挫傷後CRPSの診断により理学療法開始。主たる疼痛は、左前足部への荷重、入浴等により誘発される Numerical Rating Scale（以下、NRS）9～10/10の鋭痛であった。また、非ステロイド性抗炎症薬を服用していたが効果を認めなかった。今回の受傷以前に特記すべき既往歴はなかった。

【評価とリーズニング】視診では左前足部にまだら様の皮膚色変化を認めた。触診では左足関節背屈筋群の圧迫、腓骨神経の触診で疼痛が再現された。皮膚温は右35.8度、左は測定不能（34度以下）であった。表在感覚は、右足を10とし、左足背部は5、足底は7であった。また、足部の軽擦でも疼痛が生じた。足関節自動運動は、背屈-15度、底屈45度、他動運動は、背屈0度、底屈50度であった。背屈の終末抵抗感覚はEmptyで、疼痛によって制限された。神経動的検査では、Slump、SLR、腓骨神経伸張テストが陽性であった。なお、SLRは45度で疼痛が再現された。荷重量検査では、左前足部への荷重は1～2kgで疼痛が生じ制限された。足圧分布計測装置を用いた検査では、静止立位時および歩行時における左前足部の荷重減少を認めた。呼吸パターン評価では、頸部屈筋群の過剰な収縮と胸式優位のパターンを認めた。脈拍は114拍/分であった。Pain DETECT Questionnaire（以下、PDQ）は36/38点、Leed Assessment of Neuropathic Pain Symptoms and Signs（以下、LANSS）は24/24点であった。各評価にて確認された足部の過敏性およびPDQ、LANSSの結果に加え、これまでの経過を踏まえると、末梢局所組織における侵害受容性のメカニズムのみによって疼痛が生じているとは考え難く、中枢および末梢神経機構の問題が混在していることが示唆された。また、呼吸パターン評価や脈拍測定の結果より、交感神経の過活動が疼痛を持続させている関連因子として考えられた。以上より、理学療法プログラムには、中枢および末梢神経系、自律神経系、末梢局所組織に生じている各問題に対するものを含む必要があると考えられた。

【介入内容と結果】週に1回の頻度で理学療法介入を行った。初回は、中枢神経系の正常化を目的とした疼痛メカニズムに関する説明とミラーセラピー、および副交感神経の賦活を目的とした腹式呼吸の指導を行った。2回目介入時には呼吸パターンの改善と脈拍数の減少（97拍/分）を認めたが、疼痛およびその他の理学所見に変化はなかった。そのため、腓骨神経の軸索内輸送の改善を目的としたSlider exerciseを指導した。3回目介入時には、SLRテストは75度まで挙上可能となり、腓骨神経の触診においても疼痛は消失した。また、入浴時の疼痛も大幅に軽減していた。荷重時の疼痛には変化がな

かったが、プログラムを継続した。しかし、4回目介入時にも荷重時の疼痛に変化はなかったため再度評価を行った結果、左足関節背屈筋群の筋緊張亢進を原因とした足部の血流不全が疼痛原因として疑われた。そのため、背屈筋群に対する超音波療法を行った結果、即座に荷重時の疼痛はNRS 0～1/10まで軽減し、ヒールレイズも可能となった。その後は活動量の増加に伴いわずかな症状の出現を認めたが、7回目時点で日常生活上の症状は消失。PDQは4/38点、LANSSは0/24点と改善を認めた。10回目時点にはジョギングも可能となった。

【結論】CRPSの発生機序は多岐にわたる。本症例においても、中枢および末梢神経機構、末梢局所組織の問題が複合的に生じた結果、疼痛が生じていることが示唆された。それらの各問題点にそれぞれに対処できた結果、疼痛消失に至ったと考える。CRPSに対する理学療法を施行する際は、様々な疼痛発生機序を念頭に置き、包括的なクリニカルリーズニングを元に展開することが重要であると結論づける。

症例検討 1

C-02 膝関節機能障害に対する機能分類による介入 共同的推論により主訴の獲得に至った症例

○市川 崇¹⁾、斎藤 賢一²⁾、亀尾 徹³⁾、久保 雅義³⁾

- 1) 新潟医療福祉大学大学院 臨床徒手理学療法コース
- 2) こん整形外科クリニック
- 3) 新潟医療福祉大学大学院

キーワード：クリニカルリーズニング、機能分類、膝

【症例紹介】今回、膝関節機能障害を認めた症例に対し、病理と機能障害のバランスを吟味し、機能障害に対して機能分類を行い、介入した結果を報告する。症例は54歳、男性、年末より左膝痛・水腫が出現した。そのため、他院整形外科で定期的な内服薬と関節穿刺、接骨院で温熱療法とマッサージで対応したが効果なく、半年経過し受診した。レントゲンで両側関節裂隙狭小化を認め、医師より両側変形性膝関節症と診断され、同日関節穿刺、内服薬とともに理学療法が処方された。疼痛部位は左膝前面周囲から膝窩部と右膝内側周囲であり、腰部を含め他部位には全く症状が無いことを確認した。主訴は正座が大変であるとのことであった。主症状は左膝であり、右膝は気になる程度であった。仕事は住職で、正座を必須としていた。正座で足を組むことや、座椅子で工夫しているが、症状改善に至っていない。また、座椅子の使用は仕事柄恥ずかしいと感じており、この痛みで一生付き合わなければならないのかと、やや表情を暗くする場面があった。正座の痛みが最も強い時はNRS7/10であった。

【評価とリーズニング】主観的評価：症状増悪因子は、正座、階段の降段、走る、立ち上がり、症状軽減因子は、膝を伸ばすことであった。正座以外の日常生活と歩行は可能であった。日内変動は、朝の起床時は症状が強く、日中は症状増悪因子と仕事量増加により症状増強があり、夜の症状増強は無く、睡眠障害も無い。Red Flagsに関与する所見は認めなかった。現在、正座の疼痛はNRS4-5/10であった。主観的評価後リーズニング：病理所見と機能障害のバランスを吟味する必要がある。組織治癒メカニズムは炎症期から増殖期、疼痛メカニズムは入力メカニズム主体、重症度・過敏性・症状の動態は総合的に捉えて低いと判断した。主観的評価から神経や腰部の関与は無いと判断し、膝中心に客観的評価を実施した。客観的評価：姿勢は左下肢軽度外旋・屈曲位であったが、姿勢修正による症状変化は無かった。触診は左膝に軽度熱感・腫脹を認めた。圧痛所見は無かった。膝蓋跳動検査は陰性であった。歩行は痛みなく可能、しゃがみ込みは動作意欲低下を認め、痛みがROM3/5で出現し、手の支えが必要であった。動作後に痛みが持続することは無かった。自動運動と他動運動は複合運動も含め、膝を評価した。副運動は膝蓋大腿関節、脛骨大腿関節、近位脛腓関節、腰椎を評価した。特殊検査はオーバーテストを実施した。結果、副運動は全ての関節で硬さを認めた。他動運動は屈曲と伸展の双方で硬さを認め、左側のみ疼痛も認めた。オーバーテストは左右差を認めなかった。評価後リーズニング：組織治癒メカニズムの時期より、障害部位・方向が複合的であり、機能障害も痛み・硬さ・運動制御障害と複合され、現在の症状を呈していると考えた。疼痛メカニズムは入力メカニズム主体であること、主訴は正座獲得であり、評価前後で症状増悪が無いことから、機能障害改善を図ることにより、正座獲得は可能と判断した。また、座椅子使用による恥ずかしいという感情や、正座の痛みと一生付き合わなければならないという不安も軽減できると推察した。以上より治療の優先順位を考慮し、第一選択を正座の運動方向に近いとされる膝屈曲・外転・内旋の硬さと痛みの改善とした。

【介入内容と結果】改善度を測る尺度を膝屈曲・外転・内旋とし、他動運動の屈曲・外転・内旋の治療をMaitlandのGradeⅣを45秒・1セット実施した。結果、硬さが改善し、疼痛が消失した。そのため、さらなる改善と持続効果を図るため、60秒・2セット追加して実施した。結果、さらに硬さが改善し、痛み無く円滑にしゃがみ込み可能となり、主訴の正座も疼痛や動作意欲低下が無く、獲得に至った。介入後リーズニング：主訴の正座困難が即時的に解消され、効果を患者自身と共有できたこともあり、良好な結果を得た。しかし、降段時の疼痛は膝蓋大腿関節の関節機能障害を疑う所見であり、評価結果も硬さを認めていた。この点が治療意思決定の際に欠如していたため、治療時に配慮できれば、さらに症状が改善したと推察される。

【結論】病理と機能障害のバランスを吟味し、機能分類を図ることで治療対象組織・技術を具体的に同定できた。また、その治療が患者の主訴や治療への展望と合致しているかどうかを吟味することで、より患者の満足度が高まったと考える。

症例検討 1

C-03 前立腺全摘除術後5年が経過した尿失禁患者に対し超音波画像を用いた骨盤底筋体操を指導した一症例

○松永 明子¹⁾、横田 一彦¹⁾、吉田 美香子²⁾、
篠田 裕介³⁾、本間 之夫⁵⁾、井川 靖彦³⁾、芳賀 信彦³⁾

- 1) 東京大学医学部附属病院 リハビリテーション部
- 2) 東京大学大学院医学系研究科 社会連携講座イメージング看護学
- 3) 東京大学大学院医学系研究科 リハビリテーション医学
- 4) 東京大学大学院医学系研究科 コンチネンス医学
- 5) 日本赤十字社医療センター

キーワード：骨盤底筋体操、超音波画像、バイオフィードバック

【はじめに】 ロボット支援腹腔鏡下前立腺全摘除術（RARP）後の尿失禁に対して、骨盤底筋体操が有効な保存療法であることは知られている。RARP後の尿失禁には膀胱部尿道粘膜を支配する求心性自律神経の除神経の関与が示唆されていることから、我々はすでに、手術の侵襲により骨盤底や神経が損傷を受ける前に、超音波画像を用いたバイオフィードバックを用いた骨盤底筋体操指導を行うことで、骨盤底筋の正しい収縮方法を学習し尿失禁の症状改善に効果があることを確認している。しかし、術後1年以上経過した尿失禁患者に対する骨盤底筋体操の有効性は明らかではなく、人工括約筋埋込み術などの外科的治療が必要となる患者が2-3%存在する。今回我々は、術後5年が経過したRARP後尿失禁患者に対して、超音波画像を用いたバイオフィードバックで骨盤底筋体操を指導し、良好な結果を得たので報告する。

【症例紹介】 X-6年12月、他院にてロボット支援腹腔鏡下前立腺全摘除術（RARP）を受けた76歳男性。特記すべき既往歴、家族歴なし。術後病理診断は、pTNM分類でpT2cN0M0、グリーソンスコア3+4、切除断端の癌浸潤なし、リンパ管及び静脈侵襲なし、神経線維周囲浸潤なし。術後1ヵ月で失禁量パッド5枚/日、他院のリーフレットを参考にして骨盤底筋体操を開始。術後1年でパッド3枚/日となり、以降X年1月までパッド3枚/日で経過し、泌尿器科医師より症状固定と説明された。X年2月当院泌尿器科外来紹介受診。X年4月当院骨盤底リハビリテーション外来初診。いつ漏れたかわからないがパッドが濡れている、立ち上がり動作時に漏れるなどの症状あり。

【評価とリーズニング】 各介入時にTOSHIBA Aplio300 Platinum Series、3-5.5MHzのコンベックスプローブを用いた経会陰超音波画像で骨盤底筋の収縮状態を、1日あたりのパッド使用枚数により失禁量をそれぞれ評価した。

【介入内容と結果】 リハビリテーション科医師の診察後、初回介入時に当院で作成しているリーフレットを用いて骨盤底の解剖・骨盤底筋の尿禁制への関与などを説明し、骨盤底筋収縮の方法を指導した。その後、超音波画像を用いたバイオフィードバックを行ったところ、骨盤底筋の収縮はわずかで、収縮保持時間は1秒未満であった。また、自己流の骨盤底筋体操の継続により腹直筋の代償性収縮が著明で、腹圧をかけている状態であった。この評価をもとに、自宅で行う骨盤底筋体操（ホームプログラム）は除重力位である臥位で行い、できるだけ強く骨盤底筋のみを収縮するよう意識することを指導した。怒責により腹圧がかからないように、腹式呼吸に合わせて収縮することも説明し、次回の外来受診時まで継続するよう指示した。以後、約1ヵ月毎に外来にて超音波画像を用いたバイオフィードバックで骨盤底筋体操を指導し、骨盤底筋の収縮状態や失禁量の変化を評価した上で、ホームプログラムの内容を再設定していった。その結果、2回目の介入で骨盤底筋の収縮保持時間が10秒を超え、立ち上がり動作時の失禁がなくなるなど失禁症状のマネジメントが可能と

なった。1日あたりのパッド使用枚数は2枚/日となり、引き続き外来通院を継続している。

【結論】 本症例はRARP術後5年が経過して尿失禁が続いている状態であったが、超音波画像を用いたバイオフィードバックで骨盤底筋体操を指導し自宅で継続することで、動作時の失禁改善、失禁量の減少を図ることができた。正しく骨盤底筋を収縮できず長期経過を経た尿失禁患者であっても、超音波画像を用いたバイオフィードバックで骨盤底筋体操を指導することにより、正しい骨盤底筋の収縮方法を学習し尿失禁の症状改善を促す可能性がある。今後さらに多くの症例で臨床的有用性を検討したい。

症例検討 2

C-04 膝関節屈曲時に膝関節前外側部に疼痛を訴える左膝内側半月板損傷の一症例

○相良 繭子¹⁾、工藤 慎太郎²⁾、青山 倫久³⁾、
小林 久文¹⁾、竹内 大樹³⁾、澁川 正人⁴⁾

1) 佐久平整形外科クリニック AR-Exスポーツメディカルグループ リハビリテーション科

2) 森ノ宮医療大学 保健医療学部 理学療法学科

3) アレックスメディカルリサーチセンター

4) 佐久平整形外科クリニック AR-Exスポーツメディカルグループ 整形外科

キーワード：外側筋間中隔、超音波画像診断装置、筋動態

【背景】近年、RUSI (Rehabilitative UltraSound Imaging) は臨床で多く用いられるようになってきている。吉岡らは大腿骨外側顆骨折後の膝関節屈曲拘縮に対して、RUSIを用いて膝伸筋群の滑走性を評価し、それに基づき理学療法を展開している。RUSIを用いた評価および介入によって症状改善に有用であった一症例を経験したので報告する。

【症例紹介】症例は左膝内側半月板損傷と診断された65歳男性である。主訴は左膝関節屈曲時の膝関節前外側部痛。歩行開始時の左膝屈曲時痛が出現し当院受診。

【評価とリーズニング】レントゲン画像軸位で膝蓋骨の外側偏位あり。著明な関節変形なし。関節可動域は膝屈曲145°/135°、膝伸展-5°/-5°。この時左膝関節屈曲時に疼痛出現。タイトネステストはThomas test +/+、Ely test +/+、Ober's test +/+、大殿筋筋長テスト +/+、下肢伸展挙上角度60°/45°。腸脛靭帯遠位部と外側広筋遠位部に圧痛あり。膝関節屈曲時に膝蓋骨近位外側で疼痛があり、膝蓋骨を尾側方向に押しながら屈曲すると疼痛が軽減したことから、大腿前面の軟部組織の柔軟性低下が屈曲を制限する可能性を考え超音波画像診断装置を用いて評価した。膝関節屈曲位で膝蓋大腿関節近位外側部の短軸撮像を実施し滑膜肥厚を認めた。同部位の長軸撮像より膝蓋上嚢の腫脹と滑膜肥厚を認めた。工藤らの外側広筋の動態評価方法に準じて大腿後面外側遠位1/2の部位に短軸撮像を実施し、外側筋間中隔をランドマークとして動態評価をした。膝関節屈曲0°~90°の範囲で生じる外側筋間中隔の移動距離は2.7mmであった。エラストグラフィを用いた筋実質硬度の評価では、膝関節屈曲位で膝蓋骨上外側において中間広筋、外側広筋、腸脛靭帯を短軸撮像し外側広筋深層部と中間広筋外側部の筋硬度の上昇が認められた。

【介入内容と結果】外側広筋深層部と中間広筋外側部の筋の硬さを除去する目的で超音波画像診断装置を用いて筋動態の確認を行いながら徒手で外側広筋を後内側に動かした。その結果膝屈曲可動域は145°に改善し左膝前外側部痛が消失した。外側筋間中隔の移動距離は3.8mmに増加した。エラストグラフィ評価において外側広筋深層部分の筋硬度低下を認めた。超音波画像で確認をしながら徒手で外側広筋を後内側に正確に動かすことが可能となり筋硬度の低下、外側筋間中隔の移動距離が増加した。

【結論】外側広筋に徒手介入を行い外側筋間中隔の移動距離の増加、エラストグラフィ評価における外側広筋深層部分の筋硬度低下を認めた。左膝前外側部痛は消失し、膝屈曲可動域は増加した。三浦らは腸脛靭帯遠位部線維構築のうち中間層は、大腿筋膜張筋と大殿筋の中間部由来の腱膜からなり、表層は膝蓋骨外側に付着すると報告している。腸脛靭帯後方は外側筋間中隔であり、外側膝蓋支帯の後方は腸脛靭帯へとつながることから腸脛靭帯と大殿筋の短縮が大腿外側と外側膝蓋支帯の緊張を増加させ伸張痛が出現したと考える。外側広筋を後内側へ動かし外側筋間中隔の動きが改善することで膝関節屈曲時の外側牽引ストレスが減少したと考える。

RUSIを用いて筋の動態、硬度に着目し治療を行った。筋動態の確認と徒手療法を同時に行うことで治療対象となる組織に対し正確にアプローチすることができた。

症例検討 2

C-05 両側THA後に出現した両側外反型coxitis knee に対し、両TKAを施行した症例

○高森 宣行¹⁾、川上 秀夫^{1,2)}、青木 利彦¹⁾、
齋藤 佐知子¹⁾、中村 慎也¹⁾、寿 良太¹⁾、三好 祐之¹⁾、
住平 有香¹⁾、秋野 賢一¹⁾、樋川 正直¹⁾

1) 一般財団法人 住友病院 リハビリテーション科

2) 一般財団法人 住友病院 整形外科

キーワード：coxitis knee、人工膝関節全置換術、脚長差

【症例紹介】Coxitis kneeは、股関節疾患に伴う二次性の変形性膝関節症として1974年Smillieによって提唱され、病態として股関節固定後や内転拘縮により膝関節障害が起こると報告されている。Brattstromらは、脚長差を代償するために発症する膝関節障害をlong leg arthropathyと定義し、脚長差が大きくなれば長下肢側の膝を屈曲や外反することにより代償すると報告している。原らは、同側股関節のみでなく罹患膝対側股関節の緩みや疼痛、外転筋力低下に伴う内転位や相対的長下肢が外反膝の発症メカニズムとして重要であると報告している。両THA後に発症した両側外反型coxitis knee症例に対して、2期的TKA施行症例を経験した。両膝外反変形の発症で、発生機序を考慮した理学療法介入を行った結果、立位姿勢及び歩容の改善を認めたので報告する。症例は60歳女性、CDHによる2次性両変形性股関節症に対して41歳右THA施行、47歳左THA施行。両THA術後10年頃より左膝痛が増強、保存療法施行も軽減せず、両側末期変形性膝関節症の診断を受けた。両側高度外反膝で、歩行障害が強く、X年11月左TKA施行、左膝術後3カ月で右TKA施行。TKAのコンポーネント設置は両膝ともに通常通りの角度設定で実施した。

【評価とリーズニング】術前SMDは右1.5cmの短縮があり、歩行立脚期で右膝外反の増大も認めた。両膝に靱帯不全に伴う不安定性はなく、ROMは膝関節伸展右-15左-25、股関節外転右20左30、股関節0度位（腹臥位）の外旋右0左15であった。下肢筋力はMMTで大腿四頭筋右5左4+、中殿筋右3+左4と右中殿筋に低下を認めた。立位では、骨盤右傾斜、両膝外反変形、両股関節内転位、両下腿は外旋位を呈していた。歩容は側方動揺性歩行で両股関節とも過度な内転、内旋位を呈し、両膝内側が擦れる歩行であった。レ線上、両膝外反型末期変形性膝関節症変化を認め、FTAは右163°、左158°であった。本症例のcoxitis knee発生機序は、股関節内転拘縮や股関節固定術後ではなく、股関節外旋制限、脚長差、中殿筋筋力低下による骨盤傾斜と内転位および歩行時の体幹動揺によって生じたと考えた。

【介入内容と結果】術後理学療法の介入に際して、発生要因と考えた股関節外旋制限および脚長差、中殿筋筋力低下に視点を置き理学療法を実施した。股関節外旋可動域練習は術前より実施し、術後も継続した。左TKA術後理学療法では、左下肢アライメントの改善により脚長差が増大し、右下肢へ2.5cmの補高を挿入した。下肢筋力は、右TKA術前では右中殿筋筋力がMMT4に改善。両TKA術後理学療法では、歩行器歩行自立後、術後1週目よりノルディックウォーキング用ポール2本を用い、ジャパニーズスタイルでの歩行練習を追加施行した。術後FTA両側173°、SMD右1.5cm短縮、ROMは股関節0度位（腹臥位）での外旋右15左15、膝関節伸展左右0、屈曲右125左120、下肢筋力は大腿四頭筋右4左4+、右中殿筋4+であった。残存したTHAに伴う脚長差に対し、右下肢へ2cmの補高を挿入した。TKAによる両膝外反の改善と、股関節の外旋可動域拡大、右中殿筋筋力改善により、立位では骨盤傾斜と両股関節内転、両下腿の外旋が軽減した。歩行では立脚初期における股関節内転、内旋傾向が軽減し、右立脚

期における骨盤傾斜の改善と両膝が擦れる現象が消失した。

【結論】両側THA後に出現した両側外反型coxitis kneeに対し、両TKAを施行した症例に対する理学療法を実施した。両股関節外旋ROMの改善は、歩容の改善のみならず、術後における外反膝の再発予防に効果を得た。補高の挿入に関しては、永井らは立脚期での体幹傾斜の軽減、膝屈曲および外反の減少に効果が得られたと報告しており、本症例もTKA術後に使用した補高で歩行時の膝関節屈曲および外反の増強を予防できた。また、ジャパニーズスタイルでのポール歩行では、地神らは歩行時の左右体幹動揺を減少させる効果があると報告し、本症例の発生要因と考えられた中殿筋筋力低下に起因する立脚期での体幹動揺や骨盤傾斜を抑制させる効果があったと考えた。Coxitis kneeに対するTKA術後理学療法は、症例ごとの発生機序を考察し膝関節機能障害に対する治療のみならず、骨盤傾斜、股関節機能を中心とした下肢全体のアライメント、脚長補正および歩容に着目して理学療法の介入をすることが重要であった。

症例検討 2

C-06 橈骨遠位端骨折術後患者一症例における Pronator Quadratus Fatpad の継時的変化 掌側ロッキングプレート固定術後20日から514日の観察結果

○宮下 創

独立行政法人地域医療機能推進機構 星ヶ丘医療センター リハビリテーション部

キーワード：橈骨遠位端骨折、Pronator Quadratus Fatpad、超音波画像診断装置

【症例紹介】 橈骨遠位端には平坦なPronator fossa、最遠位にはWatershed lineと呼ばれる骨隆起が存在し、Pronator fossaには深層に方形回内筋（以下、PQ）、深指屈筋（以下、FDP）、長母指屈筋（以下、FPL）が走行し、PQの表層にはPronator Quadratus Fatpad（以下、PQF）が存在する。清水らはPQとPQFによって橈骨遠位端掌側部に屈筋腱滑動床を構成することでFDPやFPLが滑走する際のWatershed lineによる刺激を緩和すると報告している。橈骨遠位端骨折術後の掌側ロッキングプレートと手指屈筋腱との摩擦による屈筋腱断裂の報告が散見されるため、術後のプレートと屈筋腱との摩擦の緩和に働くPQFの動態を継時的に観察することは重要である。今回、橈骨遠位端骨折に対する掌側ロッキングプレート固定術（以下、固定術）後および掌側ロッキングプレート抜釘術（以下、抜釘術）前後のPQFの動態を観察したため報告する。症例はバイク事故により右橈骨遠位端骨折を受傷した50歳の男性である。近医へ救急搬送され、受傷4日後、手術およびリハビリ目的で当院入院となる。受傷10日後に固定術が施行された。固定術後20日（受傷後30日）より回復期病棟へ転棟し理学療法開始となる。固定術後50日（受傷後60日）に当院退院。退院後は整形外科クリニックへ通院しリハビリを受けていた。固定術後427日（受傷後436日）、抜釘術を施行し翌々日に退院した。

【評価とリーズニング】 評価はⅠ期を固定術後20日、Ⅱ期を固定術後50日、Ⅲ期を固定術後426日（抜釘術前日）、Ⅳ期を固定術後514日（抜釘術後90日）の4期に実施。手関節機能評価はPatient-Rated Wrist Evaluation The Japanese Version（以下、PRWE-J）を使用した。ROM-testは右手関節背屈（手指屈曲位／伸展位）、回外可動域を測定した。PQFの動態観察は超音波画像診断装置（日立製HI VISION Avius）を用い、リニア式プローブ（9-14Hz）を使用しBモードで撮影した。測定肢位は座位で前方に設置したテーブルに前腕を置き、手関節および前腕を中間位とした。測定部位は橈骨遠位端の骨隆起であるWatershed lineと月状骨を定点とし、第Ⅲ指深指屈筋腱およびPQ、PQFが同時に描出可能な場所を長軸で撮影した。得られた超音波画像を画像解析ソフトImageJ（National Institute of Health）を用いて画像解析を行った。PQFの解析は、第Ⅲ指PIPおよびDIP関節の最大屈曲位および最大伸展位のPQFを静止画とし、1つの画像に対し3回PQFをトレースし断面積の平均値を算出した。さらにPQFの動態変化を捉えるために手指伸展位のPQF断面積を基準としてPQFの変化率〔（屈曲位のPQF断面積－伸展位PQF断面積）／伸展位PQF断面積×100〕を算出した。また左PQFにおいてもⅠ期に同様の解析を行った。

【介入内容と結果】 結果はⅠ期→Ⅱ期→Ⅲ期→Ⅳ期の順に記載。PRWE-Jは32→8→0→0、ROM-test（°）は手関節背屈（手指屈曲位／手指伸展位）が40/25→60/60→65/65→65/65、回外は25→75→90→90であった。PQF断面積（屈曲位・伸展位：mm²）は右：63.2・59.3→71.5・59.9→70.1・45.6→80.5・46.5、左：46.9・31.4であった。PQF変化率（%）は右：6.63

→19.43→53.69→73.12、左：49.42であった。

【結論】 健側の変化率はおよそ50%であり、伸展ではFDP、PQ、Watershed lineで構成される間隙を埋めるようにPQFは扁平化し、清水らの報告のように摩擦を緩衝する作用が確認できた。屈曲ではFDPが近位かつ上方へ移動し、FDPの動きに伴いPQFは浮き上がり、間隙を埋めるように動いた。また屈曲時の動態からPQFが浮き上がり間隙を埋める作用はFDPのモーメントアームを保ち、FDPの収縮効率の向上にも関与している可能性が示唆された。患側の経過において、伸展はⅠ-Ⅱ期とⅢ-Ⅳ期で動態変化の傾向が分かれた。退院後から抜釘術前のおよそ1年弱期間が空いているため、その間のPQFやFDPの柔軟性が改善したことでPQFがより遠位まで扁平化しながら形態を変化できるようになったと考える。屈曲はⅠ-Ⅲ期とⅣ期で動態変化の傾向が分かれた。Ⅲ期の直後に抜釘術が施行されFDP、PQ、Watershed lineで構成される間隙が広がったことでPQFが大きく動けるようになったと考えられる。つまり伸展においては、FDPおよびPQFの柔軟性が関与し、屈曲はPQFの柔軟性および掌側ロッキングプレートによる圧迫が除去されたことでPQFの動態変化に伴って自由に動ける間隙ができたことが関与すると考えられた。またFDPとPQFの癒着は残存したため、一度完成した癒着は剥がせない可能性が高い。

一般演題 1

O-01 上位胸椎モビライゼーションが頭頸部屈曲運動時の胸鎖乳突筋と頸長筋の筋厚変化に与える影響の検討

○今田 康大¹⁾、大口 翔太¹⁾、大野 智貴¹⁾、田邊 泰雅¹⁾、若林 敏行²⁾

1) 目白整形外科内科 リハビリテーション科

2) 目白整形外科内科整形外科 整形外科

キーワード：関節モビライゼーション、胸椎、筋厚

【はじめに、目的】頸部痛者に対する上位胸椎へのモビライゼーション (mobilization: 以下mobi) は痛みや頸椎関節可動域を改善すると報告されている。超音波診断装置を使用している筋厚測定において、Hodgesら (2003) は低負荷の等尺性収縮での筋厚変化は筋活動と相関すると報告している。今田ら (2016) は健常者への頸椎離開mobiと屈曲mobiの併用介入により、頭頸部屈曲運動時の胸鎖乳突筋筋厚の低下と頸長筋筋厚の増加を認め、関節mobiが頸部筋に影響を与えることを示した。頸長筋下斜部はTh1-3に付着するため、上位胸椎mobiも頸長筋に影響を与えると考えるが、その影響は調査されていない。本研究の目的は、上位胸椎mobiの介入による、頭頸部屈曲運動時の胸鎖乳突筋と頸長筋の筋厚変化を調査することである。

【方法】対象は、頸部に整形外科的既往のない健常者19名 (平均年齢: 27.8±5.6歳) とし、6分間の安静座位の非介入群と、Th1/2への離開mobiと屈曲mobiをKaltenborn-Evjenth ConceptのGradeⅢの負荷で10秒間3回行う介入群に無作為に群分けした。頭頸部屈曲運動は、背臥位でStabilizer (Chattanooga) のカフを20mmHgの圧になるよう頸部下に入れ、そこから30mmHgの圧でカフを5秒間押す運動とした。測定は、介入前に基本情報 (身長、体重、年齢、頸椎アライメント)、介入前後に頸椎関節可動域と筋厚を測定した。頸椎関節可動域は、東大式ゴニオメーターで介入を盲目化した検者が行った。筋厚測定は、超音波診断装置 (日立アロカメディカル、Noblus) を使用し、胸鎖乳突筋と頸長筋の筋厚変化率 (頭頸部屈曲運動時/安静背臥位時) を算出した。なおプロローブは甲状軟骨下端外側約5cm部に長軸で当たった。統計解析はSPSSver23使用し、基本情報は一元配置分散分析を行い、頸椎可動域及び筋厚変化率は介入群と介入前後を二要因とした反復測定二元配置分散分析を行った後、対応あるt検定を行った。有意水準は5%とした。

【結果】対象は非介入群8名、介入群11名となり、基本情報は群間で有意差を認めなかった。頸椎関節可動域は、介入前後で主効果を認め、介入群においては屈曲・伸展・左側屈・左回旋に介入前後で有意差を認めた。頭頸部屈曲運動時の筋厚変化率は胸鎖乳突筋及び頸長筋ともに主効果及び交互作用を認めなかった。

【結論】本研究の結果、上位胸椎mobiの介入により頸椎関節可動域は増加したが、頭頸部屈曲運動時の胸鎖乳突筋及び頸長筋の筋厚は変化がなかった。本研究で介入した上位胸椎に付着する頸長筋は下斜部のみであり、介入の影響が考えられる筋の部分的な線維であることから筋厚に変化がでなかった可能性があると考える。また先行研究を参考とした本研究の筋厚同定部の甲状軟骨下端外側部 (C5/6部) では、頸長筋線維を分割し測定することが困難であった。さらに対象が健常者のため介入の効果が少なかった事も影響しているとも考えられ、研究方法の更なる検討が必要である。

O-02 MTA理論に基づく触圧覚刺激がスクワットによる伸張痛および膝関節痛に与える影響に関する研究

○高田 治実

帝京科学大学 東京理学療法学科

キーワード：マイオチューニングアプローチ、痛み、伸張痛

【はじめに、目的】痛みは運動機能を低下させるので、改善できれば運動機能が即時的に向上する。筆者は、痛み、シビレ、筋緊張異常などの改善を目的とした治療法であるマイオチューニングアプローチ (以下、MTA) を提唱している。本研究は、MTA理論に基づく触圧覚刺激による治療がスクワットによる伸張痛、膝関節痛、ROMに与える影響の検証を目的とした。

【方法】対象は、スクワットで伸張痛が発生する男性5名、女性5名であった。年齢は26.7±7.2歳であった。研究は、対象者を無作為にA・B (各5名) の2グループに分け、ランダム化クロスオーバーデザインで行った。Aグループは、まずMTAを行い1ヶ月以上の期間を空けたうえで端座位安静による介入を行った、Bグループは逆の順序で施行した。MTAを行った群をMTA群 (10名)、端座位安静を行った群を対象群 (10名) とした。評価は痛み、ROMとし、介入前、直後、10分後、20分後に計測した。痛みは、visual analogue scale (以下、VAS) で計測した。MTAは、評価で膝関節屈筋と伸筋に圧刺激を加え伸張痛を最も改善できる部位 (抑制部位) を探した後、抑制部位に圧刺激を加えた状態でスクワットを10回行わせた。対象群は端座位保持を保たせた。介入時間は、両群ともに4分間とした。統計解析は、介入の種類と測定時間の違いにより、痛みおよびROMに差があるかを2元配置分散分析で検証した。その後、各群の測定時間による差をBonferroni法で検定した。優位水準は5%とした。解析は、PASW statistics18 (SPSS Japan) で行った。

【結果】MTA群の介入前、直後、10分後、20分後におけるVASの平均値と標準偏差は、6.5±0.9、0.1±0.2、0.1±0.2、0.1±0.2、ROMは80.0±22.6°、157.0±3.5°、157.0±4.2°、157.0±4.2°であった。対象群の介入前、直後、10分後、20分後のVASの平均値と標準偏差は、6.0±1.0、5.4±1.8、5.6±1.0、5.6±1.0、ROMは85.5±22.4°、86.5±21.2°、88.0±21.4°、89.0±20.8°であった。痛みとROMは、介入の種類および測定時間の主効果が認められたが (P<0.01、P<0.01、P<0.01、P<0.01)、介入の種類と測定時間の交互作用も認められた (P<0.01、P<0.01)。各群の検定の結果、痛みはMTA群で介入前と比較して直後および10分後、20分後の間に有意な改善を認められたが (P<0.01、P<0.01、P<0.01)、対象群では有意差がなかった。尚、MTA群では、伸張痛は介入直後に10名中9名が消失し、膝関節痛は2名とも消失した。ROMは、MTA群では介入前と比較して直後および10分後、20分後の間に有意に拡大していたが (P<0.01、P<0.01、P<0.01)、対象群では有意差がなかった。MTA群は、介入後に全症例で健側下肢に疲労感を訴えたが、患側下肢には疲労感を生じなかった。

【結論】本研究の結果、MTAの理論に基づく触圧覚刺激による治療は、スクワットによる伸張痛および膝関節痛、ROMの改善に対して効果的であることが証明された。

一般演題 1

O-03 足底へのプレATINGが立位動的バランスに及ぼす効果 ～重心動揺計による姿勢安定度評価指標 (IPS) を用いて～

○新井 龍^{1,2)}、青木 健太³⁾、野田 晃貴¹⁾、来間 弘展²⁾

1) 八潮中央総合病院

2) 首都大学東京

3) 岩崎整形外科

キーワード：プレATING、バランス、重心動揺計

【はじめに、目的】プレATINGとはプレートと呼ばれる木製の板を加工して作った器具を用いて行う徒手療法の一つである。筋膜リリースから関節モビライゼーションまで幅広い用途で使用されており、特に股関節周囲や足底の筋など深層へのアプローチが必要な場合や軟部組織が硬くセラピストの手を守りたい場合に多く用いている。その効果は臨床で十分に確認しているが、足底へのプレATINGがバランスに影響を与えるかについての報告はない。バランスは重心動揺計で測定されることが多いが、重心動揺面積や動揺軌跡長などは日常動作上のバランス能力と必ずしも一致しない。望月らは身体の揺らぎの程度を表す重心動揺の大きさ、支持基底面内で重心線を随意的に動かせる範囲である安定域の大きさを計測する姿勢安定度評価指標 (Index of Postural Stability; 以下IPS) を考案しており当院でもバランスの指標として臨床に用いている。そこで本研究の目的は、プレATINGの手技の一つである圧迫手技 (以下; Pressing) がIPSに影響を及ぼすかを検討した。

【方法】対象は下肢に既往がない健康成人33名 (年齢: 24.5 ± 3.1歳、166.4 ± 9.9cm、59.7 ± 10.9kg) をランダムに对照群、sham群、介入群、各群11名とした。安静後、重心動揺計 (ユニメック社製) にて介入前後のIPSを測定した。計測は介入者とは異なる1名にて行い、測定肢位は開眼にて両上肢を下垂させ、裸足にて目線の高さにある目印を注視させた。IPSは支持基底面内で最大限に重心移動を行い10秒間姿勢保持を行うことで計測した。介入はそれぞれ10分間とし、对照群は安静背臥位、sham群はプレートを足底に置き、圧をかけずにかかとからつま先までプレートを動かした。介入群はPressingを行った。Pressingは手技に熟練した1名が足底に対して踵から中足趾関節まで内外側、中央のラインを順番にゆっくりとプレートを押し込み深部まで圧迫を加えた。先行研究に従い、痛みや筋硬結を評価しながら介入を行った。統計処理は事前に信頼性をICC (1.1) にて確認 (ICC: 0.88) し、各群のIPS値をShapiro-Wilk検定にて正規性を確認後、二元配置分散分析にて分析を行った。統計学的処理はSPSSver.22にて5%未満を有意水準とした。

【結果】介入前のIPS値はそれぞれ对照群2.15 ± 0.20、sham群2.00 ± 0.19、介入群2.05 ± 0.34となり、介入後は对照群2.11 ± 0.23、sham群2.00 ± 0.18、介入群2.10 ± 0.38となり時期、手技間ともに主効果、交互作用は認められなかった。

【結論】今回の実験から健康者におけるプレATINGのバランスへの効果はないことがわかった。しかしながら実際の臨床ではプレATING後にふらつきの軽減も観察される。高齢者への足底感覚は有効であるという先行研究も散見されるため、今回の計測結果が天井効果であった可能性も考えられる。今後はどのような要因が治療効果と関連があるのかを再検討する必要があると思われる。

O-04 運動直前のマッサージが最大筋力と機能的パフォーマンスに及ぼす即時的効果—システムティックレビュー—

○三根 幸彌¹⁾、迪 雷³⁾、中山 孝^{1,2)}

1) 東京工科大学 医療保健学部 理学療法学科

2) 南オーストラリア大学 International Centre for Allied Health Evidence

3) 中山大学 リハビリテーション医学科

キーワード：マッサージ、最大筋力、機能的パフォーマンス

【はじめに、目的】マッサージは、スポーツ競技における最大筋力や機能的パフォーマンスの改善を目的として、運動直前のウォームアップの一部として広く用いられている (Weerapong et al, 2005)。しかしながら、その効果についての科学的根拠は乏しい (Behm et al, 2013)。著者が知る限り、運動直前のマッサージの即時的効果に関するシステムティックレビューは存在しない。本研究は、運動直前のマッサージが最大筋力と機能的パフォーマンスに及ぼす即時的効果を、無作為化比較試験を対象としてシステムティックレビューによって検証することを目的とした。

【方法】本研究はPRISMA声明に基づいて行われた (Moher et al, 2009)。7つの電子データベースを用いて、2017年3月10日までに出版された文献の系統的検索を行った。論文の方法論的質の評価にはPEDroスケール (Moseley et al, 2002) を用いて、著者2人が独立して行った。抽出された論文間に同質性がみられなかったため、データは記述的に統合された。また、追加分析として、群内における効果量 (Hedges' g) と95%信頼区間を用いて効果の臨床的有意性を検討した。統計処理にはExcel 2016 (Microsoft, USA) を用いた。

【結果】442編の論文が最初の検索において同定され、最終的に9編の無作為化比較試験が選出された。PEDroスケールにおけるスコアの中央値は4/10であり、6編が低い質を、2編が中等度の質を、そして1編のみが高い質を示した。最大筋力に対するマッサージの即時的効果を調査した論文は4編であり、マッサージが下肢の最大筋力を改善させるうえで即時的効果がない、または最大筋力の低下につながる可能性があるという限られたエビデンスが示された。垂直跳びや短距離走に対するマッサージの即時的効果を調査した論文は6編であり、マッサージが垂直跳びや短距離走におけるパフォーマンスを改善させるうえで即時的効果がない、またはパフォーマンスを低下させる可能性があるという限られたエビデンスが示された。総じて、マッサージの時間が長い場合 (9分以上) は最大筋力と機能的パフォーマンスを低下させる傾向がみられた。

【結論】下肢最大筋力、そして垂直跳びや短距離走といった機能的パフォーマンスを即時的に改善させるという目的に対しては、スポーツ競技直前のウォームアップとしてマッサージを単独で用いることは正当化されない。特に、長時間 (9分以上) のマッサージは下肢最大筋力や機能的パフォーマンスを低下させる可能性があるため、注意を要する。

一般演題 1

O-05 肩関節理学療法に対する機能障害分類の現状

○西田 大祐^{1,2)}、亀尾 徹²⁾、久保 雅義²⁾

- 1) ジャパンケア新潟藤見
- 2) 新潟医療福祉大学大学院 医療福祉学研究科 保健学専攻

キーワード：運動器理学療法、機能障害分類、肩関節

【はじめに、目的】本邦での運動器理学療法の実施には医師の処方が必要としており、病理解剖学的診断に応じ保険診療が適応となっている。また理学療法士の臨床意思決定は画像診断を始めとした病理解剖学的診断に基づき行われることが多いが、病理解剖学的問題と患者の持つ痛みや機能障害はしばしば一致しない事が報告されている。この問題に対して欧米諸国では、病理解剖学的問題では無く運動機能障害に応じた介入戦略に基づく分類が用いられている。特に腰背部痛領域に対する分類では治療効果向上や医療コスト抑制にもつながるとの報告が見られるが、他の領域での研究は十分ではない。そこで本研究では、肩関節理学療法に対する機能障害分類の現状を把握し、その有効性と課題を検討することを目的として文献レビューを実施した。

【方法】2017年3月までに英語、日本語で執筆された肩関節理学療法に対する機能障害分類に関連する論文を6つのデータベースを用いて検索した。検索語は「shoulder, shoulder pain, scapula」と「physiotherapy, physical therapy, manual therapy」と「classification, subgroup, algorithm, categorization」をデータベース毎組み合わせ使用した。採択基準は1. 運動器疾患を対象としたもの、2. 理学療法評価、治療の意思決定に関わる分類を示す研究論文とした。

【結果】959件の論文から採択基準に合致した8編の論文を採用した。Mechanical Diagnosis and Therapy (MDT) が2編、Movement System Impairment (MSI) が1編、Cyriaxの分類が1編、STAR-shoulderが1編、AnnCOOLsらによる肩甲骨機能障害、肩関節痛治療に対する分類が1編ずつ、計6つの分類が確認された。それぞれの概念と患者適応は様々であり、MDTは組織への反復負荷を用いた分類を特徴としていた。MSIは肩甲骨、上腕骨の異常アライメント、運動の修正を要点としており、AnnCOOLsらによる分類と類似点を認めた。STAR-shoulderは理学療法適応の確認から病理組織の評価、組織の敏感度や機能障害に対する介入戦略を含めた包括的なものであり、Cyriaxの分類は自動、他動、抵抗運動に対する反応から原因組織を推定するものであった。また機能障害分類の信頼性検討はMDT、Cyriaxの分類で実施されており、ともに高い検者間信頼性が確認されていた。

【結論】各分類の特徴は様々であり、責任病理特定に焦点を当てたものや、機能障害の評価、治療に特化したものもあった。臨床実践では理学療法の適応判断から病理組織に関連した治療戦略の考慮や予後予測、機能障害把握など様々な場面での意思決定が求められ、臨床推論を進める中で機能障害分類を効果的に組み合わせる用いることが有効と思われる。また今回確認された分類の信頼性の検討は不十分であり、治療効果や治療回数、期間の短縮に関わる研究は確認できなかった。これらの分類に対する臨床研究を実施する事で客観的な有効性を検討する事が今後必要である。

O-06 臨床推論における思考過程の可視化の試み
ワークシートの活用について○永井 豊美¹⁾、古賀 秀作²⁾、那須 千鶴³⁾、江郷 功起⁴⁾

- 1) Physio Study Kyoto
- 2) 高木病院
- 3) 桜十字病院
- 4) 大牟田市立病院

キーワード：臨床推論、思考過程の可視化、ワークシート

【はじめに】日常の臨床場面におけるセラピストの思考過程を可視化することは、理学療法の効果を検証し、よりよい治療を提供する上で重要なことである。思考過程の可視化には幾つかの手法があるが、実際の活用には困難が伴う。そうした中で一定の様式のワークシートは非常に有効な手法の一つである。今回、このワークシートの内容を検証し、セラピストの思考過程の可視化の意味について検討したので考察を交えて報告する。

【目的及び方法】専用のワークシートの内容の検証から、臨床推論におけるセラピストの思考過程の可視化の意味を考える。さらに日常の臨床場面での活用を考える。

【内容】self-reflection work-sheetは筋骨格系運動障害を対象としたもので、南オーストラリア大学において開発され、その中身はシートを記入していく過程でセラピスト自身が自分の思考過程に関する気づきを促通でき、自身の思考過程を俯瞰できるように作成されている。我々は今回これを改変し、その内容について考察を加えた。

【シートの構成について】シートは3つの部分から構成している。シート1は主として基本的情報の収集から初期仮説の作成、初期の理学療法機能診断、評価・治療に関するリスク管理や関連因子の考察、客観的評価へ向けての仮説の作成・修正・準備、初期の予後判断が含まれる。シート2は客観的検査の結果のまとめと新たな仮説の作成・修正、予後判断、治療計画・内容・期間・目標設定などが含まれる。シート3は最終結果とサマリーである。

【考察】自身の思考過程を可視化する目的は、臨床推論におけるエラーを最小限にし、より幅広い仮説の作成と検証を促し、効果的な治療を提供することにある。また思考過程を文字化、言語化することにより、自身の行っている検査や評価、治療の俯瞰が可能となり、メタ認知の促通に役立つことが示唆される。しかしこのようなシートの記載・作成には時間を要し、習慣化が難しく、ともすれば記載することが目的となってしまう危険がある。

【結論】臨床推論における認知、メタ認知の促通についてはこのようなシート等の活用は有効であると考えられる。今後は、日常の臨床場面においてどのように思考過程を整理し、エビデンスを活用しながら、治療レベルを向上させていくかが課題であると考えられる。また、このようなシートだけでは思考の整理には不十分で、他のセラピストとのディスカッションや症例検討などと組み合わせることで、よりレベルの高い理学療法が提供できると思われる。

一般演題 2

O-07 変形性膝関節症患者の歩き始め動作における運動学的パラメータと力学的エネルギー特性について —重症度別の比較—

○羽田 清貴¹⁾、加藤 浩²⁾、阿南 雅也³⁾、井原 拓哉^{4,5)}、
辛嶋 良介⁴⁾、川島 眞之¹⁾、川島 眞人¹⁾

- 1) 川島整形外科病院
- 2) 九州看護福祉大学大学院 看護福祉学研究科 健康支援科学専攻
- 3) 大分大学 福祉健康科学部 理学療法コース
- 4) かしまクリニック
- 5) 広島大学 大学院医歯薬保健学研究科 博士課程後期

キーワード：変形性膝関節症、歩き始め動作、セグメントトルクパワー

【はじめに、目的】我々は、第52回日本理学療法学会大会にて、変形性膝関節症（膝OA）の歩き始め動作時の初期接地（IC）から荷重応答期（LR）におけるセグメントトルクパワー（STP）を算出し、力学的エネルギー（エネルギー）特性について検討した。今回、膝OAを重症度別に分類し骨盤・下肢の運動学的パラメータとエネルギーの流れについて検討することを目的とした。

【方法】対象は膝OA患者14名と健常成人15名（対照群）で全例女性であった。膝OA患者はグレードⅠ、Ⅱの7名を軽度膝OA群、グレードⅢ、Ⅳの7名を重度膝OA群とした。課題動作は自由歩行とし計測下肢から一歩目を踏み出し、床反力計を踏むように指示した。計測は三次元動作解析装置と床反力計を用いて実施した。解析区間はICからLRとし、STPの積分値、骨盤・大腿・下腿・足部の絶対空間上における矢状面上の角度変化量及び角速度の平均値を算出した。統計解析ソフトR2.8.1を用い、正規性の有無に従って、3群間の比較には3標本の差の検定を行った。なお、有意水準は5%とした。

【結果】STP（W・s/kg）は、骨盤遠位では、重度膝OA群は 0.45 ± 0.26 、対照群は -0.46 ± 0.65 であり、重度膝OA群は対照群よりも有意に高値を示した。大腿近位では、軽度・重度膝OA群は負値、対照群は正値を示した。下腿遠位では、重度膝OA群は 0.35 ± 0.84 、対照群は 1.82 ± 1.39 であり、重度膝OA群は対照群よりも有意に低値を示した。足部近位では、3群ともに負値を示した。下腿の角度変化量（deg）では、軽度膝OA群は 9.8 ± 1.7 、重度膝OA群は 9.6 ± 1.7 、対照群は 12.1 ± 2.1 であり、軽度・重度膝OA群は対照群よりも有意に低値を示した。下腿角速度の平均値（deg/s）では軽度膝OA群は -67.9 ± 15.4 、重度膝OA群は -63.4 ± 16.5 、対照群は -91.2 ± 19.5 であり、軽度・重度膝OA群は対照群よりも有意に低値を示した。足部角速度の平均値（deg/s）では、重度膝OA群は -54.4 ± 16.8 、対照群は -91.0 ± 24.6 であり、重度膝OA群は対照群よりも有意に低値を示した。

【結論】股関節では、健常群の骨盤遠位は負値、大腿近位は正値を示したため、骨盤から大腿へエネルギーが流れたといえる。一方、重度膝OA群ではその逆を呈した。すなわち、健常群は大腿へとエネルギーが流入することで大腿を制御しているのに対して、重度膝OA群はそれが困難であることが示唆された。足関節では、3群とも下腿遠位は正値、足部近位は負値を示したため、足部から下腿へとエネルギーが流れたといえる。しかし、重度膝OA群の下腿遠位の値が有意に低値であったため、足部から下腿へのエネルギーの流入が小さいことを意味する。また、下腿の前方への角度変化量が小さく、下腿と足部の角速度が小さいことから、ヒールロッカーによる下腿の前方への推進力が低下している可能性が示唆された。

O-08 加齢による歩行時の下肢関節共同運動と協調変動性の変化

○廣濱 賢太^{1,2)}、高野 翔吾¹⁾、浮田 遥草⁴⁾、岩野 巧⁵⁾、
木藤 伸宏³⁾

- 1) 広島国際大学大学院 医療福祉科学研究科 医療工学専攻
- 2) 医療法人サカモミの木会 サカ緑井病院 リハビリテーション科
- 3) 広島国際大学 総合リハビリテーション学部
- 4) 医療法人健真会 山本整形外科 リハビリテーション科
- 5) 徳島健康生活共同組合 徳島健生病院 リハビリテーション科

キーワード：変形性膝関節症、バイオメカニクス、協調変動性

【はじめに、目的】加齢とともに変形性膝関節症（Knee OA）罹患者は指数関数的に増加するが、現在の医療において有効な治療法確立には至っていない。膝関節への過度なメカニカルストレスの増加は、関節軟骨の初期変性とその破壊に影響し、発症と進行に関与する重要な因子である。しかし、メカニカルストレスに関与する歩行時の運動学的変化については決定的な証拠は存在しない。Vector coding methods（VCM）は、動的なタスクにおける2つの関節間の運動学データを用いて、従来の運動学解析では明らかにできない関節共同運動の貢献度と協調変動性を数値化する方法である。よって、本研究はKnee OA発症につながる可能性のある要因を、VCMを用いて年代間の歩行時の下肢関節共同運動と協調変動性の変化から明らかにすることを目的とした。

【方法】対象は健常高齢者37名（ 67.4 ± 4.5 歳）、健常中年者42名（ 54.4 ± 2.8 歳）、健常若年者47名（ 21.7 ± 0.6 歳）の3群を対象とした。課題動作は歩行とし、約10mの歩行路を歩行した。計測は10回行い、任意に5試行を抽出、立脚期における股関節、膝関節の運動学的データを収集した。動作中の運動学、床反力データは、3次元動作解析装置Vicon MX（Vicon Motion Systems 社、Oxford）、床反力計（AMTI 社、Watertown）10枚を用いて収集した。また、VCMを用いて股関節と膝関節のどちらがより運動への貢献度が高いかを表すVector Angle（VA）、値の低下が状況の変化に適應する能力の低下を表し、同一運動が反復して起こることを示唆するVector coding variability（VCV）を股関節、膝関節の矢状面、前額面、水平面の3面×3面の計9面の共同運動面において算出し、踵接地から床反力鉛直成分の第1ピークを第1相、第1ピークから最小値を第2相、最小値から第2ピークを第3相、第2ピークから足尖離地を第4相と規定し解析した。各データは正規性を認めた場合は1元配置分散分析を、正規性が認められなかった場合にはKruskal-Wallis検定、Steel-Dwassの多重比較法を行った。有意水準を5%未満とした。

【結果】運動貢献度は、若年者と比較し高齢者、中年者では第2相、第4相において有意に膝関節の貢献度の増加が認められた。また高齢者においてのみ第2相、第3相において股関節の貢献度の増加が認められた。協調変動性は、若年者と比較し中年者では第1相、第3相において有意な低下が認められた。高齢者では中年者と比較し第1相、第4相において有意な低下が認められ、若年者と比較し第1相から第4相まで立脚期を通して有意な低下が認められた。

【結論】歩行時下肢関節共同運動において加齢により膝関節運動貢献度が有意に増加することが認められた。また、高齢者では一部の運動面において股関節貢献度が有意に増加しており、高齢者特有の運動学的変化が示された。また協調変動性の低下から、高齢者特有の運動学的変化は状況の変化に適應する能力の低下を伴うことが示唆された。

一般演題 2

O-09 歩行立脚期の過度な膝関節屈曲の原因
～変形性膝関節症による人工膝関節全置換術
後症例を対象に～

○前田 健太郎^{1,2)}、尾田 敦²⁾、石川 大瑛²⁾、
浦本 史也³⁾、横山 寛子²⁾、伊藤 亮太²⁾、藤林 直樹²⁾、
鹿内 和也²⁾、川村 大介¹⁾

1) かわむら整形外科

2) 弘前大学大学院保健学研究科総合リハビリテーション科学領域

3) 仁陽会 西岡第一病院

キーワード：人工膝関節全置換術、歩行、膝関節角度

【はじめに、目的】人工膝関節全置換術（TKA）後のAnterior Knee Pain（AKP）は、最も一般的な術後疼痛の一つと言われている。我々の研究によると、AKPは術後1年で33%の症例が合併し、AKPを有する群はAKPがない群に比べて立脚期の膝屈曲角度が有意に大きかった。過度な膝屈曲の原因は、成書によって整理されているが、TKA患者を対象に検討した報告は見当たらなかった。本研究の目的は、TKA患者を対象に歩行立脚期の膝屈曲角度と身体機能の関連性について検討し、歩行パターン修正のための一助とすることである。

【方法】対象は、変形性膝関節症と診断され、初回片側TKAを実施し、術後1年から1年半経過した12例12肢とした。歩行時膝屈曲角度は、大転子、膝関節中心、足関節外果にマーカーを付けた状態での快適歩行動画をimage Jに取り込み、初期接地（IC）と立脚中期（MSt）の膝屈曲角度を2回計測し、平均値を算出した。身体機能は、下肢筋力、膝関節伸展可動域、股関節伸展可動域、棘下長、骨盤アライメント、脊椎アライメントを評価した。下肢筋力評価は、徒手筋力測定器（アニマ社製、ミュータスF-1）を用いて端座位での膝関節伸展と股関節伸展（世古らの方法、2015）とし、数回練習した後、最大等尺性筋力を2回計測し、平均値を算出した。骨盤アライメントは自然立位で上前腸骨棘が上後腸骨棘より高い場合を後傾位とした。脊椎アライメントは壁-後頭骨間距離を確認し、接触しない場合を脊椎後弯とした。統計処理では、Rコマンドーを使用して、歩行時膝屈曲角度と各変数の相関係数を求めた。有意水準は5%とした。

【結果】立脚期の平均膝屈曲角度は、IC時 $17.0 \pm 7.2^\circ$ 、MSt時 $22.9 \pm 8.2^\circ$ であった。ICの膝屈曲角度と股関節伸展筋力の間に有意な相関関係を認めた（ $r_s = -0.69$ 、 $p < 0.05$ ）。膝関節伸展筋力との間には相関を認めなかった。そのほか、股・膝関節ともに伸展制限を有していた例が1例、膝関節のみ伸展制限を有していた例が1例、骨盤後傾を呈していた例が1例で、それぞれの膝屈曲角度は順にIC 26.6° 、 22.6° 、 25.1° 、MSt 26.2° 、 27.2° 、 32.9° であった。脊椎後弯や脚長差を有していた症例はいなかった。

【結論】股関節伸展筋力が弱いほど膝屈曲角度が大きい傾向を認めた。膝屈曲作用のない大殿筋や大内転筋の機能不全がハムストリングスの代償を招き屈曲角度が大きくなったと推測した。過度な膝屈曲歩行の修正には、股関節伸展作用を有する単関節筋群の機能改善、そしてハムストリングスの過活動抑制が重要と考えられた。

O-10 歩行・走行運動におけるメカニカルスト
レスを模した周期的圧縮-伸展刺激が軟
骨細胞の遺伝子発現に及ぼす影響—培養
細胞を用いた基礎的研究—

○野村 将人¹⁾、脇本 祥夫¹⁾、崎谷 直義¹⁾、
岩澤 裕之^{1,2)}、小原 雄太¹⁾、島谷 俊亮¹⁾、
鈴木 峻太¹⁾、水野 絵里子¹⁾、森山 英樹³⁾

1) 神戸大学大学院保健学研究科

2) 聖マリアンナ医科大学病院リハビリテーション部

3) 神戸大学生命・医学系保健学域

キーワード：メカニカルストレス、軟骨細胞、遺伝子発現

【はじめに、目的】関節軟骨が物理的な刺激（メカニカルストレス）に対して高い感受性を有することは広く認知されている。しかし、関節軟骨における唯一の細胞である軟骨細胞が、メカニカルストレスに応答して関節軟骨の恒常性をどのように制御しているかについては不明な点が多い。本研究の目的は、歩行・走行運動において関節軟骨へ加わるメカニカルストレスを模した、周期的圧縮-伸展刺激（CTS）が軟骨細胞の機能に及ぼす影響を検討することである。

【方法】8週齢の雄性C57BL/6マウスから膝関節を採取し、関節軟骨細胞を単離、培養した。その後、培養細胞伸展システムを用いて以下2つの介入実験を行った。＜実験1＞未介入および伸展率8%・頻度0.5 HzのCTSを48時間負荷した後の細胞からTotal RNAを抽出した。マイクロアレイにより全遺伝子の発現差異を網羅的に解析した上で、Gene Ontology解析を行い、変動頻度の高いプロセスおよび機能を同定した。結果はFDR法で補正したP値で示した。＜実験2＞未介入および歩行（伸展率5%・頻度0.5 Hz）と走行（伸展率10%・頻度1 Hz）に相当するCTSをそれぞれ6時間、12時間負荷した後の細胞からTotal RNAを抽出した（各n=4）。比較Ct法によるリアルタイムPCRで、軟骨基質（*col2a1*、*acan*）と軟骨基質分解酵素（*mmp13*、*adamts5*）のmRNA発現を相対定量した。統計解析は、一元配置分散分析とその後のTurkey's HSD検定あるいはGames-Howell検定を用いて行った。

【結果】＜実験1＞分析した23,474個の遺伝子のうち、CTSの負荷により発現量が2倍以上あるいは0.5倍以下に変動した遺伝子は、合計350個存在した。ここでは、細胞外刺激に対する応答、シグナル伝達、分子・イオン輸送、転写制御、代謝プロセス、酵素活性制御、細胞増殖、細胞死、細胞接着、組織発達に関連する遺伝子の変動頻度が高かった（ $P < 0.05$ ）。＜実験2＞歩行に相当するCTSは、12時間時点で*col2a1*を3.7倍、*acan*を9.0倍、*mmp13*を1.7倍に増加させ（ $P < 0.01$ ）、*adamts5*は不変であった。走行に相当するCTSは、6時間、12時間時点でそれぞれ*col2a1*を5.6倍、4.5倍、*acan*を8.0倍、3.9倍、*mmp13*を12.8倍、3.0倍、*adamts5*を3.9倍、9.5倍に増加させた（ $P < 0.01$ ）。

【結論】メカニカルストレスは、軟骨細胞の様々な機能を遺伝子レベルで制御することが明らかになった。さらに、軟骨基質の合成と分解の双方を促進することで、その代謝を活性化させることが示唆された。特にアグリカンの代謝においては、歩行程度の負荷は同化作用のみを促進するのに対し、走行程度の負荷が長時間及ぶと異化作用が同化作用を上回ることが明らかになった。過度であれば分解に、適度であれば合成に作用するこのメカニカルストレスに着眼すると、理学療法は現在以上に関節軟骨疾患の予防・治療に貢献できる可能性がある。

一般演題 2

O-11 歩行時の前額面の動的股関節スティフネスと骨盤運動の関係

○高野 翔吾¹⁾、廣濱 賢太^{1,2)}、木藤 伸宏³⁾

- 1) 広島国際大学 医療福祉科学研究科 医療工学専攻
- 2) 医療法人サカモミの木会 サカ緑井病院
- 3) 広島国際大学 総合リハビリテーション学部

キーワード：歩行、前額面の動的股関節スティフネス、骨盤運動

【はじめに、目的】歩行時の骨盤の異常運動は下肢の運動学・運動力学に影響を与える。骨盤の空間定位に対して股関節周囲筋による制御が重要である。特に前額面において股関節外転筋は骨盤を平衡に保つ役割があり、骨盤の運動に寄与する要因として股関節外転最大筋力に焦点を当てた研究が少なくない。しかしながら、その関係について一致した見解が得られていない。そこで我々は運動制御の観点から関節の安定性の指標として用いられている動的関節スティフネス (Dynamic joint stiffness: 以下、DJS) に着目した。DJSは関節が外的トルクによって動かされた時に現れる筋や関節構造による抵抗として定義される。股関節の制御的側面として股関節の前額面DJSが骨盤の運動に寄与するのではないかと推測された。しかしながら、渉猟する限り股関節の前額面DJSについては検討されておらず、骨盤の運動に寄与するかどうかは不明である。本研究は歩行時の股関節の前額面DJSが骨盤の運動に寄与する指標となるかどうかを検証することを目的とした。

【方法】対象は広島国際大学に在籍する18歳から30歳までの健康若年男性40名 (21.20±1.04歳)、女性40名 (20.52±1.10歳) とした。課題動作には快適歩行速度での平地歩行を採用し、3回試行した。歩行時の運動学・運動力学的数据は8台のカメラからなる3次元動作解析装置VICON MX (Vicon Motion Systems 社、Oxford) と床反力計 (AMTI 社、Watertown) 10枚を用いて収集した。歩行時の股関節の前額面DJSの解析時間は立脚初期での踵接地時の床反力鉛直成分の出現から同側下肢の床反力鉛直成分のピーク値までとした。そしてこの時間における外部股関節内転モーメントと股関節内転角度を散布図にプロットし、回帰直線の傾きを求め、股関節の前額面DJSとして算出した。歩行時の骨盤の最大角度変位量は初期両脚支持期での最大値と最小値を減じることによって算出した。歩行時の股関節の前額面DJSと骨盤の最大角度変位量との相関分析にはSpearmanの順位相関係数を用いた。統計解析にはIBM SPSS ver 22 (日本IBM社、東京) を使用し、有意水準は5%未満と設定した。

【結果】男性において歩行時の股関節の前額面DJSは骨盤回旋の最大角度変位量との間に有意な相関関係を認めなかったが、骨盤傾斜の最大角度変位量との間に有意な負の相関関係を認めた ($r=-0.633$, $p<0.01$)。また、女性において歩行時の股関節の前額面DJSは骨盤傾斜の最大角度変位量 ($r=-0.541$, $p<0.01$)、骨盤回旋の最大角度変位量 ($r=-0.580$, $p<0.01$) との間に有意な負の相関関係を認めた。つまり、歩行時の股関節の前額面DJSが高くなるほど骨盤の運動量が減少することを意味する。

【結論】股関節の制御的側面として両脚支持から単脚支持へ移行する際の歩行時の股関節の前額面DJSは、骨盤の前額面と水平面の運動に関係することを示し、骨盤の運動に寄与する重要な指標となる可能性が示唆された。

O-12 固定に誘導される関節拘縮は筋のスティフネスの増加を伴って進行する

○南本 健吾¹⁾、小澤 淳也²⁾、金口 英典³⁾、山岡 薫²⁾

- 1) 広島国際大学医療・福祉科学研究科医療工学専攻
- 2) 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
- 3) 森整形外科

キーワード：関節固定、拘縮、スティフネス

【はじめに、目的】不動は関節拘縮の誘導要因の一つとして知られる。短縮位で不動化された筋は筋節減少を伴う短縮や線維化といった構造変化が生じ、これらが拘縮の筋性制限の要因であると考えられている。一方で、関節可動性に直接寄与する要因である粘弾性やスティフネスといった機械的特性に関する報告は少ない。先行研究では、関節固定後の筋で脆弱性を示す破断強度が低下することが報告されているが、他動伸長時のスティフネスについては報告が一致しておらず、粘性や弾性は評価されていない。さらに、先行研究では関節可動域と筋長との関係が不明であり、先行研究で報告されているスティフネスは、筋長が生理的関節運動範囲を超えている可能性がある。そこで本研究では、ラット関節固定モデルを用いて、関節可動域、筋長及び機械的特性について詳細に検討することを目的とした。

【方法】成熟雄性ウィスターラット (434±42 g) を28匹使用した。ラットをソムノペンチルで麻酔後、キルシュナー鋼線と針金を用いて右膝関節を140°屈曲位で創外固定した。対照として無処置の左側を用いた。固定後3、7、21日にラットを屠殺し、膝関節伸展可動域を測定した。その後、拘縮の責任病巣の一つである半腱様筋を採取し、精密万能試験機 (オートグラフAGS-X、島津製作所) にて引張試験を行った。前負荷として0.1 Nで60秒間伸長した後、0.05 Nの応力で伸長した時の長さを弛緩時筋長 (L_s) とし、 L_s の2.5、5、7.5、10、15、20%まで段階的に伸長した (速度10 cm/分、休止時間120秒)。応力-歪み曲線から各段階の伸長時の最大応力、弾性、粘性を算出した。

【結果】膝伸展可動域 (実験側vs. 反対側) は、3日で119°vs. 127°、7日で111°vs. 135° ($P<0.05$)、21日で91°vs. 136° ($P<0.05$) と、固定により減少した。 L_s は3日で55.1 mm vs. 55.4 mm、7日で54.1 mm vs. 54.4 mm、21日で53.1 mm vs. 54.6 mmといずれも有意差は認められなかった。膝関節の完全伸展時に近い7.5% L_s 伸張時の最大応力は、3日で0.17 N vs. 0.17 N (対照の102%)、7日で0.23 N vs. 0.18 N (対照の130%, $P<0.05$)、21日で0.21 N vs. 0.16 N (対照の140%, $P<0.05$) であった。弾性は3日で0.10 N vs. 0.10 N (対照の101%)、7日で0.13 N vs. 0.11 N (対照の126%, $P<0.05$)、21日で0.12 N vs. 0.09 N (対照の140%, $P<0.05$) であった。粘性は3日で0.07 N vs. 0.07 N (対照の105%)、7日で0.09 N vs. 0.07 N (対照の138%, $P<0.05$)、21日で0.10 N vs. 0.07 N (対照の151%, $P<0.05$) と最大応力、弾性、粘性はいずれも固定7、21日で対照よりも増加した。

【結論】ラット膝関節固定7日により有意な関節可動域制限が出現し、それと同期して固定筋の伸長時の最大応力、弾性、粘性が有意に増加したことから、固定に誘導される関節拘縮の筋性制限は、筋の機械的特性変化に起因することが示唆された。

一般演題 3

O-13 腿挙げによる腰椎アライメント変化に対する股関節周囲筋の影響

○上原 徹^{1,2)}、対馬 栄輝³⁾、青木 一治⁴⁾、山田 翔太¹⁾、木村 新吾¹⁾、稲田 充⁵⁾

- 1) 名古屋市立西部医療センター
- 2) 弘前大学大学院保健学研究科 博士後期課程
- 3) 弘前大学大学院保健学研究科
- 4) 名古屋学院大学リハビリテーション学部
- 5) 名古屋市立西部医療センター 脊椎センター

キーワード：腿挙げテスト、腰椎アライメント、腸腰筋

【はじめに】腰椎椎間板ヘルニアと腰椎椎間関節症（LFS）の両疾患の治療法判別に用いる腿挙げテスト（KL-t）は、立位で壁を背にもたれた肢位で両足を交互に股関節90°まで30回挙げるテストである。先行研究よりKL-tはLFSで陽性となりやすく、KL-t陽性者は腰椎前弯が減少することがわかっている（上原ら、2009）。本研究の目的は、KL-tを実施することにより脊椎アライメントおよび股関節周囲筋パラメータが変化するかを測定し、腿挙げによる腰椎アライメント変化ならびに股関節周囲筋の影響を確認することである。

【方法】対象は、過去1カ月間のうち腰痛を自覚しない、健康成人24名（男性14名、女性10名、平均年齢27.0歳）である。研究方法は、被験者を登録初回にKL-tを実施するものをTask1、KL-tを実施しないものをTask2とする2群に振り分け、クロスオーバー比較試験を行った。検討項目は、KL-t実施前後の脊椎アライメント、股関節伸展角（HE）、SLR角、膝屈曲角（KF）とした。脊椎アライメントはSpinal Mouseを用い、胸椎後弯角、腰椎前弯角（LL）、仙骨傾斜角（SS）、体幹傾斜角を測定した。股関節周囲筋パラメータの測定肢は、全て非利き足とし、矢状面よりデジタルカメラを用いて撮影した。撮影肢位は、HEは背臥位で、対側股関節を最大屈曲し測定肢をベッド上より下垂した位置とした。SLR角は、背臥位で検者が踵を把持して大腿伸展挙上を他動的に行った状態とした。KFは、腹臥位で検者が下腿遠位端を他動的に押した状態で撮影した。撮影した画像は画像処理ソフトImage J (freeware) を使用し各測定値を計測した。測定手順は、KF、SLR角、HE、脊椎アライメントの順とした。次にTask1ではKL-tを実施し、その後逆順に測定した。Task2はKL-tは実施せず、同様の測定手順で測定を行った。統計解析にはTask間の脊椎アライメントと股関節周囲筋パラメータの変化量に対して2標本t検定、Task1のKL-t実施前後のLL変化量を従属変数、年齢、身長、体重、脊椎アライメントと股関節周囲筋パラメータの変化量を独立変数としてステップワイズ重回帰分析を行った。解析ソフトはR.2.8.1を用い、有意水準は5%とした。

【結果】Task間における脊椎アライメントおよび股関節周囲筋パラメータの変化量をみると、LL変化量は、Task1が $2.3 \pm 2.8^\circ$ 、Task2が $-1.1 \pm 2.8^\circ$ であり、Task1では有意に腰椎が後弯化した。HE変化量はTask1が $6.5 \pm 4.3^\circ$ 、Task2が $0.4 \pm 2.5^\circ$ であり、HEは有意に増加していた。その他のパラメータは有意差を認めなかった。LLの変化量に影響する因子について重回帰分析の結果から、HE ($b=0.34$) とSS ($b=-0.79$) が有意に影響していた ($P<0.01$)。

【結論】KL-tにより腰椎アライメントが変化する要因として、大腿直筋とハムストリングスの影響は少なく、腸腰筋の弛緩作用が一因と考えられた。

O-14 腹臥位での股関節伸展位保持における多裂筋、最長筋、大殿筋の筋電図積分値について

一般股関節内転・外転角度変化による検討一

○伊藤 陸^{1,2)}、藤本 将志¹⁾、大沼 俊博^{1,2)}、渡邊 裕文¹⁾、鈴木 俊明²⁾

- 1) 六地蔵総合病院 リハビリテーション科
- 2) 関西医療大学大学院 保健医療学研究科

キーワード：股関節、大殿筋、筋電図

【目的】腹臥位での股関節伸展運動は、大殿筋の筋力測定または強化のために一般的に用いられるが、大殿筋の筋走行を考えると、股関節内転・外転中間位での股関節伸展が最も効率が良いか疑問が生じる。また股関節伸展運動には脊柱起立筋の過剰な筋活動を伴うことがあり、多裂筋は大殿筋との筋連結が報告されていることから、股関節伸展運動および保持において、体幹筋の筋活動について分析することは重要であると考えられる。そこで腹臥位にて股関節内転・外転角度を変化させ、股関節伸展位を保持させた際の大殿筋上部線維（以下、UGM）、大殿筋下部線維（以下、LGM）、両側の多裂筋、最長筋の筋活動について表面筋電図を用いて検討した。

【方法】対象は健康男性10名（平均年齢 23.8 ± 1.6 歳）の両下肢20肢とした。開始肢位は腹臥位とし、筋電計MQ8（キッセイコムテック社製）を用い、UGM、LGM、および両側の多裂筋、最長筋の筋電図を5秒間3回測定した。そして開始肢位から測定側の膝関節屈曲90°、股関節伸展5°を保持させた肢位にて、股関節外転角度を -10° （内転 10° ）、 0° （中間位）、 10° 、 20° 、 30° と無作為に変化させ、各筋の筋電図を測定し、筋電図積分値を算出した。そして開始肢位を基準値とした筋電図積分値相対値（以下、相対値）を求め、股関節内転・外転角度を変化させておこなう股関節伸展位保持が各筋の相対値に及ぼす影響を検討した。統計処理は正規性を認めなかったため、フリードマン検定とScheffe testを用い、いずれも有意水準は5%とした。

【結果】UGMの相対値は -10° 、 0° と比較して 10° で、 -10° 、 0° 、 10° と比較して 20° で、 -10° 、 0° 、 10° と比較して 30° で有意な増大を認めた。LGMの相対値は 10° 、 20° と比較して 0° で、 0° 、 10° 、 20° 、 30° と比較して -10° で有意な増大を認めた。挙上側多裂筋の相対値は 0° と比較して 10° で、 -10° 、 0° 、 10° と比較して 20° 、 30° で有意な増大を認めた。非挙上側多裂筋の相対値は 0° 、 10° 、 20° と比較して -10° で、 10° と比較して 30° で有意な増大を認めた。挙上側最長筋の相対値は 10° 、 20° 、 30° と比較して 0° 、 -10° で有意な増大を認めた。非挙上側最長筋の相対値は -10° 、 0° 、 10° と比較して 30° で、 0° と比較して 20° で有意な増大を認めた。

【結論】理学療法評価および治療において腹臥位での股関節伸展運動または保持をおこなう際の、股関節内転、外転肢位の違いは以下のような影響を及ぼす。1) 股関節外転位ではUGMの関与が大きくなるとともに、下肢の重みで反対側へと骨盤が回旋しないよう保持するために挙上側多裂筋、非挙上側の最長筋の活動が増大する。2) 股関節内転位ではLGMの関与が大きくなるとともに、股関節の可動性、適合性が乏しくなるために純粋な股関節伸展が難しく、腰椎伸展作用を有する多裂筋、最長筋の活動が増大する。

一般演題 3

O-15 寛解期における再発性腰痛者の持ち上げ動作時の体幹筋の活動パターンの変化

○末廣 忠延、石田 弘、小原 謙一、大坂 裕、渡邊 進

川崎医療福祉大学医療技術学部リハビリテーション学科

キーワード：再発性腰痛、持ち上げ動作、筋活動パターン

【はじめに、目的】慢性腰痛者は、体幹のローカル筋群の活動遅延やグローバル筋群の過活動が生じると報告されている。またMacDonaldら（2009）は、腰痛寛解期における再発性腰痛者においてもローカル筋群の活動遅延が生じ、この活動遅延が腰痛の再発に関与することを示唆した。しかし、これらの体幹筋の活動パターンの変化を調査した研究は、多くが四肢の動きについて調査しており、持ち上げ動作のような機能的な課題での報告はない。また持ち上げ動作は、腰痛発症の危険因子となっている。そこで本研究の目的は、健常者と再発性腰痛者の持ち上げ動作時の体幹筋の活動パターンを比較し、再発性腰痛者の体幹筋の活動開始時間、筋活動量、周波数特性の変化を明らかにすることとした。

【方法】対象は、健常成人20名（ 27.1 ± 7.6 歳）と再発性腰痛者25名（ 26.8 ± 5.2 歳）とした。持ち上げ動作は、立位姿勢の被験者が前方のテーブル上に設置された5kgの箱を両肘伸展位で肩屈曲 40° から 90° まで可能な限り速く持ち上げ、そのまま3秒間保持した。持ち上げ動作時の筋活動は、表面筋電計にて測定し、被験筋は、三角筋、外腹斜筋、腹横筋と内腹斜筋の重層部（TrA/IO）、腰部脊柱起立筋（ES）、腰部多裂筋（MF）とした。筋の活動開始時間は、主動作筋である三角筋の開始時間との差を算出した。筋活動量は、箱がテーブルから持ち上げられてからの3秒間の平均振幅を測定し、最大随意収縮にて正規化した（%MVC）。周波数解析は、箱がテーブルから持ち上げられてからの3秒間を125msごとにwavelet解析を実施し、その後加算平均し3秒間の平均周波数を算出した。統計解析として、群間の差を正規性に応じて対応のあるt検定もしくはMann-Whitney U検定にて比較した（ $p < 0.05$ ）。

【結果】年齢、身長、体重は群間で有意差を認めなかった。筋活動開始時間は、TrA/IO（健常者： 10.7 ± 19.9 ms、再発性腰痛者： 82.0 ± 50.8 ms）とMF（ -9.7 ± 12.2 ms、 11.0 ± 23.0 ms）が健常者と比較し再発性腰痛者で有意に遅延した。筋活動量はES（ $26.7 \pm 13.0\%$ 、 $37.5 \pm 12.0\%$ ）とMF（ $27.1 \pm 14.0\%$ 、 $32.7 \pm 11.1\%$ ）が健常者と比較し再発性腰痛者で有意に高値を示した。平均周波数はいずれの筋も群間で有意差を示さなかった。

【結論】寛解期における再発性腰痛者は、持ち上げ動作時のTrA/IOとMFの活動が遅延し、ESとMFの過剰な活動が生じることが明らかとなった。これは、TrA/IOとMFの活動遅延による安定性低下に対して、ESとMFの活動を増加させることで安定性を代償したと考える。再発性腰痛者のこのような筋活動パターンは早期の疲労を誘発し安定性の低下や脊椎の圧迫負荷を増大し長期的に更なる損傷のリスクを高める可能性がある。

O-16 胸腰筋膜へのストレッチ前後の移動距離の変化量について

～超音波診断装置を用いて～

○鈴木 洋平¹⁾、小山 稔¹⁾、佐藤 裕之²⁾、服部 惣一³⁾

1) 亀田クリニック リハビリテーション室

2) 亀田リハビリテーション病院 リハビリテーション室

3) 亀田メディカルセンタースポーツ医学科

キーワード：胸腰筋膜、ストレッチ、超音波診断装置

【はじめに、目的】腰痛に対する運動療法の、徒手療法など広く普及し、その有用性が認められるようになってきている。しかし、実際には患者さんの家族背景・環境因子や本人の意欲不足という側面もあり、積極的運動療法を継続して実施することはさまざまな面で困難なことが多い。こうした観点から、簡便に実施できる運動療法があれば非常に有益であると考えられる。先行研究において、腹横筋のより強い収縮が起これば、胸腰筋膜の張力が大きくなり、より脊椎の分節的安定性を高めることができるが、腰痛発症1年経過者は腹横筋収縮時の胸腰筋膜の移動距離が低下する報告がある。また、Draw-in等の腹横筋収縮練習を行うことで胸腰筋膜の移動距離の変化量が増加することは明らかになっているが、ストレッチ前後での変化量については示されていない。そのため、本研究として、ストレッチ前後のDraw-in時の胸腰筋膜移動距離の変化量について検証することとした。

【方法】本研究の対象者は、3ヶ月以内に外傷がなく、腰部疾患の既往を有さない健常男性7名（年齢： 29.7 ± 5.5 歳、身長： 172.1 ± 5.1 cm、体重： 67.0 ± 3.5 kg）、女性5名（年齢： 29 ± 4.5 歳、身長： 154.8 ± 3.7 cm、体重： 49.6 ± 6.7 kg）合計12名とした。測定機器は超音波診断装置（GE社製超音波診断装置LOGIQ E9）を用い、ML6-15-Dプローブを使用した。超音波観察表示はBモードとした。測定部位は先行研究に倣い、臍レベルより腹壁後側方にて腹横筋と胸腰筋膜の筋膜附着部を描出し、筋膜が鮮明に描出するようにプローブを走査した。測定肢位として、背臥位膝関節屈曲 100° で実施した。方法は、3回のDraw-in練習を行い、Draw-inでの胸腰筋膜の移動距離を測定。その後90秒間の体幹回旋ストレッチを実施し、再度Draw-inでの胸腰筋膜の移動距離を測定した。描出から計測までの一連の過程は検者1名で実施。統計学的解析にはSPSS ver.20を用いた。ストレッチ前後の胸腰筋膜の移動距離の変化量の比較を対応のあるt検定を用い、有意水準は5%未満とした。

【結果】ストレッチ前の胸腰筋膜の移動距離の変化量としては 0.86 ± 0.36 cmで、ストレッチ直後 1.19 ± 0.34 cmであった。結果より、ストレッチにより前後で胸腰筋膜の移動距離に有意な変化がみられた。

【結論】今回の研究の目的として、体幹回旋ストレッチを行うことでDraw-in時の胸腰筋膜の移動距離の変化量について検証することであった。本研究より、体幹回旋ストレッチを行うことでDraw-in時の胸腰筋膜の移動距離に有意な変化をもたらすことがわかった。先行研究で、腰痛を罹患している場合、胸腰筋膜の移動距離が減少すると報告されている。本研究より、胸腰筋膜の移動距離が低下している腰痛者に対し、体幹回旋の静的ストレッチを実施することでDraw-in時の胸腰筋膜の移動距離の増加の可能性が示唆された。

一般演題 3

O-17 腰椎牽引療法の臨床予測ルールは臨床的に意義のある最小変化量によって異なるか？

○平山 和哉^{1,2)}、対馬 栄輝³⁾、有原 裕貴²⁾、近江 洋一²⁾

- 1) 弘前大学大学院保健学研究科博士後期課程
- 2) 近江整形外科
- 3) 弘前大学大学院保健学研究科

キーワード：腰椎椎間板ヘルニア、腰椎牽引療法、臨床予測ルール

【はじめに、目的】我々は昨年度、腰椎椎間板ヘルニア (LDH) を有する患者に対し、腰椎牽引療法によって短期的に改善が得られる者を予測する臨床予測ルール (CPR) を報告した (平山ら、2016)。しかし、CPRは「臨床的に意義のある最小変化量 (MCID)」の選択によって異なる因子が抽出されることも報告されている (Schwindら、2013)。そこで本研究は、複数のMCIDで牽引CPRの予測因子が異なるか検討することを目的とした。

【方法】筆頭演者所属の施設にてLDHの診断を受け、新規に牽引が処方された者のうち、本研究の参加に同意した81名を対象とした。対象者の平均年齢は43.1±14.8歳、男性46名、女性35名であった。腰椎牽引装置 (ミナト医科学、TC-30D) を使用し、体重の30～40%の牽引力、15分間の間歇牽引をセミファーラー肢位で実施した。理学療法は牽引のみを2週間実施し、内服・注射の併用は可とした。腰痛特異的QOL評価であるOswestry Disability Index (ODI) の初診時スコア (初診ODI) と2週後を比較し、MCID以上の改善を基準として改善群と非改善群に分類した。MCIDは先行研究で報告されている1) 初診ODIの50%以上改善、2) 初診ODIの30%以上改善、3) 初診-2週でODI10%以上改善、4) 初診-2週でODI5%以上改善の4つとした。改善群と非改善群の2群で、性別・年齢など基礎情報、ヘルニアの高位・形態など画像所見、内服・注射の併用状況、初診ODI・恐怖回避思考 (FABQ) などのスコア、理学療法評価 (ROM、反復運動検査など)、計45項目に差があるかを検討した。事前に行う2変量解析の有意水準は10%とし、有意な項目を独立変数として多重ロジスティック回帰分析 (ステップワイズ法) を適用した。多変量解析の有意水準は5%とし、解析にはR2.8.1 (CRAN、freeware) を使用した。

【結果】MCIDとして1) 初診ODIの50%以上改善を基準とした場合、伸展ROM (オッズ比: 2.62)、FABQW (0.94)、腰椎低可動性 (0.26) が選択され、 χ^2 検定の $p < 0.01$ 、Hosmer-Lemeshow (HL) 検定の $p = 0.29$ 、判別の中率79.0%であった。2) 初診ODIの30%以上改善の場合、初診ODI (1.04)、症状持続期間 (0.99)、右SLR (0.96)、腰椎既往10回以上 (0.22) が選択され、 χ^2 検定の $p < 0.01$ 、HL検定の $p = 0.18$ 、判別の中率81.5%であった。3) 初診-2週でODI10%以上改善の場合、初診ODI (1.09)、右SLR (0.96)、右側屈ROM (0.90) が選択され、 χ^2 検定の $p < 0.01$ 、HL検定の $p = 0.88$ 、判別の中率77.7%であった。4) 初診-2週でODI5%以上改善の場合、初診ODI (1.08)、症状持続期間 (0.99)、腰痛既往10回以上 (0.33) が選択され、 χ^2 検定の $p < 0.01$ 、HL検定の $p = 0.36$ 、判別の中率70.4%であった。

【結論】基準とするMCIDによって、CPRの予測因子は異なる項目が抽出された。MCIDによって予測因子が異なる理由について注意深く解釈することが必要となる。また、今後の臨床応用に向けてさらなる検討を進めていかねばならない。

O-18 腰椎術後患者における日本語版Lumbar Stiffness Disability Indexの開発
異文化適合プロセスガイドラインに準じた翻訳と暫定版の予備テスト○古谷 英孝^{1,2)}、伊藤 貴史^{1,2)}、廣幡 健二³⁾、見供 翔⁴⁾、山崎 浩司²⁾、大森 圭太²⁾、星野 雅洋²⁾、Robert A Hart⁵⁾

- 1) 苑田第三病院
- 2) 苑田会東京脊椎脊髄病センター
- 3) 東京医科歯科大学スポーツ医歯学診療センター
- 4) 河北総合病院
- 5) Swedish Neuroscience Institute

キーワード：患者立脚型アウトカム、表面的妥当性、内定整合性

【はじめに、目的】近年、腰椎術後患者において、患者立脚型アウトカムを用いた評価が主流となっている。腰椎固定術患者は、術後に脊椎の可動性が減少し、ADL動作、特に腰椎前屈動作が制限されやすい。Hartらは、腰椎術後患者のADL動作に対する自覚的な腰椎の不撓性の影響度を測る評価尺度としてLumbar Stiffness Disability Index (LSDI) を作成し、信頼性と妥当性を兼ね備えた評価尺度であることを報告した。今回、LSDIを自己記入式質問票の異文化適合プロセスガイドラインに準じて日本語版を作成し、表面的妥当性と内的整合性を検証した。

【方法】LSDIは、ズボンや下着を履く、床の物を拾うなどの腰椎前屈を伴うADL動作を中心に構成された10項目からなる質問票で、困難の程度を5段階のLikert scaleを用いて回答する方法である。合計点数を100点に換算し、得点が高いほど腰椎の不撓性がADL動作に影響していることを示す。開発者より作成の許可を得た後、2名の理学療法士により日本語に翻訳し、本邦において妥当な内容に修正した。修正した質問票を英語に精通した2名の医師が英語に再翻訳し、開発者に提出した。開発者のアドバイスを基に暫定版を作成した。暫定版を用いた予備テストの対象は、当院にてすべり症、椎間板症、狭窄症、後弯症により腰椎椎体間固定術 (胸椎におよぶ固定も含む) または後方除圧術を施行し、術後3ヶ月以上経過した者とした。体幹コルセットを装着している者、重篤な併存疾患、他の骨関節系疾患がある者は除外した。予備テストでは、表面的妥当性を検証するために、質問票の文章表現、回答の負担についてコメントさせ、回答にかかる時間を測定した。また、得られたデータを記述的統計にて要約し、各質問項目の無回答の割合と天井および床効果の有無を確認した。さらに、内的整合性を確認するためにクロンバックの α 係数を用いた。

【結果】対象は、女性32名、男性15名、平均年齢73.4歳、術後期間の中央値は24.5ヶ月 (範囲4-109)、平均固定椎間数4.0椎間 (範囲0-14) であった。質問票の平均回答時間は1分15秒であり、文章表現について修正するようなコメントは無かった。日本語版LSDIの平均得点±標準偏差は22.0±20.2であり、天井・床効果は認められなかった。無回答項目は、自動車の運転と性行為の2項目で認められ、無回答率はそれぞれ47%、85%であった。10項目すべてを含めたクロンバックの α 係数は0.88であり、無回答があった2項目を除外して算出したクロンバックの α 係数は0.91であった。

【結論】今回の予備テストで、日本語版LSDIの表面的妥当性と内的整合性が確認された。LSDIの得点は合計点と回答数を用いて計算するため、無回答がある場合にも得点に影響はないが、無回答数が多かった項目に関しては、対象の平均年齢が先行研究に比べて高いことが原因として考えられる。今後は、計量心理学的解析として、再現性と妥当性の調査を行う必要がある。

一般演題 4

O-19 整形外科受診患者の骨格筋量指標とプレサルコペニアの年齢別割合 ～生体電気インピーダンス法を用いた検討～

○大山 隆人¹⁾、木口 安見¹⁾、杉浦 史郎¹⁾、豊岡 毅¹⁾、西川 悟²⁾

1) 西川整形外科リハビリテーション部

2) 西川整形外科

キーワード：生体電気インピーダンス法、整形外科受診患者、プレサルコペニア

【はじめに、目的】生体電気インピーダンス法（Bioelectrical Impedance Analysis：以下、BIA法）は筋肉量測定において、様々な現場で使用されており、年代別の筋肉量の推移など報告が散見される。しかし、整形外科受診患者の、年代別の筋肉量の推移については渉猟する限り見当たらない。今回、整形外科受診患者のBIA法による筋肉量測定において、一定の見解を得たので報告する。

【方法】2013年3月から2016年2月までの3年間で当院を受診し、リハビリテーションを処方され、BIA法実施に口頭にて同意の得られた2,196名（男性700名・女性1,496名）を対象とした。測定には、Bio Space社製InBody430を使用した。四肢筋肉量を測定し、身長²で除した骨格筋量指標（Skeletal Muscle Mass Index：以下、SMI）を算出した。プレサルコペニアの診断基準はAsian Working Group for Sarcopeniaによる診断基準に準じ、SMIが男性は $\leq 7.0\text{kg/m}^2$ 、女性は $\leq 5.7\text{kg/m}^2$ でプレサルコペニアと評価した。男女毎に、年代別に区分分けし、男女・年代群による比較は二元配置分散分析、多重比較にはTukey法を用いた。また、SMIよりプレサルコペニアとされる割合を年代群別に算出し、Fisherの正確分析を行った。有意水準は5%とした。

【結果】SMIは、年代群（男・女）（ kg/m^2 ）ごとに、20代（ $8.01 \cdot 6.24$ ）、30代（ $8.10 \cdot 6.50$ ）、40～44歳（ $8.00 \cdot 6.51$ ）、45～49歳（ $8.29 \cdot 6.49$ ）、50～54歳（ $8.32 \cdot 6.35$ ）、55～59歳（ $7.97 \cdot 6.28$ ）、60～64歳（ $7.95 \cdot 6.27$ ）、65～69歳（ $7.77 \cdot 6.31$ ）、70～74歳（ $7.67 \cdot 6.11$ ）、75～79歳（ $7.50 \cdot 6.09$ ）、80歳以上（ $7.55 \cdot 6.07$ ）となった。（ $p < 0.01$ ）プレサルコペニアの割合は、年代群（男・女）ごとに、20代（ $8.2\% \cdot 26.5\%$ ）、30代（ $2.5\% \cdot 17.1\%$ ）、40～44歳（ $3.5\% \cdot 15.2\%$ ）、45～49歳（ $0\% \cdot 13.4\%$ ）、50～54歳（ $0\% \cdot 21.6\%$ ）、55～59歳（ $7.2\% \cdot 23.1\%$ ）、60～64歳（ $3.6\% \cdot 24.2\%$ ）、65～69歳（ $8.3\% \cdot 21\%$ ）、70～74歳（ $16.1\% \cdot 34.6\%$ ）、75～79歳（ $27\% \cdot 27.5\%$ ）、80歳以上（ $15.4\% \cdot 35.3\%$ ）となった。（ $p < 0.001$ ）

【結論】整形外科受診患者において、SMIは男性の方が女性よりも有意に多く、男性は50代前半が最も多く、女性は40代前半が最も多かった。各年代のプレサルコペニアの割合は、女性の方が男性よりも有意に多かった。

O-20 ロコモティブシンドロームに関連する運動器の障害と身体機能の検討

○遠藤 達矢¹⁾、小俣 純一^{1,2)}、佐藤 圭汰¹⁾、高橋 諒¹⁾、竹俣 朱莉¹⁾、三浦 拓也¹⁾、鶴見 麻里子¹⁾、遠藤 浩一¹⁾、白土 修^{1,3)}、対馬 栄輝⁴⁾、伊藤 俊一^{1,5)}

1) 福島県立医科大学会津医療センター リハビリテーション科

2) 福島県立医科大学新医療系学部設置準備室

3) 福島県立医科大学会津医療センター 整形外科・脊椎外科学講座

4) 弘前大学

5) 北海道千歳リハビリテーション大学

キーワード：ロコモティブシンドローム、慢性疼痛、筋力

【はじめに、目的】平成25年国民生活基礎調査で、要支援・要介護の原因として運動器疾患が1位（22.7%）となった。平成19年に日本整形外科学会が提唱した「ロコモティブシンドローム（以下、ロコモ）」は運動器の障害のために要介護になる危険性が高い状態を示し、ロコモの判定には3つのロコモ度テストが用いられ、その程度によりロコモ度1と2が判定される。健康寿命の延伸において特に高齢期にロコモの予防が重要であり、ロコモに関連する要因や身体機能を把握することはロコモ予防ひいては介護予防にもつながる。本研究は、ロコモと運動器の痛みと身体機能の関連性を調査しロコモ発生の要因を検討することを目的とした。

【方法】当院が開催する健康教室に参加した40代から80代の女性62名（年齢 66.7 ± 11.8 歳）を対象とした。測定はロコモ度テスト（ロコモ25、2ステップテスト、立ち上がりテスト）に加え、基本属性、運動器の痛みがある部位、握力、体幹伸展筋力、体幹屈曲筋力、膝関節伸展筋力を実施した。ロコモ度テストにより非ロコモ群、ロコモ度1群、ロコモ度2群の3群に分類した。統計的解析には、R2.8.1（CRAN, freeware）を用い、有意水準は5%とした。ロコモ度テストと各測定項目の関係について相関係数を用いて検討し、ステップワイズ多重ロジスティック回帰分析にてロコモ発生および重症化に対する影響因子を解析した。

【結果】非ロコモ群は23名（37.1%）、ロコモ度1群は25名（40.3%）、ロコモ度2群は14名（22.6%）であった。ロコモ25と運動器の痛みの部位数、膝関節伸展筋力に相関を認めた。2ステップ値と握力、体幹屈曲・伸展筋力に相関がみられた。立ち上がりテストのロコモ度と年齢に相関を認めた。ステップワイズ多重ロジスティック回帰分析を行った結果、膝関節伸展筋力（Odds比0.91、95%CI0.83-0.99）と腰痛（Odds比3.75、95%CI1.14-12.36）がロコモ発生の独立した危険因子として抽出された。腰痛の有訴率は、非ロコモ群26.1%、ロコモ度1群40.0%、ロコモ度2群85.7%であった。

【結論】ロコモ度テストの種類により相関がみられた項目が異なったことは、ロコモが多因子による影響で生じている可能性を示唆している。ロコモ25は運動器の痛みと下肢機能の低下を反映し、2ステップテストはサルコペニアや体幹機能の低下、立ち上がりテストは加齢を反映していると考えられる。また、膝関節伸展筋力の低下と腰痛の有・無がロコモ発生と重症化のリスク因子である可能性が示唆された。

一般演題 4

O-21 高齢入院患者における自宅退院時のバランス能力と歩行補助具使用の関連性について
簡易版Berg Balance Scaleを用いた検討○柴田 寛幸¹⁾、仲澤 一也¹⁾、盛 智子¹⁾、中原 義人²⁾

1) 札幌円山整形外科病院

2) 聖ヶ丘病院

キーワード：方向転換動作、歩行補助具、8BBS

【はじめに、目的】日常生活において歩行中の方向転換動作は移動の約40%以上を占めると報告されている。また、方向転換動作は歩行中だけではなく移乗動作や家事動作においても必須であり、重心の進行方向、さらには支持基底面の位置や大きさも同時に変化させる必要があるため高齢者にとって転倒リスクの高い動作であることも報告されている。高齢者が自宅へ退院する際に歩行補助具を使用すべきかの判断材料として、方向転換動作が重要となることが推測される。屋内歩行が自立している地域高齢者に対し、8項目に簡略化したBerg Balance Scale（以下、8BBS）の妥当性が報告されている。本研究の目的は8BBSを用いて、高齢入院患者における自宅退院時のバランス能力と歩行補助具使用の関連を明らかにすることとした。

【方法】対象は平成28年5月から10月までの間に医療療養型病院より自宅へ退院し、退院時Functional Independence Measure（以下、FIM）の移動項目が自立し、かつ8BBSの評価が可能であった患者33名（平均年齢83.8±8.4歳、男性11名、女性22名）とした。なお、移動手段が車いすの患者やテスト実施が困難となる認知症や高次脳機能障害を伴うものは除外した。方法は自宅退院時の歩行形態より、歩行補助具使用群（以下、使用群）と独歩群に分類し、退院時の8BBSの合計点及び下位項目の各得点について比較した。各項目の群間比較にはMann-WhitneyのU検定を用いた。統計学的有意水準は5%とした。

【結果】対象の内訳は使用群21名、独歩群12名であった。各群の平均年齢は使用群85.9±7.7歳、独歩群80.3±3.8歳と使用群で有意に高かった。8BBSの合計点は、使用群20.5±4.9点、独歩群25.7±3.8点と独歩群で有意に高かった。さらに下位項目では、振り向きで使用群3.4±0.7点、独歩群4.0±0.0点、1回転で使用群2.4±0.9点、独歩群3.5±0.8点、タンデム立位で使用群1.1±1.3点、独歩群2.6±1.3点とそれぞれ独歩群で有意に高かった。移乗、閉脚立位、リーチ動作、ステップ動作、片脚立位には有意な差は認められなかった。

【結論】医療療養型病院から自宅へ退院される高齢入院患者の特徴として、振り向き、1回転、タンデム立位のバランス能力が独歩群で有意に高かった。8BBS下位項目の振り向きや1回転は、方向転換動作に類似している。またタンデム立位時間と方向転換の所要時間に負の相関関係があると報告されている。本結果より、使用群で方向転換動作能力が低下していることが示唆された。退院時の8BBSは、歩行補助具を使用すべきか判断する一助となると考えられる。使用群が独歩群に比べ年齢が高く、年齢の影響が歩行補助具の使用につながったと考えられ今後の検討課題と考える。今後の展望としては方向転換動作と身体機能や転倒との関連性を調査していきたいと考えている。

O-22 足関節脱臼骨折術後症例における急性期の足関節背屈可動域の推移と特徴

○富樫 健太

埼玉医科大学総合医療センター

キーワード：足関節脱臼骨折、足関節背屈、急性期

【目的】足関節脱臼骨折術後の急性期理学療法では、術後免荷期間中の足関節背屈の関節可動域（ROM）の改善を目的に介入するが、急性期におけるROMの効果に関する報告は少ない。本研究は、当院の足関節脱臼骨折術後例の足関節背屈ROMの経過や関連因子の検討から、急性期における足関節背屈ROMのアウトカムを明らかにすることである。

【方法】対象は、2011-2016年の過去5年間に足関節脱臼骨折を呈し、観血的内固定術後に理学療法（PT）を実施した症例のうち、再手術をした症例を除いた34例とした。調査項目は、基礎情報として、年齢、骨折型分類（Lauge-Hansen分類）、開放骨折の有無、CRP（術後初日、7病日、14病日）、術後足関節固定の有無、術後ROM開始までの期間、足関節ROMとしてPT初回・PT7日目・PT14日目の実測値、およびPT初回から7日目のROM差を1週目のROM改善幅として2週目・3週目までの改善幅を調査した。統計学的分析は、各時期の実測値・改善幅と基礎情報の各項目の関連についてSpearmanの順位相関分析またはMann-Whitney検定を行った。次に、術後ROM開始までの期間から術後7日以内にROMを開始した早期群（26例）と、術後7日以降にROMを開始した遅延群（8例）の2群に分類し、各群のROM実測値と改善幅の推移を求めた。統計は、IBM SPSS ver.22を使用し、有意水準を5%とした。

【結果】基礎情報の結果、年齢〔中央値（25%値-75%値）〕は55（34-63）歳、Lauge-Hansen分類はSER14例・PER9例・PA9例、開放骨折は有13例・無21例、CRPは術後初回5.1（3.5-7.6）・7病日1.4（0.7-2.6）・14病日0.3（0.2-0.5）、足関節固定の有無は有10例・無24例、術後ROM開始までの日数は4（3-8）日であった。ROMの結果、実測値は-10°（-20--5）/°-5°（-10-5）/0°（-10-5）、ROM改善幅（1週目/2週目/3週目）は7.5°（0-10）/0°（0-5）/0°（0-0）であった。術後ROM開始までの期間と改善幅の相関係数は、1週目が-0.39と有意な負の相関を認め、2週目が0.34と有意な正の相関を認めた。その他の基礎情報項目と実測値・改善幅の間に有意な相関はなかった。各群の実測値は、早期群が-7.5°（-20--5）/°-2.5°（-10-5）/0°（-10-5）、遅延群が-15°（-27.5--2.5）/°-5°（-15-0）/0°（-12.5--2.5）であった。各群の改善幅は、早期群が10°（5-10）/0°（0-5）/0°（0-0）、遅延群が0°（0-10）/2.5°（0-7.5）/°であった。

【考察】本研究の結果から、術後ROM開始までの時期は術後の足関節背屈可動域の改善幅に影響し、術後7日以内に開始した場合は練PT開始1週目に大きく改善し、術後7日以降に開始した場合は練習開始1週目よりも2週目に改善する傾向を認めた。術後1週以内は炎症が急速に改善する時期であり、早期群の1週目の改善は炎症に伴う腫脹や疼痛の改善による可動域の改善が考えられた。しかし、遅延群がROM開始時点において背屈-15°と早期群のPT開始1-2週目よりも可動域制限が大きいくことは、術後早期の足関節ROM改善には炎症の改善だけでなく、PTや自主練習での足関節運動が有効であることを示唆していると考えられた。

一般演題 4

O-23 リング型創外固定器に対する足底装具の補高が歩行に与える効果

○渡邊 基起¹⁾、野坂 光司²⁾、畠山 和利¹⁾、高橋 裕介¹⁾、
須田 智寛¹⁾、齊藤 公男²⁾、松永 俊樹²⁾、島田 洋一²⁾

1) 秋田大学医学部附属病院リハビリテーション科

2) 秋田大学大学院医学系研究科医学専攻機能展開医学系整形外科科学講座

キーワード：リング型創外固定器、足底装具、補高

【はじめに、目的】リング型創外固定器（創外固定）は非常に強固な固定力があり、早期から荷重や歩行練習が許可される。創外固定のリハビリでは、ワイヤー刺入部痛と関節可動域制限が問題となることが多い。我々はこれまでに特に痛みの訴えが多い、踵部のワイヤー刺入部痛を軽減させる新しい足底装具を考案し、報告している。足関節周辺骨折に対する創外固定では、足関節の固定を余儀なくされるため、歩行中の踵離地が困難となり、歩幅の減少や歩行速度の低下につながる。先行研究では足関節背屈拘縮例が補高により円滑な歩行を得ることが出来たと報告している。しかし、創外固定のように侵襲のある状態での効果は不明である。今回、創外固定に装着可能な足底装具に対する補高の効果を検討したため報告する。

【方法】対象は足関節周囲骨折に対して創外固定術をした患者12例（年齢 60.3 ± 15.5 （Mean $\pm$ SD）歳、身長 157.3 ± 12.5 cm、体重 65.0 ± 15.9 kg）だった。今回用いた足底装具の特徴は尖足予防用のベルト、疼痛軽減のためワイヤー刺入部下方の側壁を削る構造、円滑な体重移動を目的としたロッカーボトム、補高2cmのヒールパッドである。評価は、歩行時の疼痛評価テスト（NRS）、静止立位時の荷重率（荷重量/体重）と10mの歩行時間の3項目とした。補高ありと補高なしの2条件で比較し、術後2週に測定した。統計解析は対応のあるt検定を用いた。

【結果】NRSは補高なし群で 5 ± 1 （Mean $\pm$ SD）、補高あり群で 4 ± 1 であり、補高あり群で有意に低かった（ $p > 0.05$ ）。荷重率は補高なし群で $65.5 \pm 9.4\%$ 、補高あり群で $72.6 \pm 8.8\%$ であり、補高群で有意に荷重率が高かった。歩行時間は補高なし群が 26.9 ± 4.9 秒、補高あり群が 25.0 ± 4.5 秒であり、補高あり群で有意に歩行時間の短縮がみられた（ $p < 0.01$ ）。

【結論】本研究では、2cmの補高により疼痛の軽減や荷重率の増加、歩行時間の短縮をもたらした。補高の効果として、足関節より後方に落ちた荷重線を生理的位置へ移動させることが出来るという報告や立脚期の下腿の前傾を補助するという報告がある。疼痛が軽減した要因には、補高が重心線の前方移動を促し、痛みのある踵部ワイヤー刺入部と重心線の距離を拡大し、ストレスが軽減したと示唆される。このことが、荷重率の増加にも関与している可能性がある。歩行時間が短縮した要因には痛みの軽減に加え、補高が脛骨の前方回転運動を促し、歩行がスムーズになった可能性がある。創外固定のリハビリは指針となる治療方法がなく、治療者の経験則に委ねられている。我々の考案した新しい足底装具が術後早期から荷重や歩行に貢献できる可能性がある。

O-24 陳旧性足関節外側靭帯損傷に対してファイバーテープを使用した補強術を併用したBroström法の治療経験—早期スポーツ復帰を目指した術後後療法について—

○大森 章一、永嶋 良太、斎藤 亮太、埜 大樹

医療法人社団 三水会 北千葉整形外科

キーワード：足関節外側靭帯損傷、補強術、後療法

【はじめに、目的】陳旧性足関節外側靭帯損傷に対する局所靭帯の修復術であるBrostrom法（以下、B法）は、残存した局所靭帯の質や強度、修復後の安定性を術中に定量化することは不可能であることから、後療法は慎重にならざるを得ない。我々は後療法の短縮を目指しファイバーテープ（Artrex社、以下FT）を使用したTape augmentation（以下TA法）を併用したB法を施行した13症例（男性5例、女性8例）、平均年齢18.0歳（15～27歳）、平均経過観察期間16.5か月（10～27か月）の術後後療法を経験したので報告する。

【方法】Suture Anchorを使用したB法施行後、FTを使用した補強術を施行した。FTの腓骨頭、脛骨側の固定にはPEEKスウィヴロック（Artrex社）を使用した。術後はヒール付きギプス使用し全荷重を許可した。ギプス除去後は足関節用固定装具（日本シグマックス社）を使用し、通常歩行を許可した。時期に合わせて機能評価を実施し、段階的にエクササイズレベルを上げた。早期競技復帰を希望する症例は術後約8週でのスポーツ復帰を目標とした。

【結果】術後平均ギプス装着期間は平均13日（8～16日）であった。距骨傾斜角は術前平均 12.9° から術後6か月で平均 5.3° と改善した。早期競技復帰（陸上2例、バスケット2例、剣道1例、サッカー1例）を希望した6症例は術後平均41日（32～43日）でジョギングが可能となり、いずれも約8～10週でほぼ競技レベルのスポーツ復帰が可能となった。

【結論】B法単独直後の破断強度は、正常前距腓靭帯よりも有意に劣るとされ、過去の報告ではB法単独後の後療法は約4～6週間の短下肢ギプス固定が推奨されている。一方TA法を併用することにより、B法単独よりも有意に優れた破断強度を有したとの報告が近年、散見されており、我々の症例も短期成績ではあるが、良好な経過を得ることができた。足関節陳旧性外側靭帯損傷に対して、Tape augmentationを併用したBrostrom法を施行し、早期リハビリテーション、早期スポーツ復帰が可能となった症例を経験した。

一般演題 5

O-25 2種類の異なるストレッチが肩甲上腕関節内旋可動域低下と肩関節後方タイトネスに及ぼす即時的効果—クロスオーバー無作為化比較試験—○三根 幸彌¹⁾

1) 東京工科大学医療保健学部理学療法学科

2) 南オーストラリア大学 International Centre for Allied Health Evidence

キーワード：肩甲上腕関節内旋可動域低下、肩関節後方タイトネス、ストレッチ

【はじめに、目的】肩甲上腕関節内旋可動域低下（以下GIRD）と肩関節後方タイトネス（以下PST）はオーバーヘッドスポーツにおいて肩の痛みに関与していると報告されている（Kibler et al, 2013）。これらの機能障害に対してクロスボディストレッチ（以下CBS）とスリーパースストレッチ（以下SS）がしばしば用いられるが、どちらの手技が効果的なのかについて明確なエビデンスは存在しない（Mine et al, 2016）。本研究は、GIRDを有する健康成人に対する2種類のストレッチの即時的効果を検証することを目的とした。

【方法】研究デザインはクロスオーバー無作為化比較試験とした。東京工科大学医療保健学部理学療法学科3年次学生26名より対象の取り込みを行った。取り込み基準は以下の通りとした。①GIRDを有する、②肩に手術歴がない、③肩峰下インピンジメントテストが陰性、④2種類のストレッチを痛み無く行える。2種類のストレッチはSS（半側臥位で対側の upper limb を用いて肩関節90°屈曲位から最終域まで内旋）と座位でのCBS（肩関節90°屈曲位から最終域まで水平内転）とした。いずれも20秒間を1回とし、10秒間の間隔を設けて計5回を対象自身が行うこととした。1回の測定で1つのストレッチ介入を行い、48時間以上の間隔を設けて計2回の実験を行った。介入の順番はコンピュータを用いて無作為に決定した。評価項目は90°外転位での肩関節内外旋、水平内転とし、盲検化した2人の検者がデジタル勾配計（Myzox）を用いて行った。これらの測定法は、先行研究にて高い信頼性が確認されている（Myers et al, 2007; Walker et al, 2016）。測定はストレッチ介入の直前と直後に行った。ベースラインのデータを用いて、級内相関係数により評価尺度の検者内信頼性を検討した。それぞれの群における介入前後の変化介入前後の変化と2群における差について、t検定を用いて検討した。有意水準を5%未満とした。臨床的有意性については、群内における効果量（Hedges' g）と95%信頼区間を用いて検討した。統計処理にはSPSS（IBM）を用いた。

【結果】取り込み基準を満たしたのは12名の対象（平均年齢20.9±0.3、うち女性3名）であった。7名の学生がSS時の痛みによって除外された。関節可動域測定の級内相関係数は、それぞれ0.99（外旋）、0.84（内旋）、0.93（水平内転）であり、高い検者内信頼性を示した。両群において、内旋と水平内転の可動域はストレッチによって即時的に有意に改善したが（ $p<0.01$ ）、外旋では有意差はみられなかった。また、介入前後の変化は2群間で有意差はみられなかった。内旋と水平内転可動域における効果量はCBS群においてそれぞれ0.83、0.63であり、SS群においてそれぞれ1.13、0.68であった。

【結論】ストレッチを痛み無く行える場合は、CBSとSSはともにGIRDとPSTを即時的に改善する可能性があるということが示唆された。

O-26 肩関節周囲炎におけるDisability of the Arm, Shoulder, and Hand標準値作成の試み

○中田 淳一、門脇 克己

やまもと整形外科クリニック

キーワード：標準値、肩関節周囲炎、Disability of the Arm, Shoulder, and Hand(以下、DASH)

【はじめに、目的】理学療法ガイドライン（2011年、第1版）には、肩関節周囲炎の有用な評価指標の一つとしてDASH（推奨グレードB）が挙げられている。DASHは、国際的にも信頼性、妥当性が確認されている上肢機能障害の評価表である。しかし、先行研究による肩関節周囲炎のDASHに対する標準値の報告はない。標準値は、科学的根拠に基づいた治療法の選択と運動機能障害の予後予測を可能とする有効なデータ（天野ら、2014）であり、臨床では、健康者データを基に構築される基準値より、むしろ、障害者データを基に構築される標準値の方が重要な意味を持つと考えられる。根拠に基づいた医療が推進されている現状においては、より妥当性の高いデータをよりどころにした臨床判断を行っていく必要があると考える。そこで、本研究の目的は、肩関節周囲炎患者におけるDASH標準値の作成を試みることにした。

【方法】対象は、平成27年8月1日～平成29年4月30日に、当院へ来院し、肩関節周囲炎の診断を受け理学療法の依頼があった患者86例の内、40～60歳代以外の8例（30歳代3例、70歳代3例、80歳代2例）、両肩関節周囲炎の診断を受けた1例、併発疾患に脳血管障害を伴う1例、DASHの記入に不備があった3例を除外した片側罹患例73例73肩（男性19例、女性54例、平均年齢53.7±7.8）とした。方法は、初回の理学療法開始前に、2名の理学療法士がマニュアル化した説明方法をもとに、DASHの記入方法を説明し、記入してもらった。統計学的手法には、R2.8.1を使用して、機能障害/症状スコア、スポーツ/芸術活動・仕事スコアさらに、機能障害と症状スコアごとの標準値（平均値、中央値）、標準範囲（95%信頼区間、2.5～97.5パーセンタイル）を算出した。

【結果】機能障害/症状スコアの標準値、標準範囲は、40歳代（ $n=25$ ）25.1（8.9～41.3）、50歳代（ $n=30$ ）22.5（11.1～55.1）、60歳代（ $n=19$ ）19.0（5.6～57.6）であった。スポーツ/芸術活動・仕事スコアは、40歳代13.0（0.0～55.2）、50歳代13.0（0.0～48.2）、60歳代19.0（0.0～77.4）であった。機能障害スコアは、40歳代40.0（26.8～74.4）、50歳代37.5（25.7～69.2）、60歳代36.0（24.4～74.7）であった。症状スコアは、40歳代17.7（9.3～26.1）、50歳代16.0（11.0～26.6）、60歳代16.6（7.4～25.8）であった。

【結論】本研究の結果より、肩関節周囲炎のDASHにおける機能障害/症状スコア、スポーツ/芸術活動・仕事スコア、機能障害と症状スコアごとに年代別の標準値、標準範囲が示された。これらのデータを参考値として有効利用することは、より妥当性の高い臨床判断をする上で有用になることが示唆された。

一般演題 5

O-27 肩関節下垂位外旋運動における肩甲骨の運動と胸郭運動との関係について

○藤井 尚輝

医療法人社団おると会 浜脇整形外科病院

キーワード：肩関節外旋運動、肩甲骨位置、胸郭

【はじめに、目的】肩関節は複合的な関節であり、その運動においては肩甲上腕関節のみならず、肩甲胸郭関節や胸鎖関節、肩鎖関節等様々な関節の可動性が影響をする。肩甲胸郭関節の運動評価を行う際には、一関節面である胸郭を剛体としてとらえるのではなく、可動するものとしてとらえ、胸郭の可動性の評価を行う必要があると考える。しかしながら、整形外科分野における胸郭可動性の評価として、胸椎に焦点を向けた研究は多く見受けられるが、肋骨部の可動性の評価についての研究は我々が探索した限り見当たらない。本研究の目的は、肩関節下垂位外旋（以下、外旋）の肩甲骨位置、肋骨部の可動性の評価を行い、肩甲骨運動と胸郭運動との関連を示すことである。

【方法】健常男性10名（平均年齢 26.8 ± 2.7 歳）を対象とした。除外基準を肩甲帯周囲の既往、日本整形外科学会が推奨する肩関節自動運動で参考可動域が得られない、脊柱・胸郭に形態異常・既往、閉塞性・拘束性肺疾患のあるものとした。方法は静止立位と日本整形外科学会が推奨する参考可動域の肩関節外旋 60° での肩甲骨位置を測定した。肩甲骨位置の測定は、肩甲骨椎間距離・肩甲骨挙上距離をテープメジャーにて測定した。肩甲骨椎間距離は肩甲骨内側辺縁と肩甲棘の交点と同じ高さの棘突起の距離（SPD）、肩甲骨下角と同じ高さの棘突起の距離（APD）とした。肩甲骨挙上距離はC7棘突起と肩甲骨内側辺縁と肩甲棘の交点の距離（SC7D）、C7棘突起と肩甲骨下角の距離（AC7D）とした。静止立位から肩関節外旋 60° での肩甲骨位置の移動量を採用した。肋骨部の可動性の評価は、胸郭拡張差を用いた。胸郭拡張差は最大吸気位・最大呼気位での胸郭の横径をテープメジャーにて測定した。測定高位は、腋窩高位、胸骨剣状突起高位、第10肋骨とした。最大吸気位・最大呼気位を各々3回測定し、差の最大値とした。統計解析は、ピアソンの相関係数を用い、肩甲骨位置の移動量と、胸郭拡張差の相関関係を確認した。有意水準は5%とした。

【結果】肩関節外旋 60° での肩甲骨位置に対する上位・中位胸郭拡張差に有意な相関は認められなかった。一方で、肩関節外旋 60° での肩甲骨位置に対する下位胸郭拡張差は、SPDの移動量と下位胸郭拡張差で、高い正の相関が認められた。（ $r=0.86$, $p<0.05$ ）

【結論】今回の結果から肩関節外旋 60° において、下位胸郭拡張差の増加はSPDの増加に影響することが分かった。肩関節下垂位外旋運動は肩甲骨下方回旋・外旋運動が起きており、SPDの増加は肩甲骨下方回旋運動を示しているが、肩関節外旋運動での下位胸郭可動域の低下は肩甲骨下方回旋運動の低下となり、胸郭運動の制限が肩甲骨の動きの機能障害を誘発することが考えられる。

O-28 人工膝関節全置換術後版Pain coping skills trainingの実施可能性研究

○小森 陽介¹⁾、美崎 定也¹⁾、田中 友也¹⁾、山本 尚史¹⁾、池田 光佑¹⁾、安東 映美¹⁾、高橋 遼¹⁾、島根 幸依¹⁾、杉本 和隆²⁾

1) 苑田会人工関節センター病院 リハビリテーション科

2) 苑田会人工関節センター病院 整形外科

キーワード：Pain coping skills training、破局的思考、TKA

【はじめに、目的】先行研究において、痛みの自己管理、すなわち痛みに対する認知行動の方略（Pain Coping Skills）に着目した研究が盛んに行われている。特にPain coping skills training（以下：PCST）は破局的思考などの精神的機能に対して有効といわれているアプローチ法である。本邦では人工膝関節全置換術（以下：TKA）術後患者の身体的機能、歩行機能、疼痛、活動量に破局的思考などの精神的機能が関連する、などの報告は散見されるものの、理学療法士による精神的機能に介入した報告はみられない。我々は、「TKA術後版PCST」を開発し、第3回運動器理学療法学会にて報告した。本研究の目的は、TKA術後患者に対してTKA術後版PCSTの実施可能性を検討することである。

【方法】対象は初回両側TKAまたは片側TKAを受け、本研究に同意を得た者とした。評価時期は術前および退院時（2～3週）、評価項目は破局的思考Pain Catastrophizing scale（以下：PCS）、疼痛Numeric Rating Scale（以下：NRS）、TKA術後版PCSTに対する満足度（11段階）とした。介入内容は、術後入院中にTKA術後版PCSTを実施した。TKA術後版PCSTは、事前に作成した印刷物を使用し、理学療法士が「TKA術後についての情報提示（5項目）」や「痛みに対する自己管理方法（6項目）」、「認知行動療法の実践（4項目）」の説明を行うとともに、対象者には「入院日記」を記入させ、入院期間の経過を辿ることで、術後の不安、歪んだ考えを取り除く内容となっている。1日5分程度、術後理学療法介入中に週6日実施する。統計解析は、記述統計として、対象者の基本属性、脱落者の有無、満足度の平均値をまとめ、術前と退院時におけるPCS・NRSの比較を行った。

【結果】対象は12名（男性2名/女性10名、両側TKA10名/片側TKA2名）となった。全例において、脱落者はいなかった。術前と退院時におけるPCS・NRSの比較を行ったところ、両変数共に有意差が見られた[平均値±標準偏差（術前/退院時）、PCS： $24.0 \pm 9.5/9.8 \pm 7.8$ 点（ $p<0.05$ ）、NRS： $5.5 \pm 2.4/1.1 \pm 0.9$ （ $p<0.05$ ）]。満足度は、11段階中の 9.4 ± 1.0 であった。

【結論】TKA術後版PCSTは満足度が高く、脱落者はいなかった。さらにアウトカムの改善の傾向がみられたことから、実施可能と考えられる。今後は、介入研究を行い、TKA術後版PCSTが身体的、精神的機能に影響を及ぼすか効果検証を行う必要がある。

一般演題 5

O-29 人工膝関節置換術後患者に対する身体活動量遠隔モニタリング実施可能性研究

○山口 英典、美崎 定也、山本 尚史、大島 理絵、
田澤 智央、杉本 和隆
苑田会人工関節センター病院

キーワード：人工膝関節置換術、身体活動量、遠隔モニタリング

【はじめに、目的】人工膝関節置換術（Knee Joint Replacement：KJR）後患者は、身体活動量（Physical Activity：PA）が少ない。PAが少ないことにより、肥満や再置換率が増加することが報告されている。そのため、退院後のPAを把握し、適切にコントロールすることが必要である。近年、PAを測定する機器が進歩している。fitbit身体活動量計（fitbit）は、スマートフォンと同期して歩数などの情報を自動的にサーバーにアップロードすることができる。さらに、専用のアプリケーションを用いて、その情報をグループ間で閲覧することが可能である。これまで、KJR後患者のPAを遠隔でモニタリングした報告は無いが、これが実施可能であれば、退院した患者のPAを一括で管理し、メール等を用いたPAに対する遠隔介入に発展し得る可能性がある。本研究の目的は、KJR後患者に対するPA遠隔モニタリングの実施可能性を検証することである。

【方法】研究デザインは実施可能性研究とした。対象は、KJRを施行した外来通院患者5名とした。PAを測定する機器はリストバンド型fitbitを使用した。装着期間は3週間とし、入浴時以外に着用するようにさせた。また、毎日の歩数を確認し、症状に応じてPAを増やすように指示した。セラピストは、対象者のPAを遠隔環境で閲覧し、PAや術後ケアに関するメールを毎日送った。PAは、歩数、活動時間（light、moderate-to-vigorous PA）とした。実施可能性検証の測定項目は、プログラム完遂率、fitbit装着遵守率、モニタリング成功率、機器設定に要した時間、モニタリングとメール送信に要した時間とした。統計解析は記述統計とした。

【結果】対象者は、女性5名、年齢：50歳代3名、60歳代2名であった。全例がプログラムを完遂した。fitbit装着遵守率は99.0%、モニタリング成功率は95.2%であった。機器設定について、3名は対象者自らが設定を行い、2名はセラピストが行なった。セラピストが設定に要した時間は10分以内であった。1回のモニタリングとメール送信に要した時間は 43.1 ± 14.3 秒（平均値 $\pm$ 標準偏差）であった。歩数は $5,626 \pm 1,863$ 歩/日、活動時間は 224 ± 50 分/日であった。プログラム1週目の平均歩数より3週目の平均歩数が高かった者は、5名中4名であった。

【結論】KJR後患者に対するPA遠隔モニタリングは、機器操作の問題が少なく、セラピストの拘束時間も少なく実施可能であった。本研究により、退院した患者のPAを遠隔環境で把握できることが明らかになった。今後は、介入効果について、厳密な試験で検証する必要がある。

O-30 膝痛患者に対する患者教育を含む集団療法は3ヶ月後の健康関連Quality Of Lifeを改善させる

○横山 一仁¹⁾、出口 直樹^{1,2)}、井澤 渉太¹⁾、
村木 啓人¹⁾、鴛渕 亮一¹⁾、高橋 慶悟¹⁾、野原 英樹¹⁾、
平川 善之¹⁾

1) 医療法人博仁会 福岡リハ整形外科クリニック

2) 福岡大学大学院スポーツ健康科学研究科

キーワード：健康関連Quality Of Life、集団療法、患者教育

【はじめに、目的】健康寿命の延伸には、健康関連Quality Of Life（以下、健康関連QOL）の改善が必要とされ、身体的、精神的、社会的役割の改善が求められる。本研究の目的は、当院で実施している膝痛患者に対する患者教育を含む集団療法プログラムの、健康関連QOLに対する短期的な効果を検討することとした。

【方法】当院にて外来理学療法を実施しており、集団療法プログラムに参加した膝痛患者25名（平均年齢 70.6 ± 8.3 歳、男性3名、女性22名）を対象とした。対象者の疾患の内訳は、変形性膝関節症11名、高位脛骨骨切り術後8名、全人工膝関節術後6名であった。対象者は、個別での理学療法に加え、週2回の集団運動と全9回の患者教育に参加した。集団運動は、大腿四頭筋や下腿三頭筋の筋力強化、上下肢のストレッチ、スクワットなど、自宅でも行いやすい運動を選択し、1回30分にて実施した。患者教育の内容は、①高齢者の社会的背景と地域包括ケア、②筋力低下及び虚弱的概要、③変形性膝関節症の痛み、④慢性痛への対応、⑤運動・身体活動、⑥リハビリテーション栄養、⑦減量、⑧自己管理、⑨エコロジカルモデル・地域の活動紹介の全9回とし、1回60分にて実施した。健康関連QOLは、MOS 12-Item Short-Form Health Survey（以下、SF-12）を使用し、介入前と介入開始3ヶ月後（以下、3ヶ月後）に、身体的サマリースコア（以下、PCS）、精神的サマリースコア（以下、MCS）、役割/社会的サマリースコア（以下、RCS）、および下位項目である身体機能（以下、PF）、日常役割機能身体（以下、RP）、体の痛み（以下、BP）、全体的健康感（以下、GH）、活力（以下、VT）、社会生活機能（以下、SF）、日常役割機能精神（以下、RE）、心の健康（以下、MH）を評価した。統計学的処理は、統計ソフトR ver 3.3.2を使用し、介入前と3ヶ月後の比較を、対応のあるt検定にて有意水準5%未満として実施した。また、平均値及び標準偏差から効果量（d）を算出した。

【結果】介入前と3ヶ月後の比較において、PCS（ $35.5 \pm 10.3 \rightarrow 43.4 \pm 9.5$ 、 $d=0.80$ ）およびMCS（ $53.7 \pm 8.4 \rightarrow 58.2 \pm 6.8$ 、 $d=0.59$ ）で有意な改善が認められたが、RCS（ $46.6 \pm 10.8 \rightarrow 46.3 \pm 9.4$ 、 $d=0.03$ ）では改善を認めなかった。また、下位項目では、PF、BP、GH、MHに有意な改善を認めた。RP、VT、SF、REについては改善を認めなかった。

【結論】当院の集団療法プログラムにより、健康関連QOLの身体的、精神的側面に対する短期的な効果が認められた。一方で、役割/社会的側面に対する改善がみられなかったことは、今後の課題として挙げられる。

一般演題 6

O-31 振動刺激を用いた骨盤底筋群への運動介入が介入後の骨盤底筋群筋活動に与える即時効果

○小宮 諒、浦辺 幸夫、前田 慶明

広島大学大学院医歯薬保健学研究所

キーワード：骨盤底筋群運動、振動刺激、表面筋電図

【はじめに、目的】尿失禁患者は、尿漏れによる不快感や尿臭が気になることから仕事や日常生活へ支障をきたし、生活の質が低下することが報告されている（石塚 他、2004）。骨盤底筋群への運動介入は、尿失禁の治療の第1選択にあげられているが、介入の際に腹直筋や大腿四頭筋への収縮が入りやすく治療効果が得られにくいとされている。そのため、運動介入時にいかにして骨盤底筋群の収縮を起こさせるかが重要となる。骨格筋の筋紡錘は振動刺激にきわめて鋭敏であり、振動刺激は筋収縮を誘発する。しかしながら、骨盤底筋群の運動介入時に振動刺激を加えた際の介入効果に関する報告はみられない。本研究の目的は、振動刺激の有無による骨盤底筋群への運動介入が介入後の骨盤底筋群筋活動に与える即時効果を明らかにすることとした。仮説は、振動を加える条件では介入後に筋活動が有意に増加するとした。

【方法】対象は健康成人男性6名（年齢 24.7 ± 0.5 歳、身長 175.7 ± 6.0 cm、体重 67.4 ± 9.6 kg、BMI 21.7 ± 1.9 kg/m²）とした。運動介入は10秒の振動と30秒の休息を繰り返す振動クッション（ラボネッツ）上での膝関節屈曲90°、股関節屈曲90°の座位姿勢とし、クッションの振動時（10秒間×6回）に尿道をしめるよう指示した。測定条件はクッション使用時に振動を加えない条件（以下、コントロール条件）と振動を加える条件（以下、振動あり条件）の2条件とした。筋活動の測定にはPersonal-EMG plus（追坂電子機器社）による表面筋電位測定法を用いた。測定筋は骨盤底筋群とし、電極位置は小林ら（2008）の方法を参考に会陰部の左右2ヶ所ずつ、計4ヶ所に貼付した。運動介入前後での最大随意収縮時筋活動を測定した。運動介入前後での骨盤底筋群の筋活動の比較に対応のあるt検定を用いた。危険率5%未満を有意とした。

【結果】運動介入前後での骨盤底筋群最大随意収縮時の筋活動は、コントロール条件でそれぞれ 33.6 ± 14.7 mV、 36.8 ± 19.8 mV（ $p=0.37$ ）、振動あり条件で 33.0 ± 13.6 mV、 42.4 ± 17.5 mVであり（ $p<0.05$ ）振動あり条件のみ筋活動の有意な増加がみられた。

【結論】コントロール条件では運動介入後に9.6%の筋活動の増加がみられたが統計学的な有意差はなかった。その要因のひとつとして骨盤底筋群は筋収縮のイメージが難しく、介入後においても個人間でのばらつきが大きくなったことがあげられる。一方、振動あり条件では運動介入後に28.5%の筋活動の増加がみられた。筋への振動刺激は筋紡錘の発火の誘発や、断続振動の使用が振動箇所に向けさせることが報告されており（安木 他、2002）、振動あり条件は骨盤底筋群の筋収縮が得られやすい条件であったと考えられる。本研究の結果から振動刺激を用いた骨盤底筋群への運動介入は、介入後の骨盤底筋群の筋活動を増加させることが明らかとなり、尿失禁の治療方法のひとつとして有用な可能性が示された。

O-32 産前指導における妊婦の疼痛状況とピラティス満足度調査

○松田 映美、川崎 亘、日高 尚子、池田 有里、

園田 寿美礼、長谷川 美沙、吉田 怜称

千鳥橋病院 リハビリテーション技術部

キーワード：産前指導、疼痛、ピラティス

【目的】母親学級に参加する妊婦に対してアンケート調査を実施し、妊婦の疼痛の現状把握とマタニティピラティスの効果や今後の課題を明確にする。

【方法】2015年1月～2016年12月まで産婦人科医による妊婦健診にて骨盤異常や早産傾向など異常のない妊婦15～25週の母親学級に参加する妊婦72名を対象とした。月に一度、理学療法士が妊娠中や産後の姿勢変化などを踏まえ当院で作成した資料に添って30分程の講義と運動療法を実施した。その際当院で作成したアンケートを配布し妊娠前・妊娠中の疼痛の状況、ピラティスの効果について検討した。

【結果】母親学級参加者は72名でアンケート回収率は産前33%、妊娠中28%であった。妊娠前から運動習慣のある妊婦は21%と少なかった。疼痛や違和感がある妊婦は妊娠前21%、妊娠中71%であった。疼痛部位は妊娠前は両肩、頭部、腰背部に見られ、妊娠中は腰部、鼠径部、臀部、恥骨に見られた。疼痛時期は妊娠初期に43%、妊娠後期に36%、妊娠中期に21%見られた。妊娠前の疼痛場面は同一姿勢、仕事、慢性的であった。妊娠中は朝起きた時、就寝時、寝返り時、長時間座位、歩行時に見られた。また、ピラティスを継続しようという意志があった妊婦は83%であった。しかし、忙しいことや忘れていたなどの理由からピラティスを自宅で実践した妊婦は40%であった。自宅で継続できた妊婦において62%の妊婦は身体に改善が見られたと回答が得られた。ピラティスの講義が役に立ったと回答した妊婦は83%であった。

【結論】周産期における靱帯の弛緩は妊娠4ヶ月から始まり7ヶ月まで持続すると報告されており、アンケート調査からも妊娠前から疼痛のある妊婦は少なかったが、妊娠初期から中期にかけて身体に疼痛や違和感がある妊婦は多く見られた。疼痛部位や疼痛場面にはばらつきが見られたのは、参加者の妊娠周期は幅広く胎児の成長による腹部の膨らみや身体的な変化も様々であるためだと考える。妊娠中に疼痛や違和感を抱える妊婦は多くピラティスの継続の意志があるものの運動方法を忘れた、忙しいなどの理由から継続できた妊婦は4割に留まった。原因として運動指導は講義を含め30分程度と短時間であり1回の指導で呼吸や骨盤底筋群の理解や収縮方法を体得させることが難しかったことが考えられる。しかし講義が役にたったと回答している妊婦は8割と多く、短時間の介入でありながらピラティスを継続して行きたいと回答を得られ母親学級を通して母体への身体的変化の意識付けや運動のきっかけを提供することができたのではないかと考える。今後は当院のフィットネスを利用し運動の継続を促していくこと、個別での運動指導など運動継続の工夫が必要である。

一般演題 6

O-33 産後の骨盤アライメントと分娩所要時間の関連性

○山崎 愛美、善方 裕美

よしかた産婦人科

キーワード：骨盤アライメント、産後、分娩所要時間

【はじめに、目的】妊娠、出産は生理学的な変化はもちろん、腹部の筋をはじめとした運動器も大きく変化する。その中でも骨盤帯周囲は経陰分娩において、娩出のため仙腸関節や恥骨結合が大きく可動し、産直後もその影響を受け不安定な状態となる。分娩において胎児が骨盤内を通過することから、骨盤帯のアライメントは骨産道へ直接的に影響することが考えられる。しかし、分娩経過における骨盤アライメントの関連性を示した報告は少ない。そこで、本研究では出産後入院中の褥婦の骨盤アライメントと分娩所要時間について着目し、その関連性を検討することを目的とした。

【方法】対象は当院にて出産し（経陰分娩のみ）、出産当日～4日目までの入院褥婦74名（平均年齢31.4歳±3.88、初産婦34名、経産婦40名）とした。骨盤アライメントは同一のPTにより、産後の安静度を考慮し、仰臥位にて、両側寛骨、ASISの触診により骨盤帯左右非対称性の有無（骨盤内捻じれ）を評価項目とした。その他、妊娠経過、分娩時の情報をカルテより収集した。骨盤帯の左右非対称性がある群（以下、左右差あり群）となし群の2群に分け、それぞれの分娩所要時間についてt検定を行い有意水準は5%以下とした。

【結果】左右差あり群は28名（37.8%）、なし群は46名（62.1%）であった。左右差あり群は左右差なし群に比べて、有意に分娩所要時間が長かった（左右差あり群667.35分±537.44、なし群414.34分±324.98； $p<0.05$ ）。また、分娩所要時間を細分化した、第1期と第2期では、第1期のみ、左右差なし群に比べて、左右差あり群が有意に所要時間が長かった（左右差あり群601.46分±514.89、なし群357.82分±300.26； $p<0.05$ ）。

【結論】本研究の結果から、分娩所要時間と産後の骨盤のアライメントは関連していることが示唆された。また、分娩第1期の所要時間においてその関連性が明らかになった。分娩第1期とは、陣痛周期が10分以内または1時間に6回の頻度となった時点から子宮口が全開大する期間をいう。この間、骨盤入口部から子宮口に向けて胎児は下降していく為、骨盤帯の可動性や骨産道に関連する骨盤アライメントが影響すると考えられる。分娩が骨盤帯の可動性を強いることによる産後のアライメントへの影響であるかの因果関係については本研究では言及できないが、評価過程において、妊娠期間の胎向が左右どちらかに常に偏移していたという褥婦と、その骨盤アライメントは一致している症例が少なくなかった。今後は妊娠中からの骨盤アライメントが分娩第1期の所要時間に関連しているのかも含め検討し、妊娠、出産、産後における理学療法介入の意義を深めていきたい。

O-34 泌尿器科骨盤底筋指導外来における個別指導による骨盤底筋トレーニングの短期成績

○熊丸 真理¹⁾、中島 のぶよ²⁾、木下 知子²⁾、三原 薫²⁾、松本 ゆかり²⁾、佐野 博之²⁾、橋田 正徳²⁾、堤田 義弘²⁾、入江 涼子²⁾

1) 専門学校麻生リハビリテーション大学校

2) 高山病院

キーワード：尿失禁、骨盤底筋指導外来、個別指導

【はじめに、目的】尿失禁の骨盤底筋トレーニング（以下PFMT）は女性下部尿路症状診療ガイドラインにおいて治療奨励グレードAであり、腹圧性尿失禁（以下SUI）、過活動膀胱（以下OAB）、骨盤臓器脱（以下POP）いずれの尿失禁にも有効かつ非侵襲的な治療法である。しかし現在日本国内では保険診療として認可されておらず、体系的に取り組んでいる施設は少ない。高山病院では自費診療による骨盤底筋指導外来においてPFMTの個別指導に取り組んでいる。その内容と短期成績について以下に述べる。

【方法】対象は泌尿器科医師の診断の基、PFMTが有効と診断された下部尿路障害のある患者81名（年齢63.9±9.6歳、BMI22.8±3.34）。性別は全員女性。診断名はOAB、SUI、POP、混合性尿失禁（以下MUI）。骨盤底筋指導外来の受診回数平均は3.3±1.2回。評価項目としては①過活動膀胱症状スコア（以下OABSS）②24時間パッドテスト③QOLスコア④Oxford Grading Scaleを用いた。また3ヵ月後に⑤自覚症状の改善度を尋ねた。初回時と3ヵ月後に評価し、PFMT前後の結果を比較した。統計学的分析としてOABSS、24時間パッドテスト、QOLスコアにはWilcoxonの符号付順位検定を用い、Oxford Grading Scaleには対応のあるt検定を用いて検討した。自覚症状の改善度は%で示した。治療内容は①問診②骨盤底筋の解剖学的説明及び体表からの自己触診にて骨盤底筋の位置を確認③実技では骨盤底筋の筋力をOxford Grading Scaleにて評価し、その後Type I 線維のトレーニングとして骨盤底筋を5秒収縮させ5秒弛緩する運動、及びType II 線維のトレーニングとして骨盤底筋を2秒収縮させ5秒弛緩する運動を実施する。筋収縮が十分であり、自覚的な収縮感覚が掴めたならば座位、立位、四つ這い等肢位を変えたPFMTへと進む。その後のトレーニングは家庭にてホームエクササイズとして行う。Type I 線維のPFMTを1セット15回、Type II 線維のPFMTを1セット15回、合わせて30回を1日3セット行う。PFMT実施後は課題達成カレンダーを記入する。骨盤底筋指導外来の2回目は約2週間後に受診していただき、筋力の確認、運動方法の確認を中心に実施する。その後1ヶ月毎に受診。3ヶ月後に改善度を確認する。

【結果】①OABSSは、PFMT後はPFMT前に比較して有意に減少した（ $P<0.01$ ）。②24時間パッドテストは、PFMT後はPFMT前に比較して有意に減少した（ $P<0.01$ ）。③QOLスコアは、PFMT後はPFMT前に比較して有意に減少した（ $P<0.01$ ）。④Oxford Grading Scaleは、PFMT後はPFMT前に比較して有意に向上した（ $P<0.01$ ）。⑤自覚症状の改善度に関しては約85%の患者が改善またはやや改善したと答えた。

【結論】今回の女性下部尿路障害への理学療法介入結果において、個別指導によるPFMTがOAB、SUI、POP、MUIの尿漏れ症状の改善に有効であることが示唆された。

一般演題 6

O-35 腹直筋離開が体幹・骨盤底機能に及ぼす影響：システマティックレビュー

○横井 悠加¹⁾、森 明子²⁾、庄本 康治³⁾、Margaret Sherburn⁴⁾

- 1) 城西国際大学
- 2) 兵庫医療大学
- 3) 畿央大学
- 4) University of Melbourne

キーワード：腹直筋離開、骨盤底、腰部骨盤帯痛

【はじめに、目的】腹直筋離開 (diastasis rectus abdominis: 以下DRA) は、左右の腹直筋間に位置する白線の離開とともに、白線の機能障害を呈するものと定義されている (Venes et al., 2005)。妊娠第3期には、全妊婦がDRAを生じるとされており、産後も約40%が症状を継続する (Mota et al., 2015)。腹壁は、その他体幹を構成する横隔膜、骨盤底、背筋群と協調的に作用することが知られており、その機能が障害されると、骨盤底機能障害や腰部骨盤帯痛を始め、様々な機能障害を引き起こすことが予測される。そこで本レビューでは、システマティックレビューとメタアナリシスを用い、DRAが体幹・骨盤底機能に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

【方法】「DRA」と「体幹・骨盤底機能 (または機能障害)」に関連するキーワードをもとに検索式を作成し、2017年4月までに英語で執筆された論文を対象に、MEDLINE, PEDro, CINAHL, EMBASE, Cochrane Library, Web of Scienceにて系統的論文検索を実施した。適格基準は、対象が18歳以上の女性とし、本レビューの目的より主に観察研究を選定した。各論文の方法論における質的評価にはNational Institutes of HealthによるQuality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studiesを用いた。論文検索、質的評価ともに独立した2名で実施し、結果の相違があった際には第3者を含めた討議にて結果を統一した。同一の評価指標において2つ以上の研究結果 (2値データ、または連続データ) が得られた際には、メタアナリシスを用いて結果を統合した。

【結果】初期検索結果1091編のうち、適格基準を満たした8編を採用論文とした。そのうち、DRAに対して報告された評価指標の内訳は、骨盤底機能障害 (尿失禁、骨盤臓器脱等) が3編、腰部骨盤帯痛が2編、腹壁機能が2編、骨盤底機能と呼吸機能の報告がそれぞれ1編であった (重複論文あり)。方法論的質的評価による各エビデンスレベルは、2編が高い、5編が中等度、1編が低い結果となった。メタアナリシスより、尿失禁を除くいずれの評価指標もDRAの有無による有意差を認めなかった。尿失禁においては、DRAを有する群に対して、DRAを有さない群での発症率が高く、有意な差を認めた (OR=0.38; 95%IC=0.19, 0.73; $I^2=0\%$)。

【結論】本レビューにより、DRAが体幹・骨盤底機能に影響を及ぼさないことが示唆された。また尿失禁に関しては、DRAを有する群に対し、DRAを有さない群での発症率が高く、予想と異なる結果を示した。Boら (2017) によると、DRA群ではより多くの女性が低い体格指数を呈し、より頻繁に運動を行っていたと報告している。このような女性の場合、習慣的運動により高い骨盤底機能を有していたものの、発達した腹壁筋群により子宮拡大の影響が白線に集中してしまった可能性が考えられる。しかし、DRAと体幹・骨盤底機能の関連性は十分に研究されておらず、今後の更なる研究の発展が重要である。

O-36 排便時の骨盤に対する仙骨傾斜と肛門直腸角に関する研究 排便造影検査での検討

○槌野 正裕¹⁾、荒川 広宣¹⁾、小林 道弘¹⁾、石井 美里¹⁾、高野 正太²⁾、高野 正博²⁾

- 1) 大腸肛門病センター高野病院 リハビリテーション科
- 2) 大腸肛門病センター高野病院 大腸肛門機能科

キーワード：肛門直腸角、骨盤、仙骨傾斜

【背景】当院は、大腸肛門病の専門病院として、排便に関する基礎的な研究に取り組んでいる。過去には、肛門管長軸と直腸長軸との為す角である肛門直腸角 (anorectal angle: ARA) と排便姿勢に関する研究を行い、体幹を前傾させた姿勢はARAが鈍角になるため排便に適していることを明らかにした。排便の際には姿勢や骨盤のアライメントが関連していると考えられるが、排便時の骨盤の動きに関する研究はほとんど行われていない。今回、排便時の骨盤の回旋や仙骨の傾きとARAの関係を検討し、知見を得たので以下に報告する。

【対象と方法】2016年2月から2017年1月までに排便造影検査 (Defecography) が行われた36例 (平均年齢70.4±11.4歳、男性21例、女性15例) を対象とした。Defecographyで撮影された安静時 (rest) と怒責時 (strain) の画像から放射線技師がLegayeらの方法を用いて、1. 仙骨上縁の midpoint と骨頭中心を結んだ垂線との角である骨盤回旋角 (pelvic tilt: PT)、2. 水平面に対する仙骨上縁の傾きである仙骨回旋角 (sacral slope: SS)、3. ARAを計測した。また、安静時の面積を排出後の面積で除して排出率を計測した。

【結果】restではPT (29.9±15.5°)、ARA (127.8±19.8°)、SS (27.0±12.1°)、strainではPT (30.2±14.9°)、ARA (142.1±17.4°)、SS (27.0±12.6°) であった。各々の関係を検討した結果、PTとARAの間には、restでは $r=-0.575$ 、 $p<0.001$ 、strainでは $r=-0.529$ 、 $p<0.001$ と負の相関関係を認めたが、SSとARAの間には相関関係を認めなかった。またrestとstrainの変化を検討したところ、SSとARAは、 $r=0.460$ 、 $p<0.01$ と正の相関を認めた。排出率は59.0%であった。

【考察】今回の検討結果から、排便時は寛骨に対して仙骨が前傾し、仙骨が前傾することでARAが鈍角になることが示された。このことは、排便時の骨盤の運動学的な指標となり、排便困難症例に対する運動学的アプローチの可能性を示すことができたと考えられる。今後は排便困難症例に対する治療に活かし、治療の質を高めることで症状の改善を図りたい。

一般演題 7

O-37 大腿骨転子部骨折術後の頸部短縮が中殿筋・深層外旋筋に及ぼす影響
—超音波画像解析と表面筋電図を用いた検討—

○脇坂 成重、遠藤 正英

医療法人福岡桜十字 桜十字福岡病院

キーワード：頸部短縮、中殿筋、深層外旋筋

【目的】 大腿骨転子部骨折（Femoral trochanteric fracture：以下、FTF）術後のtelescopingにより頸部短縮を生じることがあり、頸部短縮に伴う構築学的変化により大転子に停止部を持つ中殿筋・深層外旋筋に機能低下を生じることが推察される。今回、FTF術後の頸部短縮が中殿筋と深層外旋筋に及ぼす影響を検討した。

【方法】 対象は2015年4月～2017年3月にFTF術後に独歩自立した者のうち、調査できない程の強い痛み、1週間以上のリハ中止、神経学的疾患や認知症を有する者を除外し、術後に頸部短縮を生じた7名（平均 75.0 ± 6.7 歳）を頸部短縮群、無作為に抽出した頸部非短縮例10名（平均 72.8 ± 10.1 歳）を非短縮群とした。調査項目として、股関節内旋可動域（Range of motion：以下、ROM）、X線所見よりArticulo trochanteric distance（以下、ATD）を調査した。また、超音波画像解析装置（Aplio500、TOSHIBA社製）を用いて中殿筋と深層外旋筋の安静立位での筋厚を測定した後、片脚立位時の筋厚増加率を算出した。歩行時の中殿筋筋活動（以下、EMG）を表面筋電図（パシフィックサプライ社製）を用い、連続3歩行周期の筋電波形を整流平滑化処理した後、1歩行周期の積分値を算出した。尚、筋厚・筋厚増加率・中殿筋EMGは健側患側間での左右差を算出した。統計学的解析は、全調査項目をMann-Whitney U testを用いて2群間で比較し、中殿筋EMGならびに中殿筋・深層外旋筋の筋厚増加率とATD・ROMとの相関関係をSpearmanの順位相関係数を用いて行い、有意水準は5%とした。

【結果】 中殿筋筋厚左右差（頸部短縮群、非短縮群： 0.57 ± 0.2 mm、 0.17 ± 0.1 mm）、中殿筋筋厚増加率（ 4.2 ± 4.7 mm、 5.7 ± 6.3 mm）、深層外旋筋筋厚増加率（ 1.2 ± 5.5 mm、 2.4 ± 9.7 mm）、中殿筋EMG健側患側比（ $75.2 \pm 1.8\%$ 、 $89.6 \pm 7.4\%$ ）に有意差を認めた（ $p < 0.05$ ）。相関係数において、中殿筋EMGとATD（ $r = 0.68$ ）、股内旋ROM（ $r = 0.72$ ）、中殿筋筋厚増加率と股関節内旋ROM（ $r = 0.69$ ）、深層外旋筋筋厚増加率と股内旋ROM（ $r = 0.57$ ）に有意な正の相関関係（ $p < 0.05$ ）を認めた。

【結論】 Williamsらは、骨格筋は短縮位で固定されると廃用性筋萎縮と筋長の減少をきたすと述べている。中殿筋EMGとATDにおいて有意な相関関係を認め、頸部短縮例において中殿筋筋厚に有意な低下を認めたことから、頸部短縮による構築学的な股関節アライメントの崩れに伴い、中殿筋が短縮位で固定されたことで、中殿筋の廃用性筋萎縮を引き起こす一要因になっていると考える。また、股内旋ROMと中殿筋EMG、中殿筋筋厚増加率、深層外旋筋筋厚増加率において有意な相関関係を認めた。今井は股内旋ROMの低下は中殿筋の筋活動低下を引き起こすと述べており、外旋転位に伴う頸部短縮により股内旋ROMが低下し、外旋作用を持つ中殿筋・深層外旋筋が十分に伸張されないことで筋活動の低下に繋がり、中殿筋及び深層外旋筋の筋厚増加率低下ならびに中殿筋EMG低下を引き起こす一要因になっていると考える。

O-38 大腿骨転子部骨折術後患者における骨折型の違いが身体機能予後に影響する因子についての検討
—中野3D-CT分類を用いて—

○田中 大地、千葉 恒、杉澤 裕之、田中 雅仁

富良野協会病院

キーワード：中野3D-CT分類、骨折型、片脚立位保持時間

【はじめに、目的】 大腿骨転子部骨折（以下、転子部骨折）は高齢化に伴い年々増加することが予想される。また、術後に身体機能の低下や転倒の可能性が高まることもあり、予後予測は重要である。転子部骨折の理学療法において、術後早期での身体機能や動作能力検査での予後予測は散見されるが、中野3D-CT分類による身体機能の予後予測をした報告は少ない。本研究は、中野3D-CT分類による骨折型の違いが退院時の身体機能に及ぼす影響について調査し、転子部骨折術後理学療法の介入方法や予後予測の一助とすることを目的とした。

【方法】 対象は、2013年3月から2016年8月までに当院で骨接合術が施行された大腿骨転子部骨折例のうち、下記の除外基準に該当しない20例（男性6名女性14名 83.2 ± 8.6 歳）とした。除外基準は、受傷前の移動に歩行補助具が必要なもの、重篤な合併症を有する者、退院時評価項目に不備がある者、自宅退院しなかった者とした。なお、全例で術式は髓内釘（Short Femoral Nail）による骨接合術が施行されていた。中野3D-CT分類による骨折型は、当院の医師一名で分類を行なった。検討項目は年齢、退院時の移動手段（独歩、その他）、術後整復位正面像（外方型、その他）、術後整復位側面像（髓内型、その他）、Functional Independence Measure（以下、FIM）運動項目、FIM認知項目、CS30、10m最大歩行速度、Timed Up and Go Test、術側片脚立位保持時間とした。3D-CT分類では、中野は小転子骨片の有無が安定性に影響すると報告しており、それに準じて骨折型を安定型と不安定型に分類した。骨折方の違いによる退院時の身体機能の特徴を明らかにするために従属変数を骨折型、独立変数を全ての検討項目とし、多重ロジスティック回帰分析を行った。有意水準は5%とした。

【結果】 対象者の骨折型の内訳は安定型11例、不安定型9例であった。入院日数の中央値は 49.0 ± 40.8 日であった。術後整復位の分類であるAP3×ML3分類で、正面像で外方型は3名、側面像髓内型は6名であった。ロジスティック回帰分析の結果、術側片脚立位保持時間のみ選択されオッズ比3.98（95%信頼区間：1.05-1.51）であった（ $p < 0.05$ ）。

【結論】 術側片脚立位保持時間が選択されたことから、転子部骨折後の骨折型によって下肢の支持性に差が出ることが考えられた。これは術後整復位の分類であるAP3×ML3分類で予後不良とされている正面像で外方型、側面像で髓内型による差ではなかったことから骨折型の影響と考える。片脚立位保持能力の差について不安定型では、小転子の欠損や大転子周囲の欠損があることから、腸腰筋や中殿筋などの筋力が低下していることや内側皮質の破綻が大きいことから荷重時の痛みが強い可能性も考えられる。しかし本研究では筋力や痛みとの関連の検討に至っておらず、今後の課題である。転子部骨折後の理学療法では、不安定型は特に術側片脚立位保持に起因する能力を高めていく必要があると共に、身体機能予後を考える上で骨折型を考慮した予後予測が必要ではないかと考える。

一般演題 7

O-39 大腿骨近位部骨折受傷患者における受傷前の移動形態まで改善する要因

○外間 亮太、與儀 哲弘、村井 直人

医療法人ちゅうざん会ちゅうざん病院

キーワード：大腿骨近位部骨折、受傷前移動形態、日常生活自立度

【はじめに、目的】先行研究における大腿骨近位部骨折の疫学調査において受傷前の移動能力が独歩自立であった646例の受傷前と退院時の移動能力を比較した報告によると、受傷前の状態で退院できる症例は13%にすぎず、多くの症例は1ランク以上低下することが報告されている。しかし、受傷前と同様な移動形態まで改善した者も臨床において見受けられるが、その要因を明らかにしている報告は少ない。そこで今回、退院時の移動形態が受傷前の形態まで改善した者と改善しなかった者との違いを後方視的に調査しその要因を明らかにすることを目的とした。

【方法】対象は2015年4月から2016年3月までの間に当院回復期リハビリテーション病棟にてリハを施行し、後方視的にカルテより調査可能であった初発大腿骨近位部骨折術後患者で受傷前に屋内歩行自立以上であった41名を対象とした。群分けとしては、受傷前の移動形態まで改善した31名を改善群(男性10名、女性21名、平均年齢 77.4 ± 10.4 歳、受傷前日常生活自立度J1:6名、J2:15名、A1:10名)、受傷前の移動形態まで改善しなかった10名を非改善群(男性0名、女性10名、平均年齢 81.7 ± 8.1 歳、受傷前日常生活自立度J1:2名、J2:5名、A1:3名)の2群に分けた。なお、2群間の属性と受傷前の日常生活自立度には有意差を認めなかった。調査項目は、骨折型分類(内側・外側)、術式(人工骨頭挿入術・その他)、一日当たりの実施単位数、入院時FIM運動・認知項目合計、入院時FIM合計、退院時FIM運動・認知項目合計、退院時FIM合計、FIM利得・FIM効率、受傷から手術までの期間、入院時血液データ(Hb、Alb、CRP)、内服状況(鎮痛剤の有無)とし2群間で比較した。統計処理は、統計ソフトR2.8.1にて対応のないt検定、Mann-Whitney U検定を行い、有意水準は5%とした。

【結果】2群間で統計学的有意差を認めた項目は、骨折型分類($p < 0.01$)、1日当たりの実施単位数(改善群vs.非改善群: 4.8 ± 0.5 vs. 5.4 ± 1.0)退院時FIM運動項目合計(86.3 ± 3.5 vs. 81.0 ± 7.9)、退院時FIM合計(119.8 ± 5.0 vs. 112.8 ± 9.1)の4項目に有意差を認めた($p < 0.05$)。また、受傷前の移動形態まで改善した割合は全体の75%で、先行研究の報告よりも大幅に改善度が高かった。

【結論】受傷前の移動形態まで改善する者の特徴として、外側骨折よりも内側骨折の割合が高い。その理由として、小転子の転位を伴う外側骨折の場合は腸腰筋への影響が強く、抗重力姿勢を伴う立位・歩行等への影響が出たものと考ええる。今回の調査結果より歩行形態は受傷前の状態まで改善したものの、日常生活自立度が悪化した者が3例みられた。つまり、受傷前の移動形態までの改善も図りつつ、さらに受傷前の日常生活自立度にも配慮した理学療法を展開する必要がある。

O-40 大腿骨近位部骨折患者における歩行開始時の跛行に関連する力学的特性について—逆応答反応および立位における荷重偏移と第一歩の前方推進との関連—

○尾上 望実^{1,2)}、中村 潤二^{1,3)}、生野 公貴^{1,3)}、
藤井 慎太郎¹⁾、今井 亮太²⁾、庄本 康治³⁾

- 1) 西大和リハビリテーション病院リハビリテーション部
- 2) 河内総合病院リハビリテーション部
- 3) 畿央大学大学院健康科学研究科

キーワード：大腿骨近位部骨折、歩行開始、跛行

【はじめに、目的】大腿骨近位部骨折患者(骨折者)は、患側立脚時に体幹が水平位を保てず、立脚期時間が短縮するトレンドレンブルグ跛行やデュシャンヌ跛行が残存することがある。この跛行は歩行開始時に多く見られ、高齢者においては転倒の要因となり得る。従来、跛行には筋力低下や関節可動域制限が関与するとされるが、これらが改善した後も跛行が残存する例をしばしば経験する。この歩行開始に影響する前方推進は、逆応答反応(逆応答)が関与しており、安静立位の足圧中心(COP)が一步目の遊脚側後方へ移動することで得られる。さらに逆応答は、遊脚側の荷重情報に影響を受けるため、荷重偏移は円滑な歩行開始に影響を与えている可能性がある。そこで、本研究では逆応答と静止立位におけるCOP偏移と第一歩の力学的特性を歩行開始時の跛行の有無により検討した。

【方法】対象は、初回大腿骨近位部骨折術後患者16名とした。第一歩における患側立脚相の最大骨盤傾斜角度をImageJ(NIH)にて測定し、骨盤傾斜角度が正常と言われる $4 \sim 7^\circ$ 以内である8名(82.0 ± 6.2 歳、女性8名)を非跛行群、それより逸脱した8名を跛行群(81.0 ± 4.1 歳、女性8名)とした。歩行分析には圧力計式歩行解析装置(床反力計)を用い、独歩にて計測した。計測は、床反力計上での5秒間の静止立位後に歩行を開始した。第一歩は患側から開始し、5試行実施し、3試行目から5試行目のデータを平均した。逆応答は、開始5秒後から患側下肢が離れるまでのCOP最大患側偏移時の前後位置の値を使用した。立位時COP偏移は、開始から5秒間のCOP左右位置の平均値を算出した。第一歩は、初期接地位置から第一の床反力の最大値までを制動期、第一から第二の床反力の最大値までを推進期として分類し、各々の区間のCOP前方移動距離(距離)と平均速度(速度)を求めた。統計学的解析には、各群の逆応答と立位時COP偏移、第一歩における距離、速度の比較にMann-WhitneyのU検定を用いた。また、各データの相関関係をSpearman順位相関係数にて求めた。有意水準は5%とした。

【結果】第一歩において、跛行群は推進期の距離(非跛行群: 88.9 ± 50.5 mm、跛行群: 37.2 ± 14.7 mm; $p = .02$)、速度(非跛行群: 272.5 ± 133.7 mm/秒、跛行群: 149.9 ± 57.6 mm/秒; $p = .04$)に有意な低下を認めた。制動期には有意な差を認めなかった。また、各群の逆応答および立位時COP偏移にも有意差は認めなかった。相関分析の結果、跛行群において逆応答と第一歩における推進期の速度の間に有意な負の相関を認めた($\rho = -0.79$, $p = .02$)。また、跛行群では立位時COP偏移と逆応答の間に負の相関を認めた($\rho = -0.71$, $p = .04$)。

【結論】跛行を呈するものでは第一歩における推進期の短縮や速度の停滞が生じており、逆応答との関連がみられた。また、逆応答は立位時のCOPが健側偏移するほど低下していたことから、荷重偏移に伴う逆応答の低下は、第一歩目の推進期の停滞や歩行開始時の跛行と関連している可能性がある。

一般演題 7

O-41 人工股関節全置換術における術前理学療法の効果について
ストレッチによる効果の検討

○小玉 裕治¹⁾、石田 和宏¹⁾、家入 章¹⁾、宮城島 一史¹⁾、井上 正弘²⁾、安部 聡弥²⁾、菅野 大己²⁾、増田 武志²⁾

1) 我汝会えにわ病院 リハビリテーション科

2) 我汝会えにわ病院 整形外科

キーワード：術前理学療法、人工股関節全置換術、変形性股関節症

【目的】我が国の人工股関節全置換術（THA）の基礎疾患は発育性股関節形成不全（DDH）による変形性股関節症（股OA）が多く、解剖学的な破綻から軟部組織の伸張性低下による関節拘縮や疼痛を認めることが多い。術前からの理学療法介入は機能障害を改善させ、THAの治療効果をより向上させる可能性がある。本研究の目的はTHA術前理学療法による身体機能や疼痛、歩行能力、JHEQに対する効果を検討することである。

【方法】対象は2016年3月～7月にTHAを実施した末期股OA患者40例（女性37例、62.5±9.0歳）とした。診断名が発育性股関節形成不全による変形性股関節症以外、骨性の可動域制限のある症例、運動の継続が困難な症例は除外した。術前に理学療法介入が可能なる20例を介入群、ADL指導のみ実施した20例を非介入群とした。介入群には軟部組織の伸張性の改善と疼痛軽減を目的に、自宅でのストレッチを指導し、来院時に温熱療法及びストレッチを週に1度1ヶ月間行った。入院中は全例術後2～3週のクリニカルパスに準じ実施した。検討項目は、股・膝関節痛（VAS）、自覚的脚長差、歩行速度、JHEQ、軟部組織の伸張性の評価に、開排テスト、Oberテスト、Elyテスト、Thomasテストを行った。検討時期は、術前理学療法介入前（介入前）、入院時、術後2ヶ月（再来時）とした。統計解析は介入の有無と時期の2要因による分割プロットデザインによる分散分析を行った。有意水準は5%とした。

【結果】分割プロットデザインによる分散分析の結果、すべての検討項目で介入による主効果を認めなかった。また、時期による検討において、開排テストは、介入群では入院時・再来時で、非介入群では再来時で有意な改善を認めた。Oberテストは、介入群では入院時・再来時で有意に改善し、非介入群では時期による差は無かった。Elyテストは、非介入群のみ再来時に有意に悪化していた。Thomasテスト、股・膝関節痛、自覚的脚長差、JHEQは、両群とも同様の傾向であり、再来時で有意な改善を認めた。歩行速度は両群ともどの時期においても差を認めなかった。

【結論】ストレッチを中心とした術前理学療法は、股関節内・外転筋群の伸張性を改善させた。ストレッチに加え、温熱療法や自主トレ実施状況の確認によって、介入群で良好な結果となったと考える。一方で軟部組織伸張性改善の効果は入院時には認めたが、再来時では両群の伸張性の改善は同様の傾向であった。術前理学療法は術前における軟部組織伸張性の改善に有効であると考えられるが、術後の治療効果をより向上するためには、介入内容や期間の更なる検討が必要となると考える。

O-42 変形性股関節症患者の片脚立位保持時の股関節運動戦略

○井原 拓哉^{1,2)}、辛嶋 亮介¹⁾、羽田 清貴³⁾、奥村 晃司³⁾、阿南 雅也⁴⁾、高橋 真⁵⁾、新小田 幸一⁵⁾、杉木 知武³⁾、川島 真之³⁾、川島 真人³⁾

1) かわしまクリニック

2) 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

3) 川島整形外科病院

4) 大分大学 福祉健康科学部 理学療法コース

5) 広島大学 大学院医歯薬保健学研究科、附属先駆的リハビリテーション実践支援センター

キーワード：片脚立位、変形性股関節症、フィードバック遅れ時間

【はじめに、目的】変形性股関節症（以下、HOA）患者の立位姿勢保持時の股関節運動を理解するには、一定の時間幅における股関節の動態の把握が重要である。片脚立位は両脚立位と比較して、支持側下肢に対してバランス保持と抗重力の要求が高い課題であり、姿勢制御戦略を知るうえで有益である。Detrended Fluctuation Analysis（以下、DFA）は信号の時間幅を考慮した解析であり、DFAを用いて算出されるフィードバック遅れ時間は、開ループ制御から閉ループ制御優位へと移行するまでの時間を指し、生理的な揺らぎを許容する機能的な遊びを反映するといわれている（Collins, 1994）。そこで本研究は、従来の運動学的解析に加え、フィードバック遅れ時間を検討することにより、HOA患者の片脚立位保持時の股関節運動の運動制御戦略を理解し、HOA患者に対する効果的な理学療法戦略を考案する一助とすることを目的に行った。

【方法】対象は、HOA患者9人13脚（以下、HOA群；年齢59.8±9.1歳、身長1.58±0.04m、体重59.6±11.3kg、病期；初期：7脚、進行期：4脚、末期：2脚）と、対象肢に整形外科的疾患が無い年齢をマッチングした健常者8人16脚（以下、CON群；年齢59.1±13.2歳、身長1.56±0.07m、体重57.6±10.8kg）であった。課題動作には片脚立位保持を採用した。8チャンネル小型無線モーションレコーダMVP-RF8-BC（MicroStone社製）を用いて、サンプリング周波数500[Hz]で、大腿骨外側上顆直上と第2仙椎上の2部位の片脚立位中の加速度の時系列信号を取得し、15[s]以上片脚立位を保持した3試行の最後の10[s]間を解析に使用した。解析にはMATLAB R2016a（MathWorks社製）を使用し、2部位の左右方向の時系列信号間の差に対し、10[Hz]のローパスフィルタリング処理を行った後、分散、最大変化量、平均周波数を算出した。さらにDFAを実施してフィードバック遅れ時間を算出した。DFAでは0.02[s]から2.5[s]の解析対象時間幅とした。統計学的解析にはSPSS17.0J（エス・ピー・エス・エス社製）を用い、正規性と等分散性の有無に従って、適宜、2標本t検定、Welchの検定、Man-Whitneyの検定を適応した。有意水準は5%に設定した。

【結果】分散、最大変化量、平均周波数はHOA群が有意に高値を示した（ $p<0.05$ ）。HOA群のフィードバック遅れ時間はCON群と比較して有意に短かった（ $p<0.05$ ）。

【結論】HOA群の股関節運動は片脚立位保持において、早期に閉ループ制御優位へと移行することにより、股関節運動を機能的に行うことが出来る時間は短いと推察された。また、股関節運動の範囲は大きく頻回であり、HOA群の股関節は不安定になっている可能性が示された。したがって、HOA患者の立位姿勢保持時の股関節運動は、股関節周囲筋の収縮による股関節の機能的安定性が十分に担保されているかを確認したうえで、理学療法を展開する必要があることが示唆された。

一般演題 8

O-43 健常者の片脚ドロップジャンプ着地テストに機能的膝装具が与える影響 ～足圧中心軌跡長による検討～

○千葉 一貴¹⁾、米谷 泰一²⁾、天野 顕¹⁾、金 由佳¹⁾、
衣笠 和孝²⁾、濱田 雅之²⁾

1) JCHO 星ヶ丘医療センター リハビリテーション部

2) JCHO 星ヶ丘医療センター 整形外科

キーワード：片脚ドロップジャンプ着地テスト、機能的膝装具、
足圧中心軌跡長

【はじめに、目的】機能的膝装具 (Functional knee brace; FKB) は、膝不安定性の改善・再損傷予防として前十字靭帯 (Anterior cruciate ligament: ACL) 損傷後や再建術後に使用される。FKB装着によるバランス評価について、HarputらはStar excursion balance test (SEBT) において有用性を示した報告している。一方、中田らは、ACL損傷受傷肢位に近い基底面並びに体重心を変化させる片脚ドロップジャンプ着地 (Single drop jump landing; SDL) において、着地後5秒間の足圧中心 (Center of pressure; COP) 軌跡長の58%を着地後1秒以内が占め、さらに着地後1秒間の48%が200m秒以内であり、着地後早期のCOP軌跡長の検討がバランス能力評価に有用であると報告している。今回、我々は床反力計を用いてSDLテスト時のCOP軌跡長に対するFKBの影響を検討した。

【方法】対象は下肢に傷害既往のない健常成人29名 (男性13名、女性16名、年齢 28.8 ± 6.2 歳) とした。FKBはシラック・ジャンパンのBREG CX2Kを使用した。運動課題は、右足で高さ20cmの高さから前方の床反力計 (BERTEC FORCE PLATE TYPE 4060H; BERTEC Corp.) へ飛び降りて同脚で着地した後、静止姿勢を保持し上肢は腕組みとして体から離れないように指示した。失敗試技の定義は、着地後5秒間の間、足底が明らかに移動したもの、両腕が腋窩から外れたものとした。評価項目は、着地後200m秒以内、及び5秒以内のCOP軌跡長をとし、正規化するため足長で除した値を算出した。FKB装着無しと有りの順に各5回の試技を実施し、それぞれ成功試技 (Successful trial; ST) 前半3回の平均値を対応のあるt検定を用いて比較した。

【結果】STの平均回数は、FKB装着無しで 4.2 ± 0.8 回、有り 4.5 ± 0.8 回であり有意差を認めなかった ($P=0.141$)。200m秒COP軌跡長は、FKB装着無し ($57 \pm 15\%$ 足長)、有り ($59 \pm 18\%$ 足長) で有意差を認めなかった ($P=0.205$)。一方、5秒COP軌跡長は、装具装着無し ($235 \pm 36\%$ 足長) より、有り ($223 \pm 27\%$ 足長) が有意に低値であった ($P<0.05$)。

【結論】バランス評価は、自然立位など体重心と四肢を制御し姿勢を保持する評価 (静的バランス) と体重心または基底面の位置が変化した移動する動作を達成する評価 (動的バランス) に分けられる。中田らが考案したSDLテストでは、着地後200m秒以内を動的バランス、着地後5秒以内を静的バランスとして評価できる可能性がある。Harputらは、静的バランス評価であるSEBTにおいて、FKBはバランス能力を改善させると報告しており、またBeynonらは、FKBの膝関節制動効果として非荷重や荷重状態での静的な動作では制動性の向上を認めたが、非荷重から荷重へと変化する動的な動作では認めなかったと報告している。今回の我々の結果は、200m秒COP軌跡長には、有意な影響は認めず、5秒COP軌跡長において有意に低下させており、過去の報告と同様、COP軌跡長の観点においても早期の動的バランスには影響せず静的バランスを改善することが示唆された。

O-44 片脚ジャンプ着地姿勢からみた最大垂直床反力の関連

○天野 顕、米谷 泰一、金 由佳、千葉 一貴、
衣笠 和孝、濱田 雅之

JCHO星ヶ丘医療センター

キーワード：片脚着地姿勢、最大垂直床反力、股関節屈曲角度

【はじめに、目的】非接触型の前十字靭帯 (ACL) 損傷の多くは、ジャンプの着地動作時に発生することから、様々な運動試技で着地姿勢が評価されている。我々は、受傷動作に近い片脚ジャンプ着地に着目し、動作時の下肢三関節の屈曲を目視で評価して衝撃吸収向上の指導を行っている。片脚ジャンプ着地における床反力計を用いた先行研究では、着地後40～80m秒に最大垂直床反力 (PVGRF) が生じ (木村ら2013)、床反力を軽減させるには、股関節・膝・足関節の十分な屈曲が重要とされている (Mothersoleら2016)。しかし、トレーニングによるPVGRF低下に股関節屈曲角度が関連すると報告 (大見頼一ら、2012) もあり、片脚ジャンプ着地動作で発生するPVGRFにもっとも関与する関節運動は一定の見解が得られていない。本研究の目的は、片脚ジャンプ着地動作での着地姿勢とPVGRFの関連を明らかにすることである。

【方法】対象は下肢に傷害既往のない健常成人29名 (男13名、女16名、年齢 28.8 ± 6.2 歳、身長 163.3 ± 8.5 cm、体重 56.3 ± 12.0 kg) とした。運動課題は、右足で高さ20cmの台から前方の床反力計 (BERTEC FORCE PLATE TYPE 4060H; BERTEC社製) へ飛び降り同脚で着地した後、静止姿勢を保持し上肢は腕組みとして体から離れないように指示した。着地後に足部が床から離れた試技、腕組みが体から離れた試技は失敗試技とした。課題前に十分な練習を行い5回計測し、成功試技3回を代表値とした。ビデオカメラで片脚着地動作の矢状面と前額面から撮影し、目視の評価で用いられる、身体が最も低くなった時点での体幹前傾、股関節屈曲、膝関節屈曲・膝外反、足関節背屈角度をimageJを用いて二次元的に算出した。矢状面において体幹前傾角度は、肩峰と大転子を結ぶ線と大転子を通る床からの垂線を結ぶ線のなす角度、股関節屈曲角度は、肩峰と大転子を結ぶ線と大転子と大腿骨外側上顆を結ぶ線のなす角度、膝関節屈曲角度は、大転子と大腿骨外側上顆を結ぶ線と腓骨頭と外果を結ぶ線のなす角度、足関節背屈角度は、踵骨後面と足尖を結ぶ垂直線と腓骨頭と外果を結ぶ線がなす角度とした。また、前額面において膝外反角度は上前腸骨棘と膝蓋骨中央を結ぶ線と膝蓋骨中央と足関節内外果中央を結ぶ線のなす角度とした。片脚着地動作でのPVGRFの代表値を体重で正規化した値と身体が最も低くなった時点での体幹前傾、股関節屈曲、膝関節屈曲・膝外反、足関節背屈角度の代表値をSpearmanの順位相関係数を用いて相関を求めた ($p<0.05$)。

【結果】PVGRFは、片脚着地姿勢の股関節屈曲角度 ($\rho=-0.42$, $P=0.0216$) に有意に負の相関がみられた。一方、体幹前傾、膝関節屈曲・外反、足関節背屈角度に相関はみられなかった。

【結論】ACL損傷のスクリーニングや術後リハビリ時の再損傷リスクの評価として用いられる片脚ジャンプ着地において、着地姿勢における股関節屈曲角度の評価からPVGRFを推測可能なことが示唆された。

一般演題 8

O-45 関節炎に誘導される関節拘縮の形成メカニズム
筋の機械的特性の観点から○金口 瑛典¹⁾、小澤 淳也²⁾、南本 健吾³⁾

1) 森整形外科 リハビリテーション科

2) 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

3) 広島国際大学大学院 医療・福祉科学研究科 医療工学専攻

キーワード：関節炎、関節拘縮、スティフネス

【はじめに、目的】関節内に炎症が生じると関節拘縮が出現するが、その機序は十分に解明されていない。関節炎に誘導される拘縮では、関節構成体に起因する拘縮（関節性拘縮）だけでなく、骨格筋に起因する拘縮（筋性拘縮）が出現する。筋性拘縮の原因として、論理的には筋の短縮や筋の剛性（スティフネス）増加の2つが考えられるが、どちらが主要因かは不明である。そこで本研究では、ラットの膝関節炎モデルを用いて、筋性拘縮の責任病巣の一つである半腱様筋の機械的特性を調査することで、関節炎に誘導される筋性拘縮の機序を解明することを目的とした。

【方法】成熟雄性ウィスターラット（373±36 g）を合計17匹使用した。ラットをケタミン/キシラジンで麻酔後、0.1 mlの完全フロイントアジュバントを右膝関節腔内に投与して関節炎を惹起した。対照として無処置の左側を用いた。関節注射後3および7日に麻酔下で膝伸展可動域（ROM）を測定した。その後、拘縮の責任病巣の一つである半腱様筋を採取し、精密万能試験機（オートグラフAGS-X、島津製作所）にて引張試験を行った。前負荷として0.1Nで60秒間伸長した。その後0.05 Nの応力が出現するまで伸長した時の長さを弛緩時筋長（ L_s ）とし、 L_s の2.5、5、7.5、10、15、20%まで段階的に伸長した（速度10 cm/分、休止時間120秒）。応力-歪み曲線から各段階の伸長時の最大応力を算出した。

【結果】膝伸展ROMは、CFA注射後3日で $120 \pm 9^\circ$ vs. $147 \pm 7^\circ$ 、7日で $126 \pm 6^\circ$ vs. $143 \pm 6^\circ$ （実験側 vs. 反対側）と、いずれも実験側で有意に減少した。 L_s は3日で 51.7 ± 1.2 mm vs. 51.0 ± 2.1 mm、7日で 52.7 ± 2.0 mm vs. 53.2 ± 2.7 mm（実験側 vs. 反対側）と、いずれも実験側と対照側で有意差は認められなかった。最大応力は注射後3日では5%、7.5%、10%伸張によりそれぞれ対照側の157%（ $P < 0.05$ ）、134%（ $P < 0.05$ ）、134%（ $P < 0.05$ ）に増加し、7日では5%伸張において対照側の144%（ $P = 0.05$ ）に増加した。

【結論】関節炎惹起後3日よりROM制限が出現し、半腱様筋の筋長は変化しなかった一方で、伸長時の最大応力が増加した。このことから、関節炎に誘導される拘縮は筋長の短縮によるものではなく、筋スティフネスの増加が関与していることが示唆された。

O-46 高強度のトレッドミル運動において、低頻度の運動は膝関節軟骨の恒常性を維持する

○脇本 祥夫¹⁾、小原 雄太¹⁾、水野 絵里子¹⁾、野村 将人¹⁾、崎谷 直義¹⁾、島谷 俊亮¹⁾、鈴木 峻太¹⁾、岩澤 裕之^{1,2)}、森山 英樹³⁾

1) 神戸大学大学院保健学研究科

2) 聖マリアンナ医科大学病院リハビリテーション部

3) 神戸大学生命・医学系保健学域

キーワード：膝関節軟骨、メカニカルストレス、高強度トレッドミル運動

【はじめに、目的】適度な運動によって生じるメカニカルストレスは、膝関節軟骨の恒常性を維持し、変形性膝関節症の治療効果も有する。一方、高強度の運動は、膝関節軟骨に負の影響を及ぼし、結果として関節軟骨の変性を招く。膝関節軟骨に対する運動強度依存的な影響が示されているが、高強度の運動が頻度や時間に関わらず、関節軟骨に負の影響を及ぼすかどうかは明らかではない。そこで本研究は運動の時間および頻度に着目し、高強度運動に対する運動時間および頻度の違いが、膝関節軟骨に与える影響を明らかにすることを目的とした。

【方法】15匹の7週齢C57BL/6J雄性マウスを、通常飼育する対照群と、異なる頻度・時間で高強度のトレッドミル運動を行う4つの運動群（高頻度・長時間群、高頻度・短時間群、低頻度・長時間群、低頻度・短時間群）の計5群に無作為に分けた。速度は18 m/s、運動頻度は毎日（高頻度）あるいは3日に1回（低頻度）、運動時間は60分（長時間）あるいは15分（短時間）、トレッドミルの勾配は5% degreeに設定した。4週間の運動期間終了後、膝関節を採取し、脛骨の関節軟骨を組織学、免疫組織学的に分析した。統計学的解析にはJMP7（SAS社製）を用いて、一元配置分散分析とTurkey法による多重比較検定を行った。

【結果】対照群および全ての運動群の関節軟骨において、顕著な変性や形態の変化は観察されなかった。関節軟骨厚は、高頻度・長時間群が高頻度・短時間群よりも有意に薄かった（ $p < 0.05$ ）。関節軟骨の細胞数は、高頻度・長時間群が低頻度・長時間群よりも有意に増加し、高頻度・短時間群が低頻度・長時間群、低頻度・短時間群および対照群よりも有意に増加した（ $p < 0.05$ ）。関節軟骨の細胞密度は、高頻度・長時間群が低頻度・長時間群および対照群よりも有意に高かった（ $p < 0.05$ ）。関節軟骨非石灰化層における軟骨細胞のアポトーシス陽性細胞率は、高頻度・長時間群が低頻度・長時間群、低頻度・短時間群および対照群よりも有意に高く、高頻度・短時間群が対照群よりも有意に高かった（ $p < 0.05$ ）。軟骨細胞の増殖を示すPCNA染色では、高頻度・長時間群において陽性細胞のわずかな増加が観察された。

【結論】高強度トレッドミル運動において、軟骨細胞数やアポトーシスは頻度依存的に増加した。これは関節軟骨の変性初期にみられる所見と同様である。さらに運動時間が長時間となると、関節軟骨厚は減少した。つまり、高強度の運動を高頻度で、さらに長時間行った場合、最も関節軟骨に負の影響を与えることを示唆している。一方で、高強度のトレッドミル運動であっても、低頻度の運動では運動時間に関わらず、関節軟骨厚や軟骨細胞の応答は対照群と同じレベルに維持されていた。従って高強度の運動を行う場合でも、運動の頻度を調整することにより、膝関節軟骨に対する負の影響を抑制し、膝関節軟骨の恒常性を維持できる可能性があることが示された。

一般演題 8

O-47 骨折後患肢免荷から全荷重へと移行していく患者に対する Underwater Treadmillを用いた歩行練習の効果

○村井 直人、大城 盛弥

医療法人ちゅうざん会ちゅうざん病院

キーワード：Underwater Treadmill、水中、荷重

【はじめに、目的】当院には水治療法の一つである Underwater Treadmill (UT) があり、その機器を用いた歩行練習を実施している。その中で骨盤や下肢骨折後に骨癒合の問題で免荷でのリハ処方となり、経過と共に部分荷重から全荷重へと移行していく患者に対しても、水治療法適応基準を満たし同意が得られれば、浮力の作用を利用した免荷量の設定を行った状態で積極的に使用している。体重計にて荷重調整を行いながら平行棒や移動補助具を用いた陸上での荷重・歩行練習を行うよりも、水中の方が安全で確実な荷重調整ができ、前型歩行が行いやすく、長時間連続した歩行練習が可能となる為、全荷重許可後から実用歩行獲得への移行が早く、歩容の改善にも良い印象がある。UT使用の有無における治療効果の比較・検討を行った報告は散見する限り見当たらない。そこで、本研究では骨折後荷重制限がある患者に対し、UT使用有無の治療効果を比較・検討し、その効果を明らかにすることを目的とする。

【方法】平成27年度から28年度の期間に当院に入院した骨盤・下肢骨折患者697名中、病前が屋内外共に独歩自立者で一側下肢に荷重制限があった18名を対象とし、その中からUTを使用した者7名 (43.0 ± 21.6 歳)とUT未使用者11名 (56.9 ± 16.8 歳)の2群に分けた。なお、認知症重度者、心疾患等の重篤な合併症、感染症がある者は除外した。対象の2群間における、①全荷重許可から退院時の移動手段獲得までの期間、②退院時歩行FIM、③全荷重許可時の疼痛及び恐怖心の有無、④退院時健側・患側下肢筋力をカルテより後方視的に調査した。またその他項目として、⑤手術日から全荷重までの荷重制限期間、⑥手術から当院入院までの期間、⑦年齢、⑧入院日数、⑨入院時FIM、⑩入院時健側・患側下肢筋力についても調査した。各調査項目における群間比較を、2標本t検定及びマンホイットニーのU検定、 χ^2 検定を用いて行った。なお、有意水準は1%及び5%未満とし、統計解析にはR2.8.1を使用した。

【結果】①はUT使用者 4.7 ± 7.4 日・未使用者 23.4 ± 15.9 日であり、UT使用者の方が歩行獲得が早く有意差を認めた。($p < 0.01$) ②は7点の割合がUT使用者100%・未使用者54%であり、UT使用者は全て独歩獲得に至っており有意差を認めた。($p < 0.05$) ③は有の割合 (UT使用者：疼痛28%・恐怖心0%、UT未使用者：疼痛81%・恐怖心81%) がUT使用者の方が低く有意差を認めた。($p < 0.05$) ④は有意差を認めなかった。その他項目としては、⑤はUT使用者 78.7 ± 26.6 日・未使用者 52.8 ± 12.7 日であり、UT使用者の方が荷重制限期間が長く有意差を認め、($p < 0.05$) 他は全て有意差を認めなかった。

【結論】UT使用者の方が荷重制限期間が長かったにも関わらず、全荷重許可時の疼痛や恐怖心が少ないことに加え、病前の移動能力まで改善し且つ早期獲得達成へと至ることに繋がる可能性が示唆された。

O-48 SPPBとHDS-R評価を用いた安全な病棟内歩行自立指標作成への取り組み

○田垣 幸真、岡田 誠、上田 真也、辻井 麻未、横道 宏昌、中村 富志央、宮崎 宜久

松阪市民病院リハビリテーション室

キーワード：病棟内歩行自立、SPPB、HDS-R

【はじめに、目的】厚生労働省の身体活動基準では65歳以上の方は強度を問わず、1週間に10メッツの運動が必要と報告されている。この10メッツとは、具体的には横になったままや座ったままでなければどのような動きでもよく身体活動を毎日40分行うことと報告されている。入院患者はリハビリテーション（以下、リハ）以外ではベッド上でいることが多いため、病棟内の歩行自立を促し活動性を向上させる必要がある。しかし、実際には患者の安全面などを考えて行われていないことも多い。また、病棟内歩行自立の客観的な指標の報告は少なく、各療法士の評価や今までの経験に基づき歩行自立を決定していることも多い。そのため、今回は客観的な評価を用いて病棟内歩行自立の指標作成し、安全に患者の活動性を向上させることを目的とした。

【方法】対象は、2015年9月～2016年10月に当院にてリハを実施した大腿骨近位部骨折患者100名 (男性32名、女性68名、平均年齢 81.4 ± 12 歳) とした。なお、既往歴に脳血管疾患、関節リウマチがある症例は除外した。対象者を退院時に歩行が自立した群 (以下、自立群) と歩行が自立しなかった群 (以下、非自立群) の2群に分類し、年齢、Short Physical Performance Battery (以下、SPPB) の項目 (合計、バランス、歩行、起立)、長谷川式簡易知能評価スケール (以下、HDS-R) について比較検討した。歩行自立の定義は、Functional independence Measure (以下、FIM) の移動・歩行項目が6点以上の場合とした。2群間の比較には、Mann-WhitneyおよびX²乗検定を用いた。また、歩行自立に影響のある項目を抽出するために、歩行自立の可否を従属変数、2群間比較で有意差が認められた項目を独立変数としてロジスティック回帰分析を実施した。さらに、各項目についてROC曲線を用いてカットオフ値を算出した。有意水準は5%とした。

【結果】自立群は31名 (男性15名、女性16名、平均年齢 72.1 ± 11.2 歳)、非自立群は69名 (男性16名、女性53名、平均年齢 85.3 ± 10.1 歳) であった。2群間の比較では、SPPB4項目、HDS-R、年齢すべての項目で有意差を認めた ($p < 0.01$)。ロジスティック回帰分析の結果、病棟内歩行自立に関与する因子はSPPB合計点とHDS-Rが抽出された。オッズ比はSPPB合計点0.41、HDS-R0.72であった。ROC曲線を用いてカットオフ値を算出し、SPPB合計点が7点以上、HDS-Rが23点以上であった。

【結論】今回の研究の結果、大腿骨近位部骨折患者は、SPPB合計点が7点以上、HDS-Rが23点以上で、安全に病棟内歩行が自立できる可能性が高いことが示唆された。当院では以前にもSPPBと歩行能力には関係性があることを報告しており、本研究においても簡易的に実施できるSPPBの合計点数が病棟内歩行自立を決める要因の一つとなることが分かった。今後は、客観的に患者の状態を評価し病棟内歩行自立を促していくことができると考えられる。

P-01 尾骨部への圧刺激が体幹後傾位置知覚能に及ぼす影響

○浅井 仁¹⁾、遠藤 壮馬²⁾

- 1) 金沢大学医薬保健研究域保健学系理学療法科学講座
2) 金沢大学大学院医薬保健学総合研究科保健学専攻

キーワード：体幹、位置知覚、感覚情報

【はじめに、目的】座位姿勢の安定性が低い高齢者等が、姿勢が後方に崩れないようにするためには、前後方向における骨盤および体幹の位置を正確に知覚する必要があると思われる。そこで、骨盤後傾時に座面に接触すると考えられる尾骨部に焦点を当て、後傾座位姿勢における骨盤尾骨部への圧刺激による感覚情報入力が増加が体幹位置知覚能に及ぼす効果について検討した。

【方法】被験者は13名の健常男子学生である。体幹傾斜角度は、座位時の肩峰と大転子を結ぶ線と垂線とのなす角度とし、オリジナルの体幹傾斜角度計を用いて測定した。体幹の位置知覚能を被験者が参照・記憶した体幹傾斜角度とそれを再現した角度との絶対誤差で評価した。試行中、被験者は閉眼し手を胸元で交差した。最初に半円筒形のプラスチック消しゴム（幅18mm、高さ10mm、奥行き10mm）を尾骨に両面テープにて貼付した。そして、被験者に安静座位姿勢から、体幹と骨盤との位置関係を維持したまま体幹を後傾させ、消しゴムを介しての尾骨部への荷重が尾骨部の痛みが無く最も強くなる角度を保持させた（最圧角度）。参照角度は最圧角度から5°前傾（+5°）、および10°前傾（+10°）の2つを加えた合計3箇所とした。これらの3つの角度は、ランダムな順番で21回試行され、7回ごとに休憩を取った。すなわち、1つの角度に対して7回ずつの試行が課した。測定条件は消しゴム有（圧有条件）と無（圧無条件）との2つであり、両条件共、同じ参照角度に設定した。これらの条件の順番は被験者毎にランダムとした。条件と参照角度による2元配置分散分析を行った。各参照角度における圧無条件での値と、この値に対する圧有条件での値の比率（圧有条件絶対誤差/圧無条件絶対誤差）との関係をピアソンの相関分析により検討した。

【結果】参照角度の違いによって絶対誤差に有意な影響が認められ（ $p<0.01$ ）、後傾角度が増すに従い絶対誤差が小さくなった。いずれの参照角度においても絶対誤差の条件間による有意な違いは認められなかった。しかし、各参照角度において圧無条件での絶対誤差の大きな被験者ほど圧有条件でのそれが小さくなる傾向があり、すべての参照角度での圧無条件の絶対誤差と絶対誤差比との間に有意な負の相関が認められた（最圧角度： $r=-0.61$ 、+5°： $r=-0.75$ 、+10°： $r=-0.56$ 、いずれも $p<0.05$ ）。

【結論】体幹の後傾が大きくなるに従って体幹の位置知覚能が高まることが明らかとなった。しかし、尾骨部への感覚情報入力が増加が体幹位置知覚能に及ぼす効果には個人差があり、位置知覚能が比較的低い場合に効果があることが明らかになった。しかも、この効果は最圧角度だけではなく、最圧角度よりも、尾骨への加圧効果が少なくなると思われるより前方の体幹位置でも認められた。

P-02 矢状面の立位姿勢と身体特性の関連性

○中村 響¹⁾、対馬 栄輝²⁾、福田 敦美³⁾、石田 水里⁴⁾、上川 香織^{3,5)}

- 1) 弘前大学大学院保健学研究科博士前期課程
2) 弘前大学大学院
3) 弘前大学大学院保健学研究科博士後期課程
4) 鳴海病院
5) 弘前市立病院

キーワード：矢状面の立位姿勢、姿勢分類、筋長テスト

【はじめに、目的】Kendall (1949) は矢状面の立位姿勢を、脊柱の弯曲・骨盤傾斜の程度により4つに分類し、それぞれの姿勢に影響すると考えられる身体特性の特徴を述べている。こうした立位姿勢は、身体特性や生活習慣、環境に影響を受けて変化すると考える。ここで身体特性とは、筋力や筋の長さ、関節可動域（ROM）のことと定義する。こうしたことから、立位姿勢アライメントと身体特性を関連付けて考察することはあるが、その関係を実証したものは少ない。本研究の目的は、健常者の矢状面の立位姿勢に注目して、Kendallの姿勢分類（姿勢分類）は適合するか、またROM、筋長といった要因と関連するかを明らかにすることである。

【方法】対象は、本研究の主旨を理解し同意が得られた健常成人35名（男性14名、女性21名；年齢 21.3 ± 2.5 歳、身長 164.5 ± 8.2 cm、体重 58.0 ± 9.4 kg）とした。測定側はボールを蹴る下肢の側とし、被検者の肩峰、上前腸骨棘、上後腸骨棘、大転子、大腿骨外側上顆、腓骨頭、外果、第5中足骨に赤色マーカーを貼付した。以降で述べる全ての項目の測定には、デジタルスチルカメラ（カシオ社製EX-FH100：カメラ）による撮映像を利用した。カメラを被検者から181cm離して、矢状面（測定側）を正投影面として三脚で水平に固定し、ズームを最大広角側として動画撮影（30fps）した。なお、体幹屈伸ROMの測定では第1胸椎棘突起、第5腰椎棘突起にもマーカーを追加した。矢状面の立位姿勢評価は、脊柱に沿って自在曲線定規を当て弯曲を再現した。身体特性として最大立位体前屈・後屈、筋長検査（トーマステスト[検査側膝屈曲位と伸展位]、エリーテスト）、股関節屈伸・足背屈・体幹屈伸ROM（自動）を行った。これらを撮影した動画から、立位における胸腰椎弯曲の評価や、マーカーの動きから筋長テストの陽性・陰性を判断した。これらはImage J ver.1.49（フリーウェア）を用いて計測した。解析は、まず姿勢分類に従って分類した。次に、4つの姿勢分類を従属変数、上記の身体特性の項目を独立変数として、影響を知るために正準相関分析を適用した。統計解析にはR2.8.1（CRAN）を用いた。

【結果】理想的アライメントが11名、後弯前弯姿勢13名、平背姿勢2名、後弯平坦姿勢4名であった。姿勢分類に該当しない者は5名存在した。姿勢分類に従った者を対象として影響する身体特性を解析した結果、理想的アライメントは男性が多く体幹屈曲ROMが大きい、後弯前弯姿勢は女性に多く股伸展ROMとSLRが小さい、平背姿勢はトーマステスト（腸腰筋）が陽性で股関節屈曲ROMが大きい、後弯平坦姿勢はトーマステスト（腸腰筋）が陰性、という特徴があった。

【結論】姿勢分類への身体特性の影響をみると、およそ仮説通りの結果となっていた。姿勢に身体特性は影響する可能性はある。しかし、姿勢分類には該当しない者も存在したため、さらに追究して適切な姿勢分類の方法を考えていく予定である。

P-03 自在曲線定規を用いた腰部の矢状面アライメント評価に関する信頼性・妥当性の検討

○村本 拓磨¹⁾、石田 和宏¹⁾、宮城島 一史¹⁾、
大谷 貴之¹⁾、古舘 裕希¹⁾、佐藤 栄修²⁾

1) 我汝会 えにわ病院 リハビリテーション科

2) 我汝会 えにわ病院 整形外科

キーワード：自在曲線定規、矢状面アライメント、腰椎前弯角

【はじめに、目的】腰部の矢状面アライメント評価は、腰部疾患では不可欠であり、治療効果判定にも有効な指標となる。先行研究では、X線画像やスパイナルマウスを用いた報告が多数あるが、安価かつ簡便であり非侵襲的な評価が理想である。Tillotsonら（1990）は臨床で簡便に行える自在曲線定規を用いた方法を報告し、高い信頼性と妥当性を有すると述べているが体格差のある日本人での検討は見当たらない。目的は、自在曲線定規を用いた腰部の矢状面アライメント評価の信頼性・妥当性を調査し、本邦での有用性を検証することである。

【方法】対象は健康成人10名（男5名、女5名、平均年齢23.7歳）と腰椎椎間板ヘルニア（LDH）患者39例（男30例、女9例、平均年齢36.5歳）とした。測定は自在曲線定規（シンワ製40cm）を用いた。両上肢下垂位の立位にてTh12、L4、S2棘突起先端の体表に印をつけ、自在曲線定規を腰椎に密着させ、方眼紙に曲線をトレースしたYoudasら（1995）の方法によりTh12、S2を通る直線（L）とLに垂直で弧の頂点を通る線（H）の長さを求め、 $4 \times [\text{arc tangent } (2H/L)]$ から腰椎前弯角を算出した。LDH患者は立位全脊柱X線側面像での計測も行った。統計解析は、検者内・検者間信頼性には級内相関係数（ICC）、妥当性にはPearsonの相関係数（r）を用いた。

【結果】自在曲線定規を用いた腰椎前弯角（°）の結果は、健康成人では 36.2 ± 10.0 、LDH患者では 26.2 ± 11.2 であった。検者内信頼性ICC（1.1）は0.92（95%CI：0.79-0.98）、検者間信頼性ICC（2.1）は0.66（95%CI：0.32-0.89）であった。LDH患者の自在曲線定規とX線画像の腰椎前弯角では正の相関関係を認めた（ $r=0.67$ 、 $p<0.05$ ）。また、X線画像の腰椎前弯角の平均は $38.1 \pm 12.7^\circ$ であり、自在曲線定規と約 12° の差を認めた。自在曲線定規とX線画像での回帰式はX線画像角度 $=0.76 \times$ 自在曲線角度 $+18.2$ であった。自在曲線定規（ 27.7° ）とX線画像（ 52.9° ）の角度差が約 25° と明らかに大きな症例では、sacral slopeが 40.3° の値を呈していた。

【結論】自在曲線定規を用いた腰部の矢状面アライメント評価は日本人においても高い検者内信頼性および妥当性を認めた。これは、一人の評価者が腰部疾患のアライメントを評価し、その変化を経時的に追う際に有用であることを示す。一方、検者間信頼性はやや低く、棘突起の触診技術に加え、定規の当て方などの細かな方法の統一が必要である。sacral slopeが大きい症例では自在曲線定規とX線画像との角度差が大きくなる場合もあり、十分に注意すべきである。

P-04 端坐位における胸椎可動性測定の信頼性について Ott法とMagee法の比較

○石垣 直輝、宮坂 祐樹

船橋整形外科病院

キーワード：胸椎可動性、信頼性、腰痛

【目的】Mellin（1986、Spine）は胸腰椎の可動性が腰椎の可動性よりも腰痛と高い相関を示し、胸椎可動性だけが腰痛と関連したと報告していることから、この点に着目した評価やアプローチの検討は重要である。胸椎可動性の測定法として、Ottによる方法（以下O法）やMageeによる方法（以下M法）などが報告されており、O法もM法も比較的簡便な方法であるが、どちらがより信頼性の高い方法であるかを検討した報告は少ない。本研究の目的はO法とM法の信頼性を比較検討することである。

【方法】脊柱疾患の既往がない健康男性19名（年齢 23.7 ± 2.0 歳、身長 170.2 ± 5.7 cm、体重 65.9 ± 10.8 kg）を対象とした。被検者は端坐位姿勢とし、理学療法士2名が胸椎可動性を測定した。O法は胸椎中間位における第7頸椎棘突起（以下C7）から30cm尾側部皮膚にマーキングし、胸椎最大屈曲位と伸展位におけるC7とマーキングした部位間の距離を測定し、M法はC7から第12胸椎棘突起間の距離を胸椎最大屈曲位と伸展位で測定した。それぞれの検者内信頼性と検者間信頼性における級内相関係数を算出し、Landisの判定基準（以下L基準）（1977、Biometrics）を用いて検討した。さらにSpearman-Brownの公式を用いて、L基準によるalmost perfect、0.81以上の信頼性を保証するために必要な測定回数を算出した。

【結果】検者内信頼性は、O法において屈曲位が0.99、伸展位は0.89、M法においては屈曲位が0.90、伸展位は0.89であり、全てL基準のalmost perfectで高い信頼性があった。検者間信頼性は、O法において屈曲位が0.84でL基準のalmost perfect、伸展位は0.75でL基準のsubstantialで、M法においては屈曲位が0.55、伸展位は0.56で、どちらもL基準のmoderateとなり、O法の方がM法よりも信頼性が高かった。almost perfect、0.81以上としたSpearman-Brownの公式によって算出された値はO法、M法ともに1回となった。

【結論】検者内信頼性はO法もM法も同様であったが、検者間信頼性はO法の方がM法よりも高かった。また胸椎可動性の測定はO法、M法ともに1回の測定で十分な信頼性が得られることも示された。M法において皮下軟部組織が肥厚した被検者は、Th12棘突起の同定に誤差が生じやすいために検者間信頼性が低下したと考えられ、胸椎可動性の測定法としてはO法の方がより適切であることが示唆された。本研究結果は腰痛と関連した胸椎可動性を検討する上での基礎的資料に考えると考える。

P-05 健康者の体幹前屈運動時における胸椎ならびに腰椎の角度変化の比較

○安田 透¹⁾、豊田 裕司¹⁾、関田 惇也¹⁾、湯田 健二²⁾

1) ジャパンメディカルアライアンス 座間総合病院

2) ジャパンメディカルアライアンス 海老名総合病院

キーワード：体幹前屈運動、胸椎、腰椎

【はじめに、目的】腰痛患者は健康者と比較して、体幹前屈運動初期の股関節に対する腰椎の角度変化の割合が増加することが報告されており、この影響によって腰椎に過度なストレスを生じさせる可能性が指摘されている。更に、腰痛患者は、胸椎の可動域が低下していることも指摘されており、前屈初期において胸椎の角度変化の低下が腰椎のストレスを増加させる可能性も考えられる。そのため、体幹前屈運動を前半相と後半相に分けて、胸椎と腰椎の角度変化を比較することは重要であると考えられるが、腰痛患者のみならず、健康者においても、そのような報告は我々が渉猟し得た範囲には見つかからない。そこで、本研究の目的を、健康者の体幹前屈運動時における胸椎ならびに腰椎の角度変化を測定し、相ごとに比較検討することとした。

【方法】対象は健康男性20名(23.6±2.0歳)。除外基準は腰痛のある者、脊椎疾患の既往のある者。測定は、両上肢を胸の前で組んだ立位姿勢にて、上前腸骨棘、上後腸骨棘、Th1棘突起、Th12棘突起、にランドマークを付け、膝伸展位で体幹を3秒で前屈させ側面からビデオカメラ(Nikon COOLPIX S6800)で動画撮影を行う。得られた動画を画像に分割しImageJ (Version 1.50i)を用いて以下の角度を測定した。緒方らの研究に基づき上前腸骨棘と上後腸骨棘を結んだ線を骨盤軸、Th12棘突起と上後腸骨棘を結んだ線を腰椎軸、Th1棘突起とTh12棘突起を結んだ線を胸椎軸とし、骨盤軸と腰椎軸とのなす角を腰椎角、腰椎軸と胸椎軸とのなす角を胸椎角とした。相分けとして、動作開始前立位を0%、最大前屈位を100%とした上で、4相に分割し、第1相(0-25%)と第2相(25-50%)を前半相、第3相(50-75%)、第4相(75-100%)を後半相とした。相ごとに腰椎角と胸椎角の角度変化率(°/秒)の平均値を算出。統計学的処理は正規性を確認した後、各相における腰椎角と胸椎角の変化率の差を比較するために、正規性のあるものは対応のあるt検定、正規性のないものはWilcoxonの符号付順位和検定を用いた。統計学的有意水準は5%とした。

【結果】腰椎角の角度変化率の平均値は、第1相が15.7±6.1°/秒、第2相が18.7±5.0°/秒、第3相が9.7±7.7°/秒、そして第4相が6.0±4.5°/秒であった。胸椎角の角度変化率の平均値は第1相が13.0±5.0°/秒、第2相が19.8±9.0°/秒、第3相が14.0±4.9°/秒、そして第4相が6.8±6.2°/秒であった。第3相においてのみ腰椎角と比較して胸椎角の角度変化率が有意に大きかった(p<0.05)。

【結論】健康者の体幹前屈運動において、前半相では胸椎と腰椎が同様の角度変化を呈するが、後半相では腰椎と比較すると胸椎の角度変化は大きい可能性があると考えられた。

P-06 骨盤回旋角度および股関節回旋可動域の左右差と前額面における体幹位置との関係

○横田 優¹⁾、小林 弘幸^{2,3)}、茂原 亜由美^{4,5)}

1) IMS (イムス) グループ イムス東京葛飾総合病院

2) 医療法人社団 朝生会 メディカルプラザ市川駅

3) 社会福祉法人 仁生社 江戸川病院スポーツリハビリテーション

4) IMS (イムス) グループ イムスリハビリテーションセンター東京葛飾病院

5) 昭和大学大学院 医学研究科

キーワード：骨盤回旋角度、体幹偏位、左右差

【はじめに、目的】立位での骨盤回旋動作は歩行の中間評価の一つとして用いられ、股関節回旋可動域との関連が報告されている。しかし臨床において、歩行を含めた骨盤回旋動作は股関節回旋可動域だけではなく体幹との関連もあり特有の左右差があると感じている。また、その左右差は下肢疾患の有無にかかわらず共通された対応があることを経験する。よって本研究では、「骨盤回旋角度」「股関節回旋可動域」「前額面における体幹位置(体幹偏位)」にどのような関係があるのかを明らかにすることを目的とした。

【方法】対象は骨盤や股関節の整形外科の疾患がない、健康成人12名(男性:8名、女性:4名、年齢:24.3±2.3歳、身長:167.3±5.8cm)とした。骨盤回旋角度と体幹偏位の測定にはデジタルカメラを用い正面から撮影した。その際、両側の上前腸骨棘(ASIS)と剣状突起にマークをした。骨盤回旋動作は前方の印を注視させ両側の肩峰位置を規定した状態にて、代償動作が生じない範囲で安静位と左右最大回旋位を撮影した。安静位と左右骨盤最大回旋位の両ASIS間距離を算出し、三角関数(COS)を用いて角度を算出した。体幹偏位量は安静立位の正面画像にて、両ASISを結んだ中点から垂線を引き、剣状突起との距離を算出した。各算出方法は、撮影した画像を画像解析ソフトImageJにて算出した。股関節回旋可動域はゴニオメーターを用い、立位肢位を反映するために腹臥位にて股関節屈伸・内外転0°での股関節回旋可動域を測定した。各2回の平均値を採用した。統計学的分析は、体幹偏位量に95%信頼区間を用いた。骨盤回旋角度の左右比較に対応のあるt検定、股関節回旋可動域の左右比較にWilcoxonの符号付き順位和検定、骨盤回旋角度の左右差と股関節回旋可動域の左右差、体幹偏位量の関係にSpearmanの順位相関係数、股関節回旋可動域の左右差と体幹偏位量の関係にPearsonの積率相関係数を用い検討した。解析には統計解析ソフトIBM SPSS Statistics 21 (IBM社製)を使用し、有意水準はそれぞれ5%とした。

【結果】骨盤回旋角度、股関節内旋可動域は右側で有意に大きかった(p<0.05)。体幹偏位は1.147cm(上限1.602-下限0.692)となり左側方偏位が有意に多かった(p<0.05)。さらに骨盤回旋角度左右差と体幹偏位量の間に正の相関がみられた(r=0.594, p<0.05)。股関節内旋可動域左右差と体幹偏位量、骨盤回旋角度左右差に関して有意な相関関係は得られなかった。

【結論】本研究にて健康成人においても骨盤回旋角度、股関節内旋可動域、体幹偏位量に左右差が存在することが明らかとなった。また、前額面における体幹位置が骨盤に対して左側に偏位しているほど骨盤の右回旋が大きくなった。これは、上半身質量が左下肢上に移行しやすいため、左下肢を軸とした骨盤の右回旋量が増加したものと考えられる。今回の研究結果より、骨盤回旋角度は股関節回旋可動域よりも前額面における体幹位置に影響を受けることが示唆された。

P-07 頸椎椎間板ヘルニア患者に対するMcKenzie法に基づいた運動療法の経過において、症状悪化後、再評価で運動内容を変更して症状改善を得た一症例

○葉 清規^{1,2)}、対馬 栄輝²⁾、村瀬 正昭³⁾、大石 陽介³⁾、大田 昇子¹⁾、松田 陽子¹⁾

1) 浜脇整形外科リハビリセンターリハビリテーション科

2) 弘前大学大学院保健学研究科博士後期課程

3) 浜脇整形外科病院整形外科

キーワード：頸椎椎間板ヘルニア、McKenzie法、再評価

【症例紹介】脊椎疾患に対する運動療法の一つに、McKenzie法（The McKenzie Method of Mechanical Diagnosis and Therapy：以下、MDT）がある。MDTの特徴は、簡便であり、患者教育による能動的治療が中心であること、また、病歴や反復運動検査から症状の改善が得られる運動方向を判断し、運動内容を決定する評価法であり治療法といった点である。我々は先行研究で、頸椎の退行性変化による頸部、肩甲骨周囲、上肢の疼痛や痺れが主症状である頸椎変性疾患に対し、MDTに基づいた運動療法により、治療開始1ヶ月程度で頸部に関する症状面、所見面の回復が得られることを報告した（葉ら、2016）。今回、MDTを施行し、症状改善が得られていたが、2ヶ月後に症状悪化し、再評価において初回時とは異なる評価結果を基にした運動療法を実施し、症状改善を得た症例を経験したので報告する。症例は50代女性、職業は事務職であった。現病歴は、2ヶ月前に誘因なく頸部痛、左肩痛が出現後、徐々に左上肢に痺れが出現し、仕事でパソコンを長時間使用できなくなってきたため、当院を受診した。脊椎脊髄病医より画像所見で、C6/7左側椎間板ヘルニア（protrusion type）、C4/5後方すべりをみとめ、頸椎椎間板ヘルニアと診断された。理学療法、薬物療法の処方され、頸部、左上肢症状改善を目的に理学療法を開始した。

【評価とリーズニング】面接、カルテ情報からRed Flagとみられる所見はないと判断した。初回理学所見は、左頸部、左肩甲骨周囲から上腕部に安静時痛、左手指に安静時に痺れがみられた（頸部痛VAS：50mm、上肢症状VAS：100mm）。症状増悪動作は頸部屈曲、伸展、右側屈であった。感覚検査、腱反射は正常であった。握力：右23.8kg・左14.0kg、MMT：左手関節掌屈3、頸部ROM：伸展50°・右側屈30°、症状側でElvey's-test、Jackson-test、Spurling's-testは陽性であった。NDI（障害度）：24.4%、JOACMEQ（頸椎機能スコア）：65点、SF8：全尺度国民標準値以下であった。視診では前頭位・軽度円背姿勢、頸椎矢状面X線画像で、軽度の前弯減少がみられた。病歴および理学所見から、まず頸部Retraction（上位頸椎屈曲、下位頸椎伸展）運動を選択し反復運動実施後、即時的に頸部伸展ROMがやや改善するが、疼痛変化はみとめなかった。次に左側屈運動を選択し反復運動実施後、やや疼痛強度が軽減し、また右側屈運動を実施すると疼痛が増強した。メカニカルストレスにより症状変化がみられることから、MDTの適応と考えた。この症状の原因については、椎間板圧の左後側方偏位と仮定した。

【介入内容と結果】週1回の通院で、頸部Retraction、左側屈方向への運動（overpressure）およびmobilization、神経mobilization、上肢帯筋群ストレッチ、姿勢指導を実施した。セルフエクササイズは、Retraction及び左側屈自動運動（10回×2時間おき）、姿勢矯正を指導した。治療開始1週間後に、上肢症状VAS：80mm、NDI：22.2%と、やや改善が得られた。1ヵ月後に、頸部痛VAS：16mm、上肢症状VAS：50mm、握力：左22.0kg、MMT：左手関節掌屈5、ROM：伸展62°、NDI：15.6%、SF8：MHが国民標準値以上と改善が得られた。その

後、2ヵ月後に、仕事で長時間のデスクワークをして症状が悪化した（左肩甲骨周囲、上腕部痛VAS 64mm）。MDTでの再評価の結果、初回に症状増強がみられた右側屈反復運動後に疼痛が軽減したため、セルフエクササイズを右側屈運動に変更した。その後1ヵ月程度で症状変化がなくなったため、再度Retraction運動へ変更し、可及的に症状の改善が得られた。5ヶ月後評価では、頸部痛、上肢症状：VAS0mm、ROM：頸部伸展60°・右側屈73°、Elvey's-test：陰性、NDI：2.2%、JOACMEQ：100点、SF8：全尺度国民標準値以上であった。運動頻度は、1日3回程度実施したとのことであった。予後として、12ヶ月後評価では、頸部痛VAS：6mm、NDI：8.8%点、JOACMEQ：85点、SF8：全尺度国民標準値以上であった。

【結論】本症例では、初回時は神経伸張ストレスで症状増悪し、症状と同側側屈運動で症状軽減が得られたが、症状悪化後は症状と反対側の側屈運動で症状軽減が得られた。これは、初回時は椎間板由来の症状で、症状悪化後は椎間関節由来の椎間孔狭小化による症状であった可能性がある。一旦症状改善が得られていた運動であっても、画一的に継続するのではなく、症状に応じて評価を行い、運動内容を修正していく必要がある。

P-08 頸椎前方固定術後に左上肢痛が再発した一症例 術前からの身体機能に着目して

○小平 怜¹⁾、加藤 弘卓²⁾

1) 湘南えぼし整形外科

2) 白岡整形外科

キーワード：頸椎椎間板ヘルニア、頸椎前方固定術、橈骨神経絞扼症状

【症例紹介】診断名：頸椎椎間板ヘルニア、頸椎前方固定術術後

50代男性、事務職員。X年3月主に右手でマウスを操作する際に左中指に痺れ出現。次第に左上腕～頸部まで疼痛が出現、拡大する。安静時痛も増悪し、Numerical-Rating-Scale（以下NRS）10であった。他院にて同年8月にC4/5、C5/6でのヘルニア、C5での骨棘による神経根圧迫に対するC4、5、6前方固定術施行。9月より当院にて理学療法開始となった。術後NRS2であったが、X+2年2月にマウス操作や安静時の疼痛が増悪した（NRS9）。既往歴は心臓血管手術（10代）で開胸（後側方切開）し、肋骨を部分切除している。術創部は第3肋椎関節周囲から第7肋骨外側まで及んでいた。

【評価とリーズニング】左上腕遠位外側～肩甲骨・頸部に安静時痛（NRS9）、左母指、示指、時に前腕捻側や中指に痺れが生じた。腱反射の異常、病的反射、歩行障害は認められなかった。頸部ROMは屈曲15°伸展-5°左回旋0°右回旋30°、左肩関節ROMは左肘屈曲位での肩挙上90°肩第2肢位外旋45° Combined-abduction-test（以下CAT）陽性であり、上腕三頭筋と大円筋の伸長性低下が疑われた。MMTは左広背筋、菱形筋2、上腕三頭筋3、手関節背屈筋4（右全て5）であった。C4-6固定術の影響で同部位の可動性は欠如、また左中位肋間に著明な可動性低下があり、開胸術の影響が疑われた。坐位重心は左に偏位し、アライメントは左胸郭下制、頭頸部右傾斜、左肩甲骨挙上、上方回旋位（肩甲骨アライメントは疼痛回避肢位の可能性）、T2-6左側屈位、C6-T1右側屈位であり、左腕神経叢牽引ストレスの可能性が示唆された。疼痛軽減因子は左上肢前方挙上、左胸郭挙上位であり、疼痛増悪因子は頸部の伸展左回旋または過剰な屈曲右回旋、Quadrilateral-space（以下QLS）の圧迫、左肩第2肢位外旋位、鎖骨下制、橈骨神経伸張位であった。整形外科テストではSpurling test、shoulder depression test、Eden test陽性であり、上腕後方のtinel signでは橈骨神経領域に放散痛が認められた。リーズニングでは胸郭出口症候群牽引型による腕神経叢の過緊張に加え、QLSにおける橈骨神経高位での絞扼によるdouble crush syndrome様の症状を呈している可能性が示唆された。

【介入内容と結果】術創部の伸長性を向上させて左中位肋間の拡張制限、T2-6左側屈位を改善させるとともに、広背筋の機能を向上させ、坐位重心左偏位を改善することで腕神経叢牽引ストレスの軽減を図った。上腕三頭筋と大円筋の伸張性の改善からQLS部の絞扼症状の改善を図った。また収縮不全に陥っていた菱形筋機能の改善から肩甲骨を内転下方回旋位で固定させることで、大円筋の過活動の抑制を図った。左肩関節ROMは左肘屈曲位での肩挙上150°、肩第2肢位外旋80°、CAT陰性となり、MMTは左広背筋、菱形筋、上腕三頭筋、手関節背屈筋が5に改善した。また胸郭、頭頸部や肩甲骨マルアライメントも改善した。安静時痛やマウス操作時の疼痛は消失、痺れは軽度残存。頸椎ROM伸展10°左回旋30°と改善した。

【結論】腕神経叢は過剰牽引にて肩甲骨や上肢に疼痛や痺れを引き起こす。また橈骨神経高位での絞扼はQLSにおいて腋窩神経と共に圧迫される可能性がある。本症例は頸椎椎間板

ヘルニア後、頸椎前方固定術を施行し、頸部における症状は一時的に改善されたが、開胸が要因と考えられる胸郭出口症候群牽引型の症状とQLS狭小化は残存していた。上記問題点が残存している中、マウス操作での上肢前方リーチで下位頸椎が右側屈回旋強制されたことで、腕神経叢が更に緊張し橈骨神経領域～頸部までの症状が再発、増悪したと推察された。頸椎固定術施行後は症状の再発や隣接椎間での再発の合併症が挙げられている。今回、リーズニングから病態を整理し、頸椎椎間板ヘルニアに至った経緯や術前からの身体機能が引き起こしていた問題点に着目して介入したことで良好な結果が得られた。退行性変性疾患における観血的治療後のリハビリテーションでは、患部周囲のみではなく、退行性変性に至った経緯に対してもアプローチすることが、再発や合併症予防において非常に重要であることを今回の症例を通して再確認できた。今後は理学療法が有効な治療法として選択肢に上る様に医師と積極的にディスカッションを行い、連携を深めていく必要がある。

ポスター演題 1

P-09 重度の頸部痛に対してアライメント修正の試み

○鶴 大輔、古賀 秀作、東 裕一

医療法人社団 高邦会 高木病院

キーワード：頸部痛、身体認知、アライメント修正

【症例紹介】今回、交通事故後より頸部・両側肩甲帯・腰部に疼痛が出現した症例を担当した。理学療法開始時、安静時から上記症状を訴え、頸部を触れることで疼痛、しびれの増強を訴える症例に対し側臥位で腰椎棘突起に置いたセラピストの指を押し返すイメージを作らせることで姿勢アライメント修正が行われ頸部の身体認知、疼痛、関節可動域に改善が得られたため報告する。50歳代女性、職業は飲食店勤務であるが受傷により休職中。家庭内ではすべての家事を一人で行っていたが受傷により家族に手伝ってもらっている。平成29年3月下旬、交通事故にて受傷し直後から頸部・両側肩甲帯・腰部に疼痛がみられた。受傷1週間後より当院受診し外来にて理学療法開始となった。問診にて、自分の体をどのように動かしたらよいかわからず体の置き場がないとの訴えがあった。要望は、頸部・肩甲帯には触れずに疼痛、しびれの軽減、端坐位保持時間の延長であった。

【評価とリーズニング】Visual Analogue Scale（以下VAS）にて首や肩のこりと痛み90mm、胸を締め付けられる感じ23mm、腕や手のしびれと痛み34mm、胸から足先にかけての痛み35mm。頸部自動運動での関節可動域は屈曲45度、伸展25度、右側屈15度、左側屈20度、右回旋35度、左回旋35度であった。頸部周囲・両肩甲帯周囲・腰部筋に圧痛・筋緊張亢進がみられ、腹筋群の低緊張がみられた。立位姿勢は頭部前方突出、胸椎後弯頂点の上方変位、腰椎前弯増強、右肩甲帯の挙上位、肩甲帯の左変位、骨盤右変位であった。Short-Form McGill Pain Questionnaire-2（以下SF-MPQ-2）にて持続的な痛み23点、間欠的な痛み13点、神経障害性の痛み11点、感情的表現3点、すべての痛み表現50点。The Fremantle Neck Awareness Questionnaire 日本語版（以下FreNAQ）19点であった。介入前評価から、症状に対する家庭内役割が大きく、仕事を休職しているため心因性因子が混在していることが考えられた。病態としては炎症時期であり症状は常に出現しているが頭部を動かすことで頸部から肩甲帯の症状が増悪するため頸部からの寄与が高いと思われる。また、受傷による頸部深層屈筋群の抑制と頸部表層筋の過緊張が生じている。頭部前方突出、腰椎前弯増強を改善し、頸部の筋群の緊張を整えて身体認知を改善することを優先した。日常生活での管理として、枕の高さを調整し疼痛が出ない範囲での日常生活を行うよう指導した。

【介入内容と結果】心理社会的介入として、疼痛によって生じた活動制限による心理的苦悩に対して傾聴を行った。身体的介入として、背・腹臥位では患部に症状が強く出現するため側臥位で腰椎棘突起に置いたセラピストの指を押し返すイメージを作らせ体幹筋全体の協調性の改善を図った。3週間後、VASにて首や肩のこりと痛み20mm、胸を締め付けられる感じ0mm、腕や手のしびれと痛み17mm、胸から足先にかけての痛み0mm。頸部自動運動での関節可動域は屈曲50度、伸展35度、右側屈25度、左側屈25度、右回旋55度、左回旋50度であった。圧痛部位、筋緊張亢進部位において症状の緩和を認めた。立位姿勢は頭部前方突出の減少、右肩甲帯の挙上減少し、矢状面・前額面上における立位姿勢で肩甲帯と骨盤のアライメントの正中化が図れた。SF-MPQ-2にて持続的な痛み7点、間欠的な痛み3点、神経障害性の痛み5点、感情的

表現6点、すべての痛み表現21点。FreNAQ3点であった。介入後、骨盤と肩甲帯が垂直に並んだ坐位保持が可能となった。【結論】受傷後、疼痛・しびれの訴えが強い症例に対して側臥位で腰椎棘突起に置いたセラピストの指を押し返すイメージを作らせることで姿勢アライメント修正が可能となった。今回、安楽肢位を探しその肢位から自動運動で姿勢アライメント修正を行うことで頸部の身体認知、疼痛、関節可動域改善がみられ、日常生活活動の拡大に繋がったのではないかと考える。

P-10 姿勢アライメントおよび運動パターンの変化により右頸部～右上腕外側に疼痛が生じた症例

○稲田 光一

医療法人財団 共済会 清水病院

キーワード：姿勢アライメント、運動パターン、疼痛

【症例紹介】今回、頸椎症・右肩関節周囲炎と診断された症例に対し、疼痛発生源・疼痛発生原因の特定ならびに一次的要因・二次的要因を判断した上で介入を行なった結果、疼痛が消失したため報告する。本症例は60歳代後半の男性で、退職後1日12時間以上座位で過ごし、極力動かないように心掛けた生活が約3年間続いた際、特に外傷なく①右頸部～肩甲帯に疼痛が出現。その後、②右上腕外側にも疼痛が出現したため、他院を受診し消炎鎮痛剤を処方されるも疼痛の軽減が見られず、当院を受診。

【評価とリーズニング】機能診断トリアージ・理学療法適応の判断：画像所見にてC4-7間の頸椎症性変化・右椎間孔狭窄を認めたが、その他の画像所見・医療面接より重篤な疾患が潜んでいる可能性は低く、red flagを疑う所見が見られないため、理学療法評価・介入が可能であると判断した。また、メカニカルストレスの軽減・運動機能障害の改善にて疼痛が軽減する可能性があるため、理学療法の適応と判断した。

主訴：頸の後ろから右腕にかけて疼く（NRS：8/10）

疼痛の関連性：①右頸部～肩甲帯の疼痛と②右上腕外側の疼痛は、同時に出現する場合と別々に出現する場合がある。

①右頸部～肩甲帯の疼痛：疼く・深部に鋭い痛み・間欠的

②右上腕外側の疼痛：疼く・痺れがきつい感じ・深部に鋭く広がる痛み・間欠的

増悪因子：①②背臥位・座位の継続

軽減因子：①②右上肢挙上・頸部および肩甲帯を動かす・側臥位

疼痛の日内変動：夜間から朝方に疼痛が出現することが多いが、日中に疼痛が出現する場合もある。

目指すべき健康状態：背臥位・座位時における右頸部～右上腕外側の疼痛軽減

座位アライメント：前方頭位・頭部右側屈・右肩甲帯下制・胸椎後弯増大位

背臥位アライメント：頭頸部伸展位・肩峰-床面距離Rt 4横指 Lt 3横指・胸椎後弯増大位

疼痛発生源：①右頸部～肩甲帯の疼痛：C4/5椎間関節伸展回旋ストレスにより、右頸部に侵害受容性疼痛、右肩甲帯に神経障害性疼痛が出現。その後、頸椎内在伸筋群の過剰収縮による筋性疼痛が出現し、右頸部痛を憎悪させた。

②右上腕外側の疼痛：C4/5椎間関節の伸展回旋ストレスによる神経障害性疼痛および、小胸筋の過緊張持続により腕神経叢が絞扼され、右上腕外側に疼痛が出現した。

基本動作検査：寝返り、起き上がり、起立動作時に頭頸部伸展運動が先行

運動機能検査：頸部伸展、側屈、回旋時にC4/5過可動性あり・肩関節屈曲時に頭頸部伸展運動が先行・体幹伸展時に胸椎の可動性乏しく頭頸部のみの運動

可動域検査：C4/5過可動性あり・C4/5以外の上下部頸椎に低可動性あり・胸椎伸展可動域低下あり

筋長検査：頸椎内在伸筋群・小胸筋・大胸筋に過緊張あり

筋機能検査：頸椎内在屈筋群・僧帽筋・菱形筋・腹直筋・腹斜筋MMT2レベル

疼痛発生原因：不適切な座位環境の中、1日12時間以上座位で

過ごしていたことから座位異常アライメントが形成され、頸椎症性変化・右椎間孔狭窄・頸椎伸展回旋パターンを引き起こした結果、C4/5椎間関節への伸展回旋ストレスが反復して加わり、一次的要因として右頸部に侵害受容性疼痛、右肩甲帯～右上腕外側に神経障害性疼痛が出現したと考えた。二次的要因である頸椎内在伸筋群の筋性疼痛は、C4/5椎間関節伸展回旋ストレスに対する防御性収縮および、座位異常アライメントの継続による頸椎内在屈筋群と頸椎内在伸筋群のインバランスにより出現し、腕神経叢の絞扼による右上腕外側痛は、座位異常アライメントの継続により小胸筋の過緊張が持続し出現したと考えた。

【介入内容と結果】右頸部～右上腕外側の疼痛軽減に向け、一次的要因の改善を第一目標とし、初回来院時に患者教育として安静度の判断・増悪因子の軽減・軽減因子の推奨・環境整備を行い、その後、運動療法として関節機能改善（頸椎過可動性・低可動性の改善、胸郭の低可動性改善）・筋機能改善（頸椎内在伸筋群・小胸筋・大胸筋の過緊張改善、頸椎内在屈筋群・僧帽筋・菱形筋・腹筋群の筋収縮力改善）・頸椎伸展パターンの改善を行った。その結果、初回来院時NRS：8/10であったが、来院2回目にNRS：3/10、来院8回目にNRS：0/10となり理学療法・通院終了となった。

【結論】一次的要因であった侵害受容性疼痛・神経障害性疼痛の長期化により二次的疼痛が出現していたが、疼痛発生源・疼痛発生原因を特定し、一次的要因を改善させたことで二次的要因の改善も図れた。

P-11 肘関節脱臼骨折に橈骨遠位端、尺骨遠位端骨折を合併した症例を経験して 関節可動域の制限因子についての一考察

○佐々木 淳一

柏厚生総合病院

キーワード：肘関節脱臼骨折、橈骨遠位端骨折、関節可動域制限

【症例紹介】肘関節脱臼骨折はスノーボードなどでの転倒による受傷も増えており、幅広い年代で発生する。今回、肘関節脱臼骨折に橈骨遠位端、尺骨茎状突起基部骨折を合併し、骨接合術を施行した症例を経験したが、同様の症例の報告は散見される程度であり、機能的予後予測に難渋した。関節可動域の制限因子に関しての一考察を報告する。年齢は20代、性別は男性。職業は事務職である。受傷機転はスノーボード中の転倒し後方に手をついたことである。BMIは27。尺骨鉤状突起骨折（O'Driscoll分類type II）と橈骨遠位端骨折（AO分類C2）、尺骨茎状突起基部骨折を受傷した。OPEは受傷7日後に実施した。尺骨鉤状突起はplate+locking screw固定、橈骨は掌側ロッキングプレート固定、尺骨茎状突起基部骨折はtension band wiring法で固定を行い、肘関節外側側副靱帯（以下LCL）のlooseningがあったため、LCL縫合術も実施された。安静度は肘関節屈曲90°、伸展-45°、前腕回内外は自動運動、掌背屈は愛護的他動運動まで可、内外反禁忌、肘関節後方不安定性があり、脱臼に注意するよう、Drから指示があった。安静度は術後1週（以下POW1）から疼痛自制内屈曲90°以上許可。POW3から伸展-35°まで、回内外は愛護的他動運動許可。POW5から回内外他動運動、伸展も愛護的他動運動可。POW8から伸展他動運動可と推移した。

【評価とリーズニング】介入初期のROMは屈曲90°、伸展-45°、背屈35°、掌屈20°、回内20°、回外20°、神経症状はなかった。今回の受傷で肘関節前方組織の支持性低下し、後方脱臼のリスクが高い状態であった。O'DriscollはType II、Anteromedialの骨折は肘内反、後内側回旋力によりLCL損傷などとともに受傷し、関節包の損傷も伴うと述べており、関節不安定性に注意が必要である。そのため、伸展は鉤状突起の仮骨形成、関節包の修復を待ち、回内外運動は輪状靱帯の修復を待ち、徐々に徒手誘導を行うべきと考えた。

【介入内容と結果】術後は上腕から手指まで浮腫があり、炎症所見も強くみられたため、循環改善に向けて自動・自動介助運動を中心に実施した。物理療法も併用し、術後はアイシング中心、炎症沈静化後は過流浴を実施した。自主トレーニングとして手指ストレッチ、手指、手関節、肩関節の自動運動、創部のmobilizationを指導。POW5より橈骨頭部分のmobilizationを行い、同時期より前腕骨間膜をtargetに超音波を1MHz、1.5W/cm²、continuousにて実施、POW8より遠位橈尺関節のmobilizationを実施した。外来リハビリはPOW20まで継続し、ROMは肘屈曲140°、伸展-10°、手関節掌屈65°背屈80°、前腕回内60°回外75°となった。JOAは81点（疼痛20点、機能19点、可動域22点、関節動揺性10点、変形10点）であった。

【結論】本症例は肘伸展、前腕回内外、手関節掌背屈の可動域制限が残存した。術後固定により円回内筋、上腕二頭筋のtightnessが残存したことや、輪状靱帯の伸張性低下、尺骨鉤状突起部の仮骨形成により近位橈尺関節の適合性低下したこと、術後疼痛が強く、自主トレーニングが積極的に行えなかったことなどが要因として考えられる。本症例では受傷時、手術による侵襲が大きく、疼痛が強かったことにより積極的な上肢の使用が出来ず、浮腫が線維化し、さらに伸張痛などを感じるようになったという悪循環が生じていたため、術後よ

り安静度内での積極的な上肢の使用、循環改善に向けて生活上の使用も詳細に指導し、運動を促す必要があったと考える。

P-12 大腿骨近位部骨折術後の超高齢者に対する、術後早期からの訪問リハビリテーションの介入効果について

○瀬戸口 智之、阪本 良太

大野記念病院

キーワード：超高齢者、訪問リハビリ、大腿骨近位部骨折

【はじめに】近年、高齢化社会が進み、90歳を超える超高齢者の大腿骨近位部骨折術後症例も増加してきている。超高齢者の大腿骨近位部骨折術後症例について、90歳未満の症例に比べて合併症の発生リスクおよび死亡率が高く、歩行再獲得率が低いことが示されている。しかし具体的な経過に関する報告は少なく、100歳を超える超高齢者に関する報告はほとんどない。今回、他院にて手術が実施された右大腿骨頸部骨折術後の患者に対し、訪問リハビリテーション（以下訪問リハ）にて術後早期から介入する機会を得た。症例は100歳を超える超高齢者であったが、比較的早期に受傷前活動レベルを回復した。その理学療法介入内容と経過について報告する。

【症例紹介】患者は、自宅マンション内の階段で転倒し、右大腿骨頸部骨折を受傷した106歳の男性である。近医を受診するもCTでは骨折を確認できず、その後受診したN病院でのMRI診断にて右大腿骨頸部骨折が確認されるに至っていた。そのため受傷後12日経過してからの骨接合術（femoral nail）の実施であった。術翌日よりリハビリ開始となり、術後17日で家族の希望もあり自宅退院となった。退院後は術後19日からの訪問リハ開始となった。受傷前の活動レベルは、屋内伝い歩きレベルであった。コタツに入る事が好きであり、自宅での生活パターン・QOLを考慮すると、床からの立ち上がり動作の獲得が求められた。

【評価とリーズニング】開始時におけるBarthel Index（以下BI）は30点で、椅子からの立ち上がり動作は中等度介助レベル、床からの立ち上がり動作は自力では困難なレベルであった。また荷重痛のため室内の歩行移動は困難であり、車椅子での移動となっていた。筋力はMMT3レベルであり、30秒間立ち上がりテスト（以下CS-30）は測定出来なかった。股関節可動域に問題となる制限はみられなかった。認知機能については、ホワイトボードを使用して簡単な指示入力や挨拶などの会話ができるレベルであった。介入の目標を受傷前の活動レベルの獲得とし、介入方針としては、術後早期の回復段階の時期であった為、術後疼痛の軽減に応じて、可及的・積極的に機能回復に向けたアプローチを進めることとした。また訪問時以外の時間においても、いかに不動・不活動状態に置かないようにするかが重要と考え、本人だけでなく介護者に対するアプローチも必要と考えた。

【介入方法と結果】介入は、週2回の頻度で、時間は2単位（40分）、3カ月間の介入であった。全介入回数は23回であった。筋力強化については、複雑な指示が入りにくかったこともあり、個別の筋に対するアプローチではなく、起立動作や片脚立位など動作を利用した方法で進めていった。また家族に対して、過介助にならない具体的な動作方法の指導と、起立動作やスクワットなど普段の動作を取り入れた簡単な自主トレーニング方法を指導した。介入5回目（術後35日）の時点で疼痛は消失し、椅子からの立ち上がり動作は軽介助、床からの立ち上がり動作は中等度介助レベルとなった。介入11回目（術後61日）で椅子からの立ち上がり動作は自立、床からの立ち上がり動作は軽介助レベルとなった。介入14回目（術後70日）で床からの立ち上がり動作も自立レベルとなり、CS-30は7回可能になっていた。介入23回目（術後105日）で訪問リハ終了となった。BIは60点となり、家族からは介助量が減っ

たことや受傷前の状態よりも良くなったなどの訴えが得られ、満足度が高いことを確認した。

【結論】大腿骨近位部骨折術後、認知症や全身状態の悪化によって思うように術後リハビリが進まず、寝たきりや死亡する例も少なくない。今回の症例においては、手術待機時間が長かったこともあり、106歳という年齢から術後の機能回復に難渋する可能性があった。しかし、住み慣れた環境で過ごすことにより認知機能の低下が防がれたこともあり、積極的なリハビリ介入が可能となり、術後3カ月で受傷前以上の機能獲得に至った。必ずしも環境の整った施設でのリハビリは必要ではなく、患者の状態に合わせた適切な運動介入が行われれば、訪問リハでも十分な効果が得られることが確かめられた。それには、不活動状態になることを防ぐためのリハビリ実施時間以外の生活動作に目を向けることが重要であり、家族の協力が不可欠であることを改めて確認した。

P-13 手関節TFCC損傷に関する検討 アライメントに立脚した理学療法モデルの検討

○平田 光司、本田 新

豊平整形外科リハビリテーション科

キーワード：三角線維軟骨複合体、アライメント、理学療法モデル

【はじめに】手関節三角線維軟骨複合体（以下、TFCC）損傷は、手関節尺側部痛を呈する代表的疾患である。TFCCの保存的治療における理学療法モデルを考える上で課題となる評価や効果判定をvalidation modelの視点から、その留意点およびpit fallを整理・検討したので報告する。

【対象と方法】1997年から2016年までに経験した自験例65名のうち、明らかな骨傷を伴わない、受傷機転が異なるTFCC損傷3例を対象に評価・効果判定を行い、比較検討した。評価・効果判定は1) piano key sign, UC stress test, click test 2) thumb-up test, grip curl test 3) UC mal-alignmmet、スコア評価はMayo modified wrist scoreを用いて効果判定を行った。

症例1：ulnar plus variance。32歳、男性。バッティングセンターで100球ほど打ち込んだ翌朝から、持続する右手関節尺側部痛を感じるようになった。近医を受診し、単純X線にて+3mmのulnar varianceを認めた。

症例2：関節弛緩性。17歳、女子。機転となったエピソードに覚えはなかったが、バドミントンの練習後に利き手左側手関節尺側部に痛みを感じるようになった。練習後アイシングを励行していたが、左手関節の尺側部痛が持続するようになり、かかりつけ医を受診したところTFCC損傷と診断された。

症例3：外傷性（牽引）損傷。28歳、男性。既往歴に特記すべきものはない。引っ越し荷物の書籍が入った段ボールを持ち上げる際に滑って落としそうになったのを持ち直そうとして両手関節尺側に剥離（音）を感じた。一週間経っても持続する手関節尺側部の異和感が減退しないため、近医を受診した。

【結果】スコア評価は、症例1) 65点→95点、症例2) 75点→100点、75点→100点と良好な経過であった。評価1) 群は愁訴と感受性にばらつきが認められた。評価2)・3) 群は、ほぼ愁訴と改善傾向が一致した結果となり、効果判定でも良好であった。ulnocarpal malalignmentも手関節の機能向上に伴って、改善する傾向を示した。

【結論】TFCC損傷による手関節の機能障害は、損傷の有無による“all or nothing”の病態だけでなく、連続したspectrumな病態として捉えると一連の愁訴が容易に整理できる。TFCC不全手関節においてはPiano key signやulnocarpal stress testは必発でないことから、機能評価や効果判定の指標として必ずしも期待できないことが示唆された。ハンモック構造に代表されるTFCCの構造的破綻によって招来される、ulnocarpal malalignmentがspectrumな病態の端緒と考えており、受傷機転が異なってもalignmentに立脚した機能優先型の理学療法デザインで一定の効果を得ることができるようになってきた。Pit fallに陥らないようにするためには散在する愁訴に惑わされないことが必要であり、主訴に立ち返りストーリーを根気よく紡いでゆく努力をなおざりにしてはならないと考えている。

P-14 膝及び下腿への過度なストレスが生じる運動パターンを呈した症例

○林 亜希穂

医療法人財団共済会 清水病院

キーワード：侵害受容性疼痛、運動機能障害、再発予防

【症例紹介】今回足関節機能障害が原因で、下腿及び膝関節へ影響し疼痛が出現した症例を担当した。現象に対する対症療法と原因に対する介入を行なった結果、症状改善に至ったため報告する。10歳代前半、男性、170cm、80kg。診断名は右膝蓋靱帯炎、右脛骨疲労性骨膜障害。主訴はジャンプ動作で右下腿遠位内側1/3及び後面、右膝前面～内側に鈍痛がある。H29.4からバスケットボール部に入部し、H29.4中旬、主訴出現、疼痛が徐々に増悪した。安静時や歩行時の痛みは無し。既往歴はH27に左足関節内反捻挫（2回）、左腓腹筋外側頭損傷、左オスグット病。左下腿痛は現在消失している。

【評価とリーズニング】リハビリテーション及び理学療法適応の判断：X-P所見・現病歴から重篤な疾患を有する可能性は低いと判断し、リハビリテーションの治療的アプローチの適応と判断した。また疼痛の原因は運動機能障害の可能性があると判断し、理学療法の適応と判断した。

X-P所見：右脛骨粗面やや不整、右脛骨遠位内側1/3骨膜の肥厚

疼痛部位：①右下腿遠位内側1/3～後面（NRS6/10）、②右膝前面～内側（NRS6/10）

疼痛組織：右後脛骨筋、右長母趾屈筋、右膝蓋靱帯、右内側側副靱帯

増悪因子：ジャンプ動作（踏み込み・着地）

姿勢アライメント：骨盤後傾、右大腿骨内旋、膝過伸展・外反、足部外転、踵骨回内

動作観察：任意でのスクワット動作時、骨盤後傾位（ $Rt < Lt$ ）、骨盤右偏位、膝外反（ $Rt < Lt$ ）、距骨下関節回内、内側縦アーチ低下、右重心及び後方重心であった。前足部荷重でのスクワット時は上記に加え、腰椎前弯増強、踵挙上あり。踵補高補正でのスクワット動作時、骨盤後傾・右偏位減少、内側縦アーチ低下減少、膝外反軽減、腰椎前弯増強した。

運動機能検査：距骨下関節正中位及び回外位での背屈可動域制限（ $Rt < Lt$ ）、右股関節外転可動域制限あり。大腿直筋（ $Rt < Lt$ ）・腸腰筋（ $Rt < Lt$ ）・大腿筋膜張筋・内転筋緊張、ハムストリングス・腓腹筋に短縮あり。後脛骨筋・長母趾屈筋圧痛・収縮時痛あり。長母趾屈筋においては筋硬結を認めた。腹臥位での膝屈曲抵抗運動では、膝屈曲位保持困難、腰椎前弯代償あり。筋機能検査において腹筋群・大殿筋（ $Rt < Lt$ ）・中殿筋・外旋筋・腸腰筋（ $Rt < Lt$ ）・ハムストリングス筋力低下あり。

統合と解釈：

疼痛出現メカニズム：①距骨下関節回内、内側縦アーチ低下の影響で、骨・靱帯性よりも筋性の支持の割合が増大し、後脛骨筋・長母趾屈筋への過負荷が生じ、筋痛及び筋の過緊張による脛骨骨膜への牽引ストレスによる疼痛が出現した可能性があると推察した。②右重心及び後方重心でのスクワット動作において、骨盤前傾位と比較して、大腿四頭筋はより強い筋発揮が強いられる。また右重心になることで右大腿四頭筋への過負荷が生じた結果、膝蓋靱帯に過度な牽引ストレスが生じ疼痛が出現した可能性があると推察する。また膝外反位になることで内側側副靱帯優位での支持となり、繰り返し伸張ストレスが生じることで疼痛が出現した可能性があると推察する。

疼痛発生原因：補高にて右重心及び後方重心が減少したことから足関節背屈制限が原因であると推察する。特に左足関節背屈制限が強く、原因としては、2度の左足関節内反捻挫歴・左腓腹筋外側頭損傷の影響で、靱帯機能・筋柔軟性の低下が生じ、足関節背屈制限が生じた可能性があるかと推察する。その影響で後方重心パターンが形成された結果、右足関節も同様に背屈する機会が減少し、背屈制限が生じた可能性は否定できない。また前方重心位で腰椎前弯代償が生じた。この理由はハムストリングス優位の動作が腹部固定筋弱化的影響で、腰椎後弯位を保てないからであると推察する。また左オスグット病の影響で左下肢を代償し、右重心位での運動を繰り返していた結果、右下肢に過負荷が生じた可能性があるかと推察する。

【介入内容と結果】現象に対する介入内容：短縮筋に対するストレッチ、正中位でのスクワット（膝が第2趾上を通る）動作指導。運動量の調節。

原因に対する介入内容：足関節背屈可動域制限の改善、体幹固定筋・大殿筋・ハムストリングスの筋機能の改善、前方重心位でのスクワット動作練習。

介入結果：初診時から2回目の来院で膝痛は消失し、右下腿遠位後面はNRS3/10に軽減した。

【結論】現象と原因を明確化し、対症療法と原因に対する治療を実施することにより再発予防に努めることが必要であることを経験した。

**P-15 慢性疼痛患者に発生した新たな急性疼痛
に対し理学療法を提供した一症例**

○佐伯 秀宣

医療法人 財団 共済会 清水病院

キーワード：慢性疼痛、急性疼痛、理学療法

【症例紹介】慢性疼痛に対する治療法は多岐にわたる。これは一様に慢性疼痛と表現しても、様々な要因を背景にした慢性疼痛が存在することを意味する。松平¹⁾は慢性疼痛を層化に分類して対応することの重要性を述べている。また、慢性疼痛患者に異なる急性疼痛が発症した場合の理学療法の効果は明確化されていない。今回は、腰部脊柱管狭窄症（以下LCS）を患っている80歳代の女性が左下肢を支持足として立ち上がった際に左膝前面痛が出現した症例に対し理学療法を行い、改善を認めたので下記に報告する。

【評価とリーズニング】左膝前面痛出現は誘因がはっきりしており基本的には安静で対応できるためgreen lightと判断したが、慢性疼痛を合併しているため総合的にyellow flagと判断した。またred flagを疑う所見・エピソードは無かった。本症例の目指すべき健康状態を左膝痛の緩和として評価を実施した。まずは慢性疼痛となっているLCSについて述べ、次いで左膝痛に関するリーズニング内容を記載する。

1. LCSについて

PT開始当初の立位姿勢アライメントは腰椎後弯（L5/Sより上位）・右凸側彎・骨盤後傾であり、左L5領域（主として大腿外側～下腿外側、増悪にて足部外側まで拡がる）にNRS3程度のジワーンとした疼痛があり、間欠性跛行を呈していた。歩行観察では両側ドゥシャンヌ歩行（右<左）を確認した。運動機能検査結果は、基本的には股関節運動時に早期から腰椎運動に伴い腰椎左側屈にて症状再現することが多かった。左股関節外転時に腰椎側彎代償がみられた。以上より疼痛発生源はLCS；左L5/S椎間関節変性に伴う脊柱管内組織肥厚による絞扼性神経障害と推察し、疼痛発生源は左優位のドゥシャンヌ歩行による腰部関連症状の出現、左膝痛（10年以上前）に対するメカニカルストレスの軽減目的の体幹代償、それに加え以前からの体幹機能低下により、左下肢に症状が出ていると推察した。腰椎右側屈にて症状緩和することから、狭窄部位の拡大は図れないが代償的リハビリテーションの提供は可能と判断し理学療法を開始した。1年経過すると、ブレガバリン、硬膜外ブロックが効かなくなり、疼痛誘発刺激にかかわらず疼痛が出現した。NRSも4-5と増加し、疼痛出現回数も増加した。SBT結果は3点low risk、（心理社会的疼痛項目2点）、HADS-A 8点でやや不安が強い状態であり、HADS-D 7点で抑うつ状態では無い可能性という結果であった。以上より疼痛発生源は腰部へのメカニカルストレスに加え、SBT結果から心理社会的疼痛も有している可能性があると判断した。個人因子エピソードとして、長期にわたる疼痛により趣味である畑仕事に制約が設けられたこと、白内障の影響で周囲が見えにくいことに対する不安感・抑うつが会話から伺えた。

2. 左膝痛について

疼痛に関してはNRS4～5程度のギューとした疼痛が左膝自動伸展時、左膝屈曲位での荷重時に左膝近位前面内側にあった。大腿内側広筋に圧痛所見を確認した。運動機能検査結果として可動域制限は左膝の130°のみで、足関節底屈筋に関しては完全な爪先立ちができない状態であった。スクワット動作観察では後方重心、体幹控えめな前傾位であった。疼痛発生源は大腿内側広筋と判断した（PFjt、MCL、半月板損傷等

は陰性）。疼痛発生源は膝軸に対し上半身重心が後方に位置しているため膝への負担が増大し、足関節可動域は問題ないが底屈筋機能低下があるため前足部に十分な荷重できず、膝への負担が強い運動パターンとなっていたことが原因であると推察した。

【介入内容と結果】安静度は基本的には安静とし、増悪因子の軽減として膝へのストレス動作は回避させ、生活・動作指導として左下肢支持動作→右下肢支持などへ動作方法の変更を行った。運動療法としては足部強化、体幹前傾位での前足部荷重基本動作練習、負荷量の少ない動作を段階的に成功して頂くように配慮した。また疼痛の無い低負荷での有酸素運動を実施。以上の指導・理学療法を1日実施、ホームエクササイズも指導し1週間後に再評価した結果、左膝痛は完全に消失した。

【結論】SBTにより慢性疼痛がlow riskという条件であれば、慢性疼痛が背景にあっても急性疼痛に対して理学療法の効果は得られる可能性があると考ええる。

P-16 肩関節周囲炎患者における肩甲骨可動性が低下する運動方向の特異性と理学所見の関係

○辛嶋 良介¹⁾、井原 拓哉^{1,3)}、羽田 清貴²⁾、
宮本 崇司²⁾、近藤 征治¹⁾、杉木 知武²⁾、川島 眞之²⁾

- 1) かわしまクリニック
- 2) 川島整形外科病院
- 3) 広島大学 大学院医歯薬保健学研究所

キーワード：肩関節周囲炎、肩甲骨可動性低下の特異性、理学所見

【はじめに】上肢の挙上や目標物へのリーチ動作では、肩甲骨が定位をとることは肩関節機能において重要である。肩甲骨の可動性は胸椎や胸郭のアライメント、疼痛、肩甲骨周囲筋のスパズムなどの影響を受けやすく、肩関節疾患との関連性が指摘されている。肩関節周囲炎など痛性に肩関節可動域制限を生じると、肩甲骨上腕関節の可動域制限のみならず、肩甲骨の可動性も低下することは多い。一方でどの方向に低下しやすいのか、運動方向の特異性に関する報告は少ない。本研究では、肩関節周囲炎に対する運動療法開始時、肩甲骨の可動性が低下する特異的運動方向と理学所見の関係を調査した。

【方法】対象は、2016年12月から2017年5月までに、腱板断裂を除き肩関節周囲炎や肩インピンジメント症候群、肩関節拘縮に対して運動療法が処方された19肩、男性4肩、女性15肩、平均年齢60.9歳である。運動療法開始時に肩甲骨の可動性と肩関節屈曲、外転の可動域、Apley scratch test (以下、Scratch) による母指到達脊椎高、自動挙上角度、インピンジメント徴候の有無を評価した。肩甲骨の可動性は浜田の報告を基に、患側を上にした側臥位で検者が徒手的に肩甲骨を動かして評価した。統計学的処理は、各肩甲骨の各運動方向について可動性低下の有無により χ^2 適合度検定を行った。その結果、特異性を認めた運動方向で、低下の有無にて2群に分類した。理学所見のうち肩関節可動域、Scratch、自動挙上角度には正規性に従い差の検定を行い、インピンジメント徴候の有無には χ^2 独立性の検定を行った。それぞれ有意水準は5%未満とした。

【結果】平均肩関節可動域は屈曲106.1°、外転88.4°、外旋30.3°、Scratch第3腰椎、平均自動挙上角度は101.6°であった。肩甲骨の可動性低下は挙上5肩、下制9肩、内旋8肩、外旋9肩、上方回旋13肩、下方回旋8肩、前方傾斜10肩、後方傾斜13肩に認め、上方回旋と後方傾斜が有意に多かった ($p=0.039$)。肩甲骨上方回旋、後方傾斜の可動性低下の有無で、肩関節屈曲、外転可動域とScratch、自動挙上角度に有意な差は認めなかったが、上方回旋の可動性が低下しているとインピンジメント徴候が陽性となることが有意に多かった ($p=0.026$, $\phi=-0.510$)。

【結論】肩関節周囲炎患者の肩甲骨の可動性は、上方回旋と後方傾斜の低下が多かった。特に上方回旋の低下は上肢挙上動作に不利であり、インピンジメント徴候が陽性になりやすいことから肩峰下での通過障害を助長しうると考えられた。運動療法を行う上で、肩甲骨の可動性を評価することの重要性が改めて示された。

P-17 夜間痛をともなった肩関節疾患患者の臨床像

○松本 伸一^{1,4)}、古川 敬三²⁾、中尾 雄一¹⁾、野口 薫¹⁾、
栗山 亜希子¹⁾、下迫 淳平¹⁾、樋口 隆志^{3,5)}、
浅見 豊子⁴⁾

- 1) 古川宮田整形外科内科クリニック リハビリテーション科
- 2) 古川宮田整形外科内科クリニック 整形外科
- 3) こころ医療福祉専門学校
- 4) 佐賀大学大学院医科学研究科
- 5) 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科

キーワード：肩関節疾患、夜間痛、熟睡度

【はじめに、目的】肩関節疾患において夜間痛を訴える患者は多い。夜間痛は睡眠の妨げになるばかりでなく、様々な弊害が考えられる。夜間痛に関する先行研究において、可動域との関連性を調査したものは散見されるが、睡眠状況や精神状態への影響について調べたものは我々の渉猟しうる限りない。今回は、夜間痛を伴った肩関節疾患について得られた臨床所見について報告する。

【方法】対象は2017年4月～6月において、当院で理学療法を行った肩関節患者（外傷とスポーツ傷害を除く）18例のうち、両肩罹患・術後の4例を除外した14例を対象とした（年齢57.6±9.7歳、男性6名、女性8名）。測定項目は、自動関節可動域（以下可動域）、不安・抑うつの評価スケールとしてHospital Anxiety and Depression Scale（以下HADS）、疼痛の程度を安静時・動作時・夜間時痛のそれぞれと、睡眠の質に関して熟睡度合いをVisual Analog Scale（以下VAS）を用いて測定した。可動域は日本リハビリテーション医学会の測定方法に準じて測定した。ただし内旋は座位にて、母指が臀部までのものを0、第5腰椎棘突起を1とし以降1椎体あがるごとに数値を1ずつ加算した数値を内旋可動性と定義した。なお、HADSは不安と抑うつを数値化したもので、HADS-Aは不安、HADS-Dは抑うつを示す。熟睡度合いは、十分眠れていると感じている時を0、全く眠れていないものを100とした。それぞれの関連を、PearsonおよびSpearmanの相関係数を用いて調べた。

【結果】診断名の内訳は、肩関節周囲炎10例、インピンジメント症候群4例で、そのうち夜間痛は10例に認められた。可動域（以下罹患側）は屈曲116.3±32.7°、伸展45.4±12.6°、外転96.1±35.2°、下垂位外旋40.0±19.4°、下垂位内旋4.2±3.4°だった。VASは、安静時痛7.9±10.8mm、動作時痛63.4±23.5mm、夜間痛32.7±31.8mm、熟睡度合い26.4±29.1mmであった。HADS-A 6.1±3.3、HADS-D 7.1±3.3であった。HADS-Aと外転 ($P<0.05$, $r=0.54$)、動作時痛と伸展 ($P<0.01$, $r=0.71$)、夜間痛と屈曲 ($P<0.05$, $r=0.63$)・外旋 ($P<0.05$, $r=0.54$)、熟睡度と屈曲 ($P<0.05$, $r=0.67$)・外旋 ($P<0.05$, $r=0.54$)、熟睡度と夜間痛 ($P<0.01$, $r=0.79$) 相関を認めた。

【結論】夜間痛を伴う症例は、可動域制限が強い傾向にあり、熟睡度は低かった。

P-18 イリタビリティの高い凍結肩に対し運動療法とTENSを併用した一例 (評価と経過)

○辻 修嗣^{1,3)}、田久保 興徳²⁾、宮崎 純弥⁴⁾

- 1) 生田病院 リハビリテーション科
- 2) 生田病院 整形外科
- 3) 京都橘大学大学院健康科学研究科
- 4) 京都橘大学健康科学部理学療法学科

キーワード：凍結肩、理学療法、TENS

【症例紹介】原因が分からずに起こってくる肩関節拘縮に対してfrozen shoulder（以下、凍結肩）という病名は国際的に広く使われている。Griggsらは凍結肩の理学療法のための効果を平均22ヶ月追跡し、肩関節機能の有意な改善を示したが、重度の痛みや可動域制限を有する患者では悪い結果であったと報告した。他に、イリタビリティ（反応性）の高い凍結肩に対する理学療法の効果を示した報告は見あたらず、本報告の目的は、重い凍結肩に対する理学療法の進め方の参考となるものである。イリタビリティとは、疼痛強度、夜間痛、能力障害、可動域と疼痛の発現などの程度によって分類される。症例は、誘引なく右肩関節痛を発症し約4ヶ月の整骨院に通院後は、整形外科に5ヶ月通院され、内服と注射および理学療法を施されたが症状の改善が得られなかった50代女性である。なお、最終のMRI診断において、明らかな断裂は認められなかった。職業は介護関係である。

【評価とリーズニング】主訴として右肩関節の前面から上面にかけての鋭敏な疼痛と運動制限、持続する夜間痛を訴えた。日常生活で右手は使用できず、背臥位では上肢をベッドに置けなかった。初期評価時の日本整形外科学会肩関節疾患治療判定基準（以下、JOAスコア）は14/80点（疼痛5点、筋力1点、ADL1点、可動域7点）で、自動関節可動域（以下、AROM）は屈曲75°、外転50°、外旋-5°、結帯S2であった。他動関節可動域（以下、PROM）は屈曲100°、外転65°、下垂位外旋0°、内旋20°、内転-30°、伸展-15°であった。頭頸部の不良姿勢や肩甲胸郭関節の制限は特になかった。触診において、三角筋と回旋筋腱板に萎縮を認め、肩甲下筋に強い圧痛を認めた。構造的側面の一因として、運動痛は結節間溝から結節上面付近であること、圧痛を肩甲下筋に認めたことから、肩関節包前方から上方の癒着により可動域制限を生じ、関節包の痛覚が過敏であることが推察された。

【介入内容と結果】理学療法は外来にて週に3回実施した。理学療法開始当初は疼痛軽減と可動性改善を目標とし、ニュートラルポジションでの回旋筋腱板のホールドリラックス、肩甲下筋の筋リラクゼーションを目的としたダイレクトな横断マッサージ、肩甲上腕関節に対するマイルドな持続的牽引を行った。また、寝る際の肩関節軽度屈曲外転位のポジショニングを指導した。理学療法開始5週目で夜間痛の軽快を認め、それに合わせ漸増的に自動運動とストレッチを加えた。理学療法開始7週目でのJOAスコアは32.5/80点（疼痛10点、筋力1点、ADL5.5点、可動域16点）となり、初期からの増加率は132%であった。しかし、外転運動痛は強く、筋力の改善はみられなかった。そこで、疼痛を抑制する目的でTENS（パルスキュアプロ、オージー技研社製）を試行した。電極を肩関節に配置し、高頻度（100Hz）で20分間、持続刺激しながら運動療法を行なった。即時的に痛みを伴わず運動が可能となった。ただし、TENS終了後や翌日TENSなしでの運動では再び同様の痛みを認めた。理学療法開始8週+4日の最終評価時におけるJOAスコアは58.5/80点（疼痛20点、筋力10点、ADL9.5点、可動域19点）となり、初期からの増加率は318%であった。AROMは屈曲120°、外転110°、外旋20°、結帯L2と

なり、PROMはAROMと同じか5°増加していた。結果的に右肩痛発症から約11ヶ月、当院での理学療法開始から2ヶ月で疼痛なく日常生活動作が可能となったため理学療法を終了した。

【結論】イリタビリティの高い状態では、運動により症状の悪化の可能性が高いため痛みを引き起こさないグレードの低い他動運動を行うことが推奨されおり¹⁾理学療法プログラムの設定については妥当であったと思われる。他の治療では、初診から3週間で注射は3回投与され、内服は4週目以降服用されなかった。その後は運動療法のみで進め、終了前1週間余りでTENSの併用により症状の改善が得られた結果から、TENSと運動療法との併用が有効であったことが示された。凍結肩の可動域制限の多くは関節包が責任病巣と考えられている。鎮痛機序に関する報告では、TENSは一次ニューロンレベルで痛覚線維（A-δ線維）を選択的に抑制できるとする見解が多い。そのため、肩の痛みを感じることなくROM練習が進められ運動療法効果が高められたと考えられた。文献1) 斎藤昭彦：徒手理学療法におけるイリタビリティの概念について、理学療法科学 11: 43-47, 1996

P-19 本態性の肩こりに影響する姿勢・身体機能の特徴について

○柳谷 百映^{1,2)}、対馬 栄輝³⁾、福田 敦美⁴⁾、
石田 水里⁵⁾、上川 香織⁴⁾

- 1) 弘前大学大学院保健学研究科博士前期課程
- 2) 芙蓉会村上病院
- 3) 弘前大学大学院保健学研究科
- 4) 弘前大学大学院保健学研究科博士後期課程
- 5) 鳴海病院

キーワード：肩こり、姿勢、身体機能

【はじめに、目的】原疾患が認められない本態性の肩こり（肩こり）の原因の1つとして、頭・頸部・体幹のアライメント不良が挙げられる。しかし肩こりと姿勢の関係を具体的に明らかにした研究報告は見られない。そこで、肩こりを訴える者とそうでない者を比較して、立位・座位時の頭頸部、肩甲骨、体幹のアライメントや関節可動域（ROM）に相違があるかを明らかにする。

【方法】対象は、運動器疾患及び障害のない健常大学生26名（男性14名、女性12名；平均年齢 20.7 ± 1.0 歳、身長 167.0 ± 6.5 cm、体重 59.8 ± 8.9 kg）とした。被検者の利き手、肩こりの有無を聴取した。肩甲骨位置の測定は左右肩甲棘内側端・下角の4点を触知し、テープメジャーを用いて第7頸椎棘突起（C7）までの距離（挙上・下制位）と、脊椎までの水平距離（内外転位）を計測した（吉田ら、2011を参照）。頭頸部・体幹のアライメント・ROMはデジタルスチルカメラ（カシオ社製EX-FH100：カメラ）による座位・立位撮影像から測定した。被検者には赤色マーカー（直径 2.5×2.0 cm）を頭頂、C7、肩峰、上前・後腸骨棘、大転子・大腿骨外側上顆、腓骨頭、外果部に貼付し、カメラは矢状面・前額面へ垂直な位置に約1.5m離して設置した。カメラの高さは立位撮影で大転子、座位で大転子+10cmとした。撮影中の両上肢は自然下垂位（体幹伸展時のみ腕を組む）とし、それぞれ最大可動範囲まで動いてもらった。頭部前方変位は、耳孔を通る垂線と肩峰を通る垂線の距離を計測した。頭頸部回旋ROMは鼻先にもマーカーを貼付してベッド上背臥位で頭頂側から撮影（カメラの高さはベッド高）した。以上の計測には画像解析ソフトImage J（freeware）を用い、それぞれ3回測定の平均を求めた。対象者を肩こりのある者（あり群）とない者（なし群）に分け、各測定項目に差があるかを知るために多重ロジスティック回帰分析（尤度比増加法）を適用した。解釈の補助として階層的に重回帰分析（ステップワイズ法）も適用した。統計解析にはSPSS 23（日本アイ・ビー・エム社）を使用した。

【結果】あり群は14名（男4名、女10名）、なし群は12名（男10名、女2名）であった。多重ロジスティック回帰分析ではあり群の座位体幹屈曲が有意に小さく（標準化オッズ比2.87）、右下角が挙上（6.06）していた（ $p < 0.01$ ）。さらに座位体幹屈曲を従属変数とした重回帰分析では、あり群は座位頭部屈曲が大きく（ $b = -0.505$ ； $p < 0.01$ ）、座位頸部屈曲も大きい（ -0.406 ； $p < 0.05$ ）結果となった。

【結論】あり群は右利きが多かったため、単に右下角挙上が有意だったと考える。あり群で座位体幹屈曲が小さく、頭頸部屈曲が大きかったのは、座位や立位時の作業で体幹運動が先行されるべき動作でも、頭部や頸部の運動が先行するとか、過可動となっている可能性がある（Sahrmann、2005）。そのような動作を長期間繰り返したことで、肩こりを引き起こした可能性がある。

P-20 肩甲上腕関節外転下降時に引っかかり症状のある1症例 腱板機能と肩甲骨運動に着目して

○野口 悠¹⁾、前田 卓哉¹⁾、田村 将希^{1,2)}、松永 勇紀⁴⁾、
鈴木 昌^{2,3)}、西中 直也^{2,3)}、千葉 慎一⁴⁾

- 1) 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センター
- 2) 昭和大学スポーツ運動科学研究所
- 3) 昭和大学藤が丘病院 整形外科
- 4) 昭和大学保健医療学部理学療法学科

キーワード：肩甲上腕関節外転運動、腱板、引っかかり

【症例紹介】X-4か月から特に誘因なく左肩の引っかかりを自覚した。X日、症状改善なく当院受診。左肩腱板損傷として診断され、理学療法の処方となる。既往歴は、X-5年、右肩腱板損傷に対して関節鏡視下肩腱板修復術を施行した。仕事は、登山・クライミングのガイドをしている。

【評価とリーズニング】

評価（以下、検査肢は左）

X線画像評価：大田らが報告したT-view X線撮影法を用いた所見は、肩甲上腕関節（以下GH関節）での外転角度の低下から、肩甲骨上方回旋と挙上の代償が生じ、空間上での上腕骨外転角度を維持していることが考えられた。筒井らが報告したscapula-45°撮影法を用いた所見は、45度挙上位で、GH関節の外旋が生じた。病態評価：Hawkins test、Neer's testは陰性、Modified Crank test、O'Brien test、Speed testが陽性であった。上記から、肩峰下インピンジメントによる疼痛はなく、上方関節唇損傷と上腕二頭筋長頭腱炎が生じている可能性が疑われた。関節内の炎症所見は軽度であり、安静時痛、夜間時痛はなかった。腱板機能評価：下垂位内外旋抵抗運動時の疼痛はなく、外旋抵抗に抗することができず、肩甲骨前傾・肩伸展の代償が生じた。Thumb up位での肩甲骨面上外転抵抗テストで疼痛は出現せず、肩外旋の代償が生じた。Thumb down位での肩甲骨面上外転抵抗テストでは、肩甲骨下方回旋が生じた。肩甲骨下角を上方回旋方向に誘導し再度抵抗を加えると抗することができず、外転筋力の低下を認めた。上記評価から、腱板筋収縮による疼痛はなく、棘下筋の筋力低下を認めた。関節可動域評価：屈曲160°、外転160°、下垂位外旋60°、90°外転位外旋80°/内旋45°、90°屈曲位外旋90°/内旋20°であった。肩甲骨は下制・後傾・内転に可動性の低下を認め、下制の制限因子として僧帽筋上部線維、肩甲挙筋、後傾・内転の制限因子として小胸筋、大胸筋に伸張性の低下を認めた。肩甲骨周囲筋群の徒手筋力検査：僧帽筋中部線維3、僧帽筋下部線維3、大小菱形筋3、前鋸筋3であった。僧帽筋中部・下部線維では、腰椎伸展と股関節の伸展による代償が生じた。立位姿勢評価：骨盤に対して胸郭後方位にあり、膝関節は過伸展し、骨盤は後傾位で足部に対して前方変位となっていた。腰椎は伸展し、胸椎は屈曲位であった。外転動作観察：GH関節は肩甲骨面より後方（水平外転位）で外転動作を行っていた。

リーズニング

本症例は、準備体操の時などに引っかかりを伴う痛みがあり、クライミング時は痛みは出ないということであった。本症例の肩甲骨肢位は外転・下方回旋位、GH関節は外旋・外転位となっていた。棘下筋筋力低下のためGH関節の求心性が低下し、下垂位外旋運動時に肩甲骨が下方回旋・外転、GH関節が伸展し、上腕二頭筋が代償的に緊張を高く保つ必要が生じていた。棘下筋筋力低下が生じた結果としてGH関節での外転角度が低下し、GH関節外転角度を確保するために肩甲骨の過度な上方回旋・挙上の代償が生じたと考えた。そのため、外転位からの下降時に肩甲骨を下制しながら下方回旋を行う

ことができず、関節窩を上腕骨頭に向けられなかった。腱板収縮機能低下によって上腕骨頭の上方への並進運動が生じ、その結果として上方関節唇への圧迫ストレスから引っかかり症状が生じたと考えた。もう一つの要因として、姿勢アライメント不良による肩甲骨内転運動制限がある。外転運動時にGH関節が水平外転位となり、上腕骨頭が前上方へ逸脱し上方関節唇へのストレスを増加させていたと考えた。

【介入内容と結果】初回訓練時（X+15日）、外転運動時の肩甲骨での代償を軽減し棘下筋の筋収縮を高めるため、まず上腕二頭筋のリラクセーションを行い、棘下筋の筋力を改善するために、下垂位外旋運動を実施した。外転運動時に必要な肩甲骨の内転・下制運動を獲得するため大胸筋・小胸筋・僧帽筋上部線維、肩甲挙筋のリラクセーションを行い、胸椎部に枕を入れ、胸椎伸展運動と僧帽筋中部線維筋力強化運動を促した。X+63日では、棘下筋の筋力に改善を認めたが、引っかかり症状の回数は軽減するも残存している。今後、立位姿勢から、骨盤の前方変位に対して、相対的に胸郭を後方変位させていると考えられるため、腹部筋力強化と股関節屈曲筋力強化運動を実施していく。

【結論】腱板機能と外転運動時に必要な肩甲骨運動の改善により、引っかかり症状を軽減できる可能性が示唆された。

P-21 腱板広範囲断裂に対する上方関節包再建術例の挙上良好例と挙上不良例の比較検討

○瀧澤 ちなみ、酒井 雄平、清水 康史、渡邊 奈津希
KKR北陸病院リハビリテーション室

キーワード：上方関節包再建術、腱板断裂、筋力評価

【はじめに、目的】腱板広範囲断裂において上方関節包再建術（superior capsule reconstruction：SCR）の術後成績は良好と報告されているが、臨床上、術後リハビリテーションを継続しても挙上が困難な症例も経験する。本研究の目的はSCRを施行し、術後成績が良好な例と不良な例における術前後の関節可動域および筋力、筋脂肪変性を検討することである。

【方法】2015年1月から2016年4月の期間に、当院で一次修復不能な腱板広範囲断裂に対してSCRを施行された8例（男性8例：平均年齢69.5歳）を対象とした。術後12ヶ月時点で自動挙上90°可能な例を挙上可能群（5例：平均年齢65.8）、90°挙上不能な例を挙上不能群（3例：平均年齢75.7歳）とした。評価は術前、術後12ヶ月での挙上・下垂位外旋可動域、徒手筋力計による下垂位等尺性外旋筋力検査、MRIによる筋脂肪変性および再断裂を評価した。

【結果】平均可動域は挙上可能群において自動挙上（術前/術後）104°/137°、他動挙上151°/156°、挙上不能群において自動挙上102°/63°、他動挙上153°/107°であった。下垂位外旋は、挙上可能群において自動外旋（術前/術後）35°/29°、他動外旋47°/41°、挙上不能群において自動外旋-15°/10°、他動外旋37°/30°であった。また徒手筋力計による下垂位外旋等尺性筋力（術前/術後）は挙上可能群で33N/48N、挙上不能群は18N/24Nであった。術前MRIによるGoutallier分類は挙上可能群においてstage1が3例、stage2が2例、挙上不能群においてstage2が2例、stage3が1例であった。術後は挙上可能群においてstage1が4例、stage2が1例、挙上不能群においてstage3が2例、stage4が1例であった。術後MRI評価でSugaya分類による再断裂は8例中、挙上不能群の1例のみであった。

【結論】SCR術後の挙上不能群では術前後の自動・他動外旋可動域、外旋筋力において低値を示した。術前の外旋筋力低下により外旋lagが大きく、さらに術前の筋脂肪変性も重症度が高いことから可動域制限や挙上不能といった機能低下が起こったと考えられる。先行研究ではグラフトの再断裂が起こると良好な成績は得られないとされており、今回の結果でも再断裂した1例は挙上不能群であった。再断裂をしなかった2例も含め、挙上不能群は全て70代であり挙上可能群の60代よりも平均年齢が高いことから、年齢による差が因子となることが考えられた。今回の研究より術前後外旋可動域、筋力、筋脂肪変性、年齢がSCR術後成績に影響することが示唆された。これに加え、再断裂が認められると挙上困難であることがわかった。したがって、術後理学療法では外旋可動域、外旋筋力の獲得が重要であり、70歳以上で筋脂肪変性の強い症例においては慎重に行うべきである。今回は症例数が少ないため今後は症例数を増やすこと、長期での治療成績を検討していきたい。

P-22 腱板大・広範囲断裂に対する鏡視下腱板修復術後筋力の経時的变化 修復群と再断裂群との比較

○酒井 雄平、瀧澤 ちなみ、清水 康史、渡邊 奈津希
KKR北陸病院リハビリテーション科

キーワード：腱板大・広範囲断裂、鏡視下腱板修復術、術後筋力

【はじめに、目的】腱板大・広範囲断裂に対し、腱板修復術（ARCR）を施行後、筋力の改善を得るには時間を要す症例をしばしば経験する。また、筋力を定量的に評価している報告は少なく、定量評価していても最終経過観察時のみの報告が多い。今回、腱板大・広範囲断裂ARCR後における肩関節周囲筋力の経時的变化を修復群と再断裂群で調査した。

【方法】腱板大・広範囲断裂に対し2015年1月～2016年3月に当院にてARCRを施行し1年以上経過観察可能であった13例を対象とし、術後6ヶ月時MRIで菅谷分類にてtype1～3の修復群8例、type4、5の再断裂群5例に分類した。評価項目は棘上筋、棘下筋、肩甲下筋の脂肪浸潤、筋萎縮をMRI斜位矢状断像にて術前と術後6ヶ月でGoutallierの分類で評価し、肩関節挙上、下垂位外旋、内旋の等尺性筋力を術前、術後6ヶ月、術後12ヶ月時に徒手筋力計を用いて評価した。統計学的処理はMann-Whitney U test、二元配置分散分析法を用い、危険率5%未満を有意差ありとし、有意差が認められた場合には多重比較検定（Tukey法）を行った。

【結果】肩関節挙上筋力では、修復群は術前から 39.6 ± 26.7 N、 55.5 ± 21.1 N、 73.5 ± 27.9 Nとなり、術前と比較し術後12ヶ月時に有意に改善した。再断裂群は 23.7 ± 31.9 N、 22.9 ± 22.1 N、 37.7 ± 22.8 Nとなり、有意差を認めなかった。群間比較では、術後6ヶ月時と術後12ヶ月時に有意差を認めた。下垂位外旋筋力では、修復群は 23.8 ± 7.4 N、 44.6 ± 18.3 N、 63.6 ± 33.2 Nとなり、術前と比較し術後6ヶ月時、術後12ヶ月時に有意に改善した。再断裂群は 26.1 ± 22.3 N、 29.3 ± 22.1 N、 30.3 ± 15.0 Nとなり、有意差を認めなかった。群間比較では、術後12ヶ月時に有意差を認めた。Goutallier分類の術前後における各筋の変化では、修復群、再断裂群共に有意差を認めなかった。

【結論】修復群において肩関節挙上筋力は術後12ヶ月時に、下垂位外旋筋力は術後6ヶ月時から筋力の改善が得られた。一方、再断裂群においては、術後12ヶ月時でも筋力の改善は得られにくく、より長期的に筋力の改善、ADL動作指導や代償機能の獲得を図るリハビリテーションが必要であると考ええる。本研究の問題点として経過観察期間が短いこと、症例数が少ないこと、術前の状態が異なることなどが挙げられる。今後は症例数を増やし、術前の状態を詳細に評価し、他の要因も含め検討していくことが重要と考える。

P-23 弓道で肩痛を生じた腱板断裂の2例

○加藤 邦大¹⁾、高間 省吾¹⁾、鈴木 勝¹⁾、藤田 耕司²⁾

1) 医療法人社団 誠馨会 千葉メディカルセンター リハビリテーション部

2) 医療法人社団 誠馨会 千葉メディカルセンター 整形外科

キーワード：弓道、肩痛、腱板断裂

【症例紹介】今回、弓道で肩痛を生じた腱板断裂の2症例を担当した。いずれの症例も弓射動作において共通した動作パターンの問題が認められ、これらの修正をはかることで弓道に復帰することができたので以下に報告する。症例1は72歳女性。平成22年頃から弓射時に右肩痛出現。平成25年8月当院紹介受診しMRIにて腱板断裂（小断裂）と診断され、平成26年2月鏡視下腱板修復術施行。術後は順調に経過し、術後9か月より弓道復帰のための理学療法を開始した。「力が入らない」「弓を引く時に痛い」といった愁訴に対して、弓射動作の観察から症状に関連していると思われるアライメント異常、運動機能障害に対して理学療法介入を行なった。症例2は73歳男性。平成28年9月弓射時に右肩痛及び挙上制限出現。近医受診し、五十肩と診断され注射、投薬受けるも症状変わらず。平成28年11月当院受診しMRIにて腱板断裂（小断裂）と診断され保存療法選択。平成28年12月より理学療法介入開始。介入後1か月で挙上時痛及び挙上制限は改善。「弓射動作時の痛み」「自分の弓（15キロ）が引きたい」という愁訴に対して症例1同様、理学療法介入を行なった。

【評価とリーズニング】症例1は、術後1年の時点で右肩関節可動域（以下ROM）は屈曲160°、下垂位外旋55°、結帯第12胸椎レベルであり、術後のROM回復は良好であったが、肩甲下筋、前鋸筋、僧帽筋の弱が残存しており、愁訴は「弓射動作時に力が入らない」であった。姿勢、運動観察から、上～中部胸椎は平坦で右肩甲骨内転位、胸椎屈曲及び肩甲骨外転の可動性低下を認め、弓射動作では“打起し”と呼ばれる体幹前面で弓を構える上肢挙上動作時に右肩甲骨の不十分な外転、軽度体幹右側屈が観察された。そこで胸郭、肩甲骨の可動性改善と前鋸筋、僧帽筋の強化をはかった。術後1年半の時点では弓射動作における“引分け”と呼ばれる右肩水平屈曲位から水平伸展する動作で疼痛を伴った上腕骨頭の過剰な前方滑りを認めた。この動作中の肩水平伸展時の肩甲骨内転が不規則であり協調性の問題も認められた。徒手的に上腕骨頭の過剰な前方滑りを防ぎ、肩の水平伸展時に肩甲骨の内転が過剰あるいは過少にならないように制御すると疼痛の軽減を認めた。症例2は、初期評価の時点で安静時から右肩甲骨内転位、右上腕骨頭の前方滑りを認め、右肩関節ROMは屈曲140°、下垂位外旋60°、結帯第10胸椎レベルであり、挙上時痛及び挙上制限を認めた。上肢挙上動作の観察から右肩甲骨の過剰な内転を認め、肩甲骨内転筋群の硬化及び前鋸筋の弱が認められたが、本人に“打起し”をイメージしてもらいながら上～中部胸椎を軽度後弯させて肩甲骨の外転を強調すると疼痛なく肩関節屈曲160°可能となった。介入1か月後、症例1と同様“引分け”において疼痛を伴う上腕骨頭の過剰な前方滑りと肩甲骨内転との協調性の問題を認め、徒手的な修正によって疼痛の軽減を認めた。

【介入内容と結果】理学療法介入では肩甲骨外転方向への可動性改善をはかるとともに肩水平伸展時の上腕骨頭の前方滑りを防ぎ、肩甲骨内転との協調性改善に努めた。具体的には側臥位での肩甲骨内転筋群のストレッチングを行った後に四つ這い位での前鋸筋の強化を実施し、腹臥位での肩水平伸展運動において徒手的に上腕骨頭の前方滑りを防ぎながら、肩甲骨の内転が過剰あるいは過少にならないように誘導しながら

修正をはかった。また弓道復帰に際してはゴムバンドを使用して疑似的に弓射動作（“打起し”から“引分け”にかけての動作）を再現し修正をはかった。症例1は姿勢や胸郭、肩甲骨の可動性改善に難渋したため術後3年間を要したが、自分の弓を引けるようになり、症例2は介入開始から6か月現在、自分の弓の8割程度の弓で20射引けるようになっている。

【結論】今回の2症例はいずれも右肩に弓射動作に起因すると思われる腱板断裂を認め、症例1は鏡視下腱板修復術後に、症例2は保存療法で介入した。右肩甲骨内転アライメント（外転方向への可動性低下及び前鋸筋の弱化）と肩水平伸展時の上腕骨頭の過剰な前方滑り（腱板筋弱に伴う求心性低下及び肩甲骨内転との協調性低下）が共通して認められ、これらを弓射動作の中で修正することによって弓道復帰することができた。

P-24 右肩関節腱板断裂術後、再断裂しリバー ス型人工肩関節置換術を施行した症例

○今村 啓太¹⁾、吉村 鉄朗²⁾

- 1) 新行橋病院 リハビリテーション科
2) 新行橋病院 整形外科

キーワード：リバーズ型人工肩関節置換術、ADL、目標設定

【症例紹介】79歳男性。妻と2人暮らし。妻が要介護状態であり家事は主に本人が行っている。現病歴はH27年8月に腱板断裂、上腕二頭筋腱脱臼の診断で鏡視下腱板縫合術（上腕二頭筋長頭腱は切離）を施行した。その後当院に転院し理学療法開始するも疼痛、肩関節可動域の改善乏しく、H27年10月末MRIにて再断裂発覚。H28年7月にリバーズ型人工肩関節置換術（以下RSA）（肩甲下筋は縫合）施行し、術後15日目に当院入院となった。

【評価とリーズニング】術前の肩関節可動域（自動/他動 単位は°）屈曲（50/110）・外転（50/90）。MMTが僧帽筋（4）三角筋（2-）棘上筋（1）上腕二頭筋（4）上腕三頭筋（4）。食事動作・整容動作・更衣動作においては左上肢で自立していた。桑野ら¹⁾は自動挙上を獲得するには、その筋力を最大限に活かすための肩関節可動域を十分に獲得しておく必要があり、術前からの運動療法の介入が重要であると考え。とあり、本症例は術前から肩関節に強い拘縮を伴っており術前他動関節可動域以上の獲得は困難であることが推測された。そこで、右肩関節自動運動改善により食事動作・整容動作・更衣動作・家事動作の獲得を目標に治療介入を行った。

【介入内容と結果】術後経過と介入内容は3週間外転枕固定、理学療法時のみ2週間他動ROM-ex（内外旋は禁止）、筋・皮膚に対して軽擦法、direct stretchを施行。2週目より肩関節下垂許可、3週目からは自動ROM開始となり、ROM獲得の目標を右上肢での食事、両手での整容動作・更衣動作と明確にし、可動域にあった動作の反復練習を行った。その他に軟部組織の癒着改善に超音波療法、自重運動から徐々に抵抗運動へ移行しながら三角筋の筋力訓練を進めた。術後43日自宅退院となり、週2回の外来リハビリへ移行。ROM-ex、stretch、三角筋筋力強化、自主トレーニング指導を行った。術後75日目にはADL上でほぼ問題なく右上肢の使用が可能となり、次の問題点として家事動作後の肩周囲の疲労感、倦怠感であったため短縮筋に対してstretch、筋持久力向上に向け介入した。肩関節の可動域（自動/他動 単位は°）の当院入院から150日まで月末毎、術後15日→30日→60日→90日→120日→150日の経過として屈曲（-/90→60/90→90/110→105/115→105/115→110/120）・外転（-/→-/70→50/85→85/105→90/105→100/125）。終了時MMTが僧帽筋（4）三角筋（4）棘上筋（1）上腕二頭筋（4）上腕三頭筋（4）食事動作・整容動作・更衣動作・家事動作が両手で可能となった。

【結論】機能面の改善に重点を置かず、ADL獲得に向けて患者教育を行った結果、ADLでの使用頻度が増加したことで、術前以上の肩関節ROM・筋力向上につながったと考えられる。従って、早期から患者自身にADLに対する目標設定を明確にすることが重要であると考え。文献1) 桑野ら リバーズ型人工肩関節全置換術後の自動挙上獲得に必要な肩関節機能の検討

P-25 リバーズ型人工肩関節置換術後の術前X 線分類と術後成績の検討

○前田 卓哉¹⁾、田村 将希^{1,2)}、尾崎 尚代^{2,4)}、池田 崇^{1,4)}、西中 直也^{2,3)}、鈴木 昌^{2,3)}、小原 賢司⁵⁾、大澤 一誉^{2,3)}、古屋 貫二⁴⁾、千葉 慎一^{2,4)}

- 1) 昭和大学藤が丘リハビリテーション病院
2) 昭和大学スポーツ運動科学研究所
3) 昭和大学藤が丘病院 整形外科
4) 昭和大学保健医療学部 理学療法学科
5) 昭和大学江東豊洲病院 整形外科

キーワード：リバーズ型人工肩関節置換術、濱田X線分類、短期臨床評価

【はじめに、目的】リバーズ型人工肩関節置換術（以下、rTSA）の適応は、自動挙上できない偽性麻痺肩である。整形外科ガイドラインでは、腱板断裂性関節症（濱田X線分類grade4、5）および腱板広範囲断裂（濱田X線分類grade2、3）が絶対的適応としている。濱田X線分類はgrade1、2、3、4a、4b、5に分けられており、その中でgrade4以上は骨頭上昇に加え関節窩にも関節症性変化が及ぶものである。今回の目的は、術前の関節変形の重篤度により術後成績（肩関節自動可動域・肩甲骨機能としてScapula-45撮影法による肩甲骨上方回旋角度、以下SI）に違いを認められるかを検討することである。仮説は、術前X線評価において重篤度の高い場合、術後も術前の偽性麻痺様の上肢挙上パターンが残存する。つまり、重篤度が低い場合に比べ高い場合は自動可動域の値は小さくなりSIは術前後で変化しないとした。

【方法】対象は当院でrTSAを施行した患者で、術後6か月以上経過観察可能であった33名34肩（男性10名、女性23名、平均年齢75.4±5.58歳）である。肩関節脱臼骨折など分類不能であった症例は除外対象とした。症例の濱田X線分類はgrade2が0例、grade3が16例、grade4aが0例、grade4bが7例、grade5が11例であった。術後関節可動域は、対象のカルテを後方視的に調査した。今回は、肩甲上腕関節に関節症変化を伴わない濱田分類grade3群（以下、A群）と関節症変化を伴うgrade4以上群（以下、B群）の2群に分け、術後6か月の自動関節可動域（屈曲・外転・外旋）と、術後6か月のSIを2群間でt検定を用いて比較した。

【結果】A群は16肩（男性7名、女性9名、平均年齢74.8±5.30歳）であり、術後可動域の平均は屈曲116.9±25.18°、外転111.6±27.59°、外旋18.4±20.67°であった。B群は18肩（男性3名、女性15名、平均年齢76.0±5.76歳）であり、術後可動域の平均は屈曲108.1±23.87°、外転103.1±25.34°、外旋18.4±20.67°であった。両群間で術後6か月の自動関節可動域（屈曲・外転・外旋）とSIで有意差を認めなかった。

【結論】術前濱田X線分類のgradeにより2群に分け、術後成績を検討した。gradeが異なる場合でも、術後6か月の自動関節可動域とSIに影響を及ぼさないことが示唆された。これは、rTSAによって関節の構造が三角筋の張力を働きやすくしたことで自動可動域が獲得できたと考えられる。さらに、術後理学療法により肩甲上腕リズムを意識した三角筋収縮exを行うことで、自動可動域に加え肩甲骨機能も獲得できたと考えられる。術後屈曲可動域が100°未満であった不良例が8例いたが、原因として術前から三角筋機能が低下しており、術後も三角筋機能や肩甲骨機能の改善が乏しかったためと考えられる。

P-26 肩関節内転等尺性収縮運動時の棘上筋・棘下筋の筋厚の変化について 超音波画像診断装置を用いた検討

○前田 亮¹⁾、田中 康明¹⁾、一瀬 加奈子¹⁾、山口 譲¹⁾、
竹内 祐也¹⁾、樋口 隆志²⁾、小森 峻³⁾、衛藤 正雄⁴⁾

- 1) 済生会長崎病院
- 2) こころ医療福祉専門学校
- 3) 医療法人 こんどう整形外科
- 4) 済生会長崎病院 整形外科

キーワード：肩関節内転、腱板筋群、超音波画像診断装置

【はじめに、目的】肩関節において腱板筋群が、関節の安定化メカニズムとして重要な役割を担っているとされている。特に棘上筋（SSP）や棘下筋（ISP）の持つ役割は重要であり、そのトレーニング方法は数多く報告されている。その中で、肩関節内転でSSPの筋活動が見られたという報告があるが、これらの報告は主に筋電図を用いて評価したものである。そこで本研究の目的は肩関節内転時に腱板筋群がどのように活動しているか超音波画像診断装置を用いて検討することである。

【方法】被験者は肩関節に既往のない健康男性13名、25肩（平均年齢 31.8 ± 8.0 歳）とした。測定姿勢は椅子座位、股関節・膝関節90°屈曲位で、肩関節は30°外転位とした。測定部位は、SSPは肩甲棘上（肩峰角から肩甲骨上角までの直線距離）の50%部位にマジックにてマーカーをつけ、超音波画像診断装置（SonoSite S-Nerve）を用いて、筋の長軸に対して垂直にプローブを当て、縦画像を記録した。ISPは肩甲骨内側縁をはじめに同定し、プローブを肩甲骨内側縁が画面の左上に位置するように調整し、筋繊維と平行になるよう横断面を記録した。その後、画像解析ソフトImage Jを用いて、SSPは僧帽筋との境界にある筋膜から肩甲骨までの最大距離を、ISPは画像の中央で測定したものをそれぞれ筋厚とした。運動負荷はあらかじめ肩関節外転30°位で、その肢位を保持し外転方向への抵抗を加え、最大等尺性収縮を計測し、その値の10%を負荷量として設定した。SSP・ISPともに安静時及び収縮時の筋厚を測定し、Image Jを用いた計測を2名の検者によって行った。測定法の信頼性について、相対信頼性は検者内・検者間の級内相関係数（ICC（1.1）、ICC（2.1））を用いて検討し、絶対信頼性はBland Altman分析を用い、系統誤差の確認と測定値の標準誤差（SEM）、最小可検変化量（MDC₉₅）を算出し、偶然誤差の検討を行った。また、肩関節内転時の腱板筋群の活動として両筋の安静時と収縮時の筋厚の変化についてWilcoxonの符号順位和検定を用いて検討を行った。有意水準はすべて5%未満とした。

【結果】今回用いた計測方法でのICC（1, 1）はSSP・ISPともに0.8以上、ICC（2, 1）もSSP・ISPともに0.8以上であった。Bland Altman分析では同一検査者におけるSEMはSSPで0.42mm、ISPで0.32mm、MDC₉₅はSSPで1.15mm、ISPで0.89mmであった。系統誤差は各項目に認められなかった。SSPの安静時（ 14.2 ± 2.5 mm）と収縮時（ 14.9 ± 2.7 mm）の筋厚については収縮時において有意に増大が見られたが（ $p < 0.05$ ）、MDC₉₅以下の変化であった。

【結論】本結果より、今回用いた計測方法は、すべての項目でICCは0.7以上となり、Bland Altman分析では系統誤差は確認されず、高い信頼性が得られた。肩関節内転時にSSPの筋厚に変化がみられたものの、MDC₉₅以下の変化であったため、肩関節内転時にSSPが活動している可能性が低いことが示唆された。

P-27 肩甲骨と上腕骨との位置関係および肩甲骨アライメントとの関連性 超音波画像診断装置を用いた検討

○田中 康明¹⁾、一瀬 加奈子¹⁾、山口 譲¹⁾、竹内 祐也¹⁾、
前田 亮¹⁾、樋口 隆志²⁾、小森 峻³⁾、衛藤 正雄⁴⁾

- 1) 済生会長崎病院 リハビリテーション部
- 2) こころ医療福祉専門学校
- 3) 医療法人 こんどう整形外科
- 4) 済生会長崎病院 整形外科

キーワード：超音波画像診断装置、肩峰骨頭間距離、肩甲骨アライメント

【はじめに、目的】肩関節において肩甲骨と上腕骨の位置関係の指標である肩峰骨頭間距離（AHI）の減少や肩甲骨前傾などの肩甲骨アライメント異常は肩峰下インピンジメント症候群や腱板断裂、肩関節前方不安症といった疾患との関連性が報告されている。しかし、これらの評価はこれまでX線やMRIを使用した報告が中心であり、超音波画像診断装置を用いた報告は少ない。そこで本研究では、肩甲骨と上腕骨の位置関係について、AHIと上腕骨の肩甲骨に対する前方距離（AD）を超音波画像診断装置を用いて測定し、AHI・ADと肩甲骨アライメントとの関連性について検討した。

【方法】被験者は肩関節愁訴や既往のない健康男性12名、23肩（平均年齢 32.7 ± 8.4 歳）とした。測定姿勢は椅子座位、股関節・膝関節90°屈曲位で、両上肢は体側に自然に下垂させ、肩関節は内外旋中間位とした。測定部位は肩関節側面および前面として、肩甲骨と上腕骨の位置関係については上腕骨頭の最上部から肩峰までの最短距離をAHI、烏口突起の最前面に引いた接線から上腕骨頭最前面に引いた接線間の距離をADとして、超音波画像診断装置（SonoSite S-Nerve）にて画像を記録し、画像解析ソフトImage Jを用いて各距離を計測した。肩甲骨アライメントは、テープメジャーおよびデジタル傾斜計を使用し、肩甲骨下角と同じ高さの棘突起との距離を肩甲骨脊椎間距離、肩甲骨面での肩峰と肩甲棘三角を結んだ線と水平線とのなす角を肩甲骨上方回旋角度、矢状面での肩甲骨内側縁の傾斜と鉛直線のなす角を肩甲骨前傾角度として測定した。各項目を3回測定し、AHI・ADはImage Jを用いた計測を2名の検者によって行った。測定法の信頼性について、相対信頼性（級内相関係数）および絶対信頼性（Bland Altman分析）の検討をあらかじめ実施した。AHI・ADと肩甲骨アライメントの関連性についてはPearsonの相関係数を用いて検討を行った。有意水準はすべて5%未満とした。

【結果】測定法の信頼性は概ね良好な結果が得られた。AHI・ADと肩甲骨アライメントの関連性について、AHIと肩甲骨前傾角度との間に有意な正の相関が認められた（ $r = 0.65$, $p < 0.01$ ）。ADと肩甲骨アライメントについては有意な相関は認められなかった。

【結論】本研究結果において、肩甲骨の前傾角度増大とAHI拡大に関連があることが示唆された。これはこれまで肩甲骨前傾増大とAHI減少の関係が、肩峰下インピンジメント症候群や腱板断裂の発生と関連があると報告されていたことと異なる結果となった。しかし、本研究では肩に愁訴のない健康成人男性を対象にしており、またAHI減少と肩甲骨前傾増大の発生順序などの因果関係を明らかにできていないため、肩峰下インピンジメント症候群などの肩関節機能障害発生との関連性も含めて、今後さらなる検討が必要である。

P-28 上位胸郭形状が肩関節屈曲動作における肩甲骨の三平面上の移動距離に与える影響

○小林 弘幸^{1,2)}、西田 直弥^{3,4)}、柿崎 藤泰⁵⁾

- 1) 医療法人社団 朝生会 メディカルプラザ市川駅
- 2) 社会福祉法人 仁生社 江戸川病院スポーツリハビリテーション
- 3) 東京医科歯科大学大学院 医学研究科
- 4) 医療法人社団 苑田会 苑田第二病院
- 5) 文京学院大学大学院 保健医療科学研究科

キーワード：肩甲骨、胸郭形状、左右差

【はじめに、目的】肩甲骨は胸郭上に位置するため、胸郭形状の影響を受ける。肩甲骨上腕リズム（SHR）は上腕骨と肩甲骨の動きの割合が2:1と報告されているが、先行研究より右側では2:1、左側では1.6:1であり、その動態は胸郭形状に依存した左右差があることが明らかとなった。また、肩甲骨運動は上下方回旋・前後傾・内外旋で示されることが多いが、本来の肩甲骨運動は三軸上の回転運動のみならず三平面上の移動も関わってくる複雑な運動である。そこで、本研究の目的は胸郭形状が肩関節屈曲運動に生じる肩甲骨の三平面上の移動距離へ与える影響について三次元動作解析装置を用いて検討し、左右異なる運動特性について明確にすることとした。

【方法】対象は肩関節や胸郭に既往のない男性10名（平均年齢26±3.7歳、平均身長172.7±6.1cm、平均体重67.1±8.5kg、左利き2名）20肩とした。測定機器は三次元動作解析装置VICON-MX（VICON社製）を用いた。測定課題は椅子座位にて、上肢下垂位から6秒間で肩関節屈曲最終域に達するように指示し、十分に練習を行わせた後、左右で5回ずつ測定した。赤外線反射マーカー貼付位置は、両肩峰後角、両肩甲骨下角、両肩甲骨棘三角、両烏口突起、両上腕骨内・外側上顆、胸骨鎖切痕、剣状突起、第7頸棘突起（C7）、第7胸椎棘突起、第3・5胸肋関節それぞれの左右中点（A点）、A点を背面に投影した棘突起上の点（B点）、A点を通る水平線上に左右等距離に位置する点（C点、各3点）と、両肩甲骨上に肩甲骨の測定可能なScapula clusterを4点マーカーからなる治具にて使用し、計40点とした。解析角度は、Scapula clusterによる計測の妥当性が担保される肩関節屈曲角度（GHA）0°から120°までとした。肩甲骨距離（SPD）は、C7から肩甲骨中点までの三平面上の距離を身長で正規化し、内・外転、前進・後退、挙上・下制を算出した。胸郭に対するGHAの0°から120°までを10°間隔に分け、各相での変化量を算出した。また、胸郭前後径はB-C点間の距離として算出した。統計学的分析は、胸郭前後径の左右比較に95%信頼区間を使用し、胸郭形状左右差とSPD変化量の関係にPearsonの積率相関係数を用い検討した。解析には統計解析ソフトIBM SPSS Statistics 21（IBM社製）を使用し、有意水準はそれぞれ5%未満とした。

【結果】胸郭前後径は第3・5胸肋関節レベルで左側が有意に大きかった（ $p<0.05$ ）。胸郭形状左右差と前進・後退0～10°の間には、中等度の負の相関が認められた（ $p<0.05$ ）。胸郭形状左右差と挙上下制0～20°の間には、高度の正の相関が認められ（ $p<0.01$ ）、20～70°の間には、中等度の正の相関が認められた（ $p<0.05$ ）。

【結論】肩甲骨運動は三平面上の回転運動だけでなく移動も含まれる複雑な運動である。先行研究より、胸郭形状の非対称性は肩甲骨運動の左右差を生じさせることが明らかとなっている。本研究の結果も踏まえるとより詳細な胸郭形状に依存した肩甲骨運動の左右差が明らかとなった。

P-29 肩外転および水平屈曲角度の変化が肩外旋運動時の肩甲骨運動に与える影響

○小山 太郎¹⁾、宮下 浩二^{2,3)}、太田 憲一郎²⁾、谷 祐輔²⁾、岡棟 亮二^{1,2)}、衛門 良幸²⁾、松下 廉¹⁾

- 1) まつした整形外科
- 2) 中部大学大学院生命健康科学研究科リハビリテーション学専攻
- 3) 中部大学生命健康科学部理学療法学科

キーワード：肩外旋運動、肩甲骨、三次元動作分析

【はじめに、目的】我々は先行研究にて、肩外転および水平屈曲角度の変化が肩外旋運動時の肩外旋、肩甲骨上腕関節外旋および肩甲骨後傾角度へ与える影響を報告した。本研究では、さらに肩外旋運動時の肩甲骨の三次元的な運動に与える影響を検討した。

【方法】対象は男子大学生12名とした。体表のランドマーク上に反射マーカーを貼付し、肩外転および水平屈曲角度を変化させた他動肩外旋運動最終域を4台のカメラで撮影した。撮影肢位は、肩外転角度が70（abd70）、90（abd90）、110（abd110）度、肩水平屈曲角度が-20（HF-20）、0（HF0）、20（HF20）度であり、それぞれを掛け合わせた計9肢位とした。画像から各反射マーカーの三次元座標値を得た後、肩甲骨後傾、上方回旋、外旋の各角度を算出した（宮下2016）。肩外転および水平屈曲角度の二要因による各角度の変化を二元配置分散分析および多重比較検定としてTukey-Kramer法を用いて分析した。

【結果】肩甲骨後傾角度は、abd70でのHF-20で 9.4 ± 2.4 度、HF0で 9.5 ± 4.7 度、HF20で 9.5 ± 5.3 度、abd90でのHF-20で 13.9 ± 6.6 度、HF0で 18.8 ± 7.1 度、HF20で 16.5 ± 6.6 度、abd110でのHF-20で 19.4 ± 6.1 度、HF0で 21.3 ± 9.9 度、HF20で 23.1 ± 6.3 度であった。外転角度の増加に伴い各角度間で有意に大きい値となった（ $p<0.01$ ）。肩甲骨上方回旋角度は、abd70でのHF-20で 22.7 ± 5.8 度、HF0で 25.0 ± 5.6 度、HF20で 24.8 ± 5.2 度、abd90でのHF-20で 30.7 ± 4.0 度、HF0で 33.2 ± 4.5 度、HF20で 33.0 ± 5.2 度、abd110でのHF-20で 35.5 ± 10.3 度、HF0で 36.3 ± 11.0 度、HF20で 39.9 ± 7.1 度であった。外転角度の増加に伴い各角度間で有意に大きい値となった（ $p<0.01$ 、 $p<0.05$ ）。肩甲骨外旋角度は、abd70でのHF-20で 12.4 ± 7.7 度、HF0で 5.9 ± 9.8 度、HF20で -2.2 ± 8.3 度、abd90でのHF-20で 15.8 ± 7.0 度、HF0で 5.4 ± 6.3 度、HF20で -0.5 ± 7.3 度、abd110でのHF-20で 18.9 ± 6.2 度、HF0で 13.9 ± 12.5 度、HF20で 6.1 ± 7.0 度であった。abd70およびabd90と比較してabd110で有意に大きい値となった（ $p<0.01$ ）。また、水平屈曲角度の増加に伴い各角度間で有意に小さい値となった（ $p<0.01$ ）。いずれも交互作用はみられなかった。

【結論】先行研究では、外転角度の増加に伴う肩外旋角度の増大および水平伸展位での肩外旋角度の減少を報告した。肩関節は外転運動に伴い、肩甲骨が後傾、上方回旋、外旋するとされている。今回の肩外旋運動においても、肩外転角度の増加により肩甲骨後傾、上方回旋、外旋角度が増大し、結果として肩外旋角度が増大したと考えられた。一方、水平伸展位では肩甲骨外旋角度は増大していたもののその他の角度に差は見られなかった。肩甲骨の運動は制限されていないことから、肩甲骨上腕関節そのものが肩外旋角度減少の要因と考えられた。

P-30 手部横アーチが肩甲帯周囲筋に及ぼす影響 肩関節屈曲およびハイハイ動作の相似的筋活動様式の観察

○稲垣 郁哉¹⁾、小関 泰一^{1,2)}、藤原 務^{1,3)}、多米 一矢¹⁾、
松田 俊彦^{1,4)}、鴨下 亮太¹⁾、矢島 貴大¹⁾、
増田 稜輔¹⁾、小関 博久^{1,5)}、財前 知典¹⁾

- 1) 医療法人 博聖会 広尾整形外科
- 2) 東京医科大学大学院 医学研究科 人体構造学分野
- 3) 東京医科大学大学院 医学研究科 健康増進スポーツ医学分野
- 4) 文京学院大学大学院 保健医療科学研究科
- 5) 東都リハビリテーション学院

キーワード：肩関節屈曲運動、ハイハイ動作、手部横アーチ

【はじめに、目的】臨床上、手部への介入は局所的な反応だけではなく上行性に連鎖し、肩甲帯機能に変化を生じさせることを経験する。詳細に観察すると発達過程における上肢荷重位での運動連鎖が、非荷重位にも反映するものと考えている。そこで本研究では、肩関節屈曲およびハイハイ動作において、手部横アーチの変化が肩甲帯周囲筋に及ぼす影響を比較し、非荷重位および荷重位における肩関節周囲筋の筋活動様式が相似するか観察することを目的とした。

【方法】対象は健康成人男性8名の両上肢16肢（23.3±2.2歳）とした。測定機器には表面筋電図およびフットスイッチを用いた。被検筋は僧帽筋下行部線維（TD）と前鋸筋（SA）とした。フットスイッチは手部の大菱形骨直下に貼付し、ハイハイ動作時の接地および離地を規定した。課題は肩関節最大屈曲運動および自然ハイハイ動作とした。手部横アーチは、入谷式足底板を参考にソフト2mmパッドを手掌側の第2、3中手骨部に貼付した。肩関節屈曲では、パッド貼付前後における肩関節125°屈曲時の各筋活動を計測した。ハイハイ動作では、パッド貼付前後における接地および離地時の各筋活動を計測した。統計項目は、肩関節屈曲時およびハイハイ時のパッド貼付前後における各筋活動を対応のあるt検定で比較し、ハイハイ時の接地および離地時の各筋活動を対応のないt検定で比較した。なお、有意水準は5%未満とした。

【結果】肩関節屈曲125°における筋活動は、パッド貼付後はパッド貼付前に比べTD活動は低下し（ $p<0.01$ ）、SA活動は増加した（ $p<0.05$ ）。ハイハイ時におけるTD活動は接地時より離地時で高値を示し（ $p<0.01$ ）、SA活動は離地時より接地時で高値を示した（ $p<0.01$ ）。パッド貼付により離地時のTD活動は低下し（ $p<0.01$ ）、SA活動は増加した（ $p<0.01$ ）。

【結論】本研究の結果よりパッド貼付前後のTDおよびSAの筋活動変化は、肩関節屈曲時とハイハイ時は相似的な筋活動様式を示した。ハイハイ動作では接地時にSA活動が高値を示し、離地時にTD活動が高値を示したことから、SAは接地時の衝撃吸収を担い、TDは離地時に肩甲骨を拳上させる機能を有すると推察する。パッド貼付時は手部横アーチが拳上し、指頭荷重に伴い後方への床反力が増大したことで、過度な肩甲骨拳上が抑制され、離地時のTD活動が減少し、SA活動が増大したと考察する。このような荷重位での運動連鎖が非荷重位でも同様に生じると推察され、肩関節拳上時においてもパッド貼付によりTD活動が減少し、SA活動が増加したと考える。以上のことから、上肢における理学療法の展開には非荷重位の動きみならず、ハイハイなど荷重位の動きも考慮する必要があると考えられる。

P-31 歩行立脚期の股関節外転運動パターンによる変形性膝関節症患者のサブグループ化に関する検討（第2報）

○山田 英司¹⁾、近石 宣宏²⁾、五味 徳之²⁾

- 1) 総合病院回生病院関節外科センター附属理学療法部
- 2) 総合病院回生病院関節外科センター

キーワード：変形性膝関節症、股関節、サブグループ

【はじめに、目的】我々は、歩行立脚期の股関節外転運動パターンによって変形性膝関節症患者を3群にサブグループ化し、運動学・運動力学的な特徴について報告した。本研究では、3群間において単純X線による重症度分類（OA grade）、筋力および可動域を比較すること、股関節角度、骨盤傾斜角度、および関節モーメントと膝関節外反モーメントの関係を明らかにすることを目的とした。

【方法】対象は変形性膝関節症患者72名とした。平均年齢68.8歳、平均身長1.56cm、平均体重62.9kgであった。Kellgren-Lawrence分類はgrade II、III、IVともそれぞれ24名ずつとした。運動学・運動力学データは三次元動作解析装置Vicon MX（Vicon Motion System社）と4枚の床反力計（AMTI社）を用いて測定した。歩行条件は、裸足で自由歩行速度とした。マーカーは41カ所に貼付し、解析ソフトVisual3D（C-Motion社）を用いて、股関節外転角度、反対側の骨盤拳上角度、股関節外転モーメント、膝関節外反モーメントを算出した。なお、立脚期を100%として正規化し、3歩行周期の平均値を用いた。健康者15肢の立脚期の股関節外転運動の平均値を基準として、立脚初期に内転し、その後外転するパターンを正常群、内転は認めるが、その後の外転が認められないパターンを内転群、内転が認められず、すぐに外転するパターンを外転群と定義し、視覚的に3群に分類した。そして、立脚期25%の時点の値と股関節内外転、膝関節屈伸可動域、股関節内外転、膝関節屈伸等尺性最大筋力を3群間で比較した。統計学的検定には各群のgradeごとの人数の比較には χ^2 乗検定、その他の比較には等分散の有無によりTukey法あるいはKruskal-Wallis法を用い、有意水準は5%とした。

【結果】パターン分類の結果、正常群は41名（57%）、内転群は14名（19%）、外転群は17名（24%）であった。正常群、内転群、外転群の順にgrade IVの割合が多くなり、3群間でOA gradeの分布に有意差を認めた。股関節外転角度、反対側の骨盤拳上角度、膝関節外反モーメントは正常群と内転群と比較すると、有意に外転群の方が大きかった。股関節外転モーメントと膝関節屈伸等尺性最大筋力は正常群よりも有意に外転群の方が小さかった。その他の項目には有意差を認めなかった。

【結論】サブグループはOA gradeの分布の影響を受けており、進行度との関連性が示唆された。外転群は正常群、内転群と比較すると、運動学・運動力学的特徴が明らかに異なっていた。しかし、股関節筋力には有意差を認めなかったことから、筋力低下に起因した骨盤水平保持能力の低下によって膝関節外反モーメントが増加するという仮説モデルを支持することはできなかった。

P-32 開大式高位脛骨骨切り術後膝内側痛を呈した一症例

○田中 智哉¹⁾、簗内 潤一¹⁾、田中 宏典¹⁾、金村 斉²⁾、
高辻 謙太²⁾

1) 市立福知山市民病院 リハビリテーション科

2) 市立福知山市民病院 整形外科

キーワード：開大式高位脛骨骨切り術、疼痛、生物心理社会モデル

【症例紹介】症例は右開大式高位脛骨骨切り術 Opening Wedge-High Tibial Osteotomy (OW-HTO) を施行した60代後半の女性。職業は保険外交員。家族歴、既往歴ともに特記事項なし。10年程前より両膝関節の疼痛が出現し、10年前に右半月板切除術、約3か月前に左人工膝関節全置換術を施行された。そして今回、右膝関節の疼痛に対して右OW-HTOを施行され、術後右膝内側部に運動時痛が持続した。また、症例は70歳まで仕事をする目標があった。Floerkemeierら(2013)によると、OW-HTO術後368名(平均3.6年)のフォローアップにて23%の対象者が鎮痛薬を使用していると報告し、実際臨床的にもOW-HTO後、疼痛の残存を経験する。

【評価とリーズニング】当院OW-HTO後のプロトコルは完全免荷から部分荷重を介して、全荷重まで4週間を要する。症例は全荷重後9日目に今回の疼痛が出現。歩行立脚期にも生じていたが、右遊脚初期をピークにNumerical Rating Scale (NRS) 5の疼痛が右膝関節前内側部に生じており、鵠足部および内側膝蓋支帯に圧痛を確認した。背臥位において左下腿に比べ右下腿は外旋位、左右膝蓋骨外方偏移、膝蓋骨の可動性は内側および頭側方向に制限を認めた。Thomas test +/+、Ober test +/+。触診において大腿筋膜張筋、外側広筋、縫工筋、長内転筋、膝窩筋および腓腹筋外側頭に過緊張、内側広筋に低緊張を認め、パテラセッティングによる内側広筋の収縮において右側が遅延していた。また、背臥位にて縫工筋の作用により疼痛の再現を確認した。Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis (WOMAC) の下位項目の疼痛は合計7点であった。Nijs (2010)、Moseleyら(2015)の報告を元に、主観的評価の中で中枢神経の機能障害による影響は少ないと考えた。上記評価より本症例はOW-HTO特有の骨切り部周囲軟部組織の伸張ストレスの増加、膝蓋骨の位置異常及び可動性の低下により、膝関節前内側部への機械的ストレスが増加し、さらに下腿外旋の残存が同部位への機械的ストレスを助長していると考えた。

【介入内容と結果】以下①～③の順に介入した。①骨切り部周囲軟部組織の伸張ストレスの軽減を目的に縫工筋、膝窩筋、腓腹筋外側頭のリラクセーション、②膝蓋骨の位置異常および可動性改善に対して大腿筋膜張筋、外側広筋、長内転筋に対してリラクセーションおよび膝蓋大腿関節の頭側および内側方向への滑りの拡大、③下腿外旋の改善に対しては内側広筋を主眼において下腿内旋誘導下にてOpen Kinetic ChainおよびClosed Kinetic Chainにて大腿四頭筋の筋力強化実施、即時的にNRS 0～1と改善も認めた。3週間後に最終評価を実施し常時NRS 0～1(違和感程度と表現)と改善、圧痛も消失した。背臥位時の右下腿外旋は減少、左右膝蓋骨外方偏移は残存したが、膝蓋骨の可動性は内側および頭側方向への制限は軽減した。Thomas test +/+、Ober test -/-。長内転筋以外の過緊張も改善、内側広筋に低緊張および収縮の遅延は残存したが、背臥位時の縫工筋の作用による疼痛は消失、WOMAC下位項目の疼痛は2点に改善し、結果復職に至った。

【結論】症例は骨切り部周囲軟部組織の伸張ストレスの軽減、膝蓋骨の位置異常および可動性の改善、下肢アライメントの修正により疼痛が改善したが、違和感程度と表現する疼痛が

残存した。Reddiら(2014)は中枢神経の機能障害とも関係深い心理社会的要因が、遷延する術後の疼痛へ与える影響を述べている。そのため、器質的な問題の追及と共に、心理社会的要因に対して、詳細な評価および介入が必要であることを経験した。

P-33 開大式高位脛骨骨切り術後抜釘時における日本版変形性膝関節症患者機能評価尺度(JKOM)と歩行能力との関連について

○青芝 貴夫¹⁾、山田 英司¹⁾、近石 宣宏²⁾、五味 徳之²⁾

1) 総合病院 回生病院 関節外科センター附属理学療法部

2) 総合病院 回生病院 関節外科センター

キーワード：開大式高位脛骨骨切り術(OHTO)、
日本版変形性膝関節症患者機能評価尺度(JKOM)、
歩行能力

【はじめに、目的】開大式高位脛骨骨切り術（以下、OHTO）は、変形性膝関節症の手術的治療として良好な成績が報告されている。近年、手術成績について患者立脚型の評価が重要視され、膝関節疾患では日本版変形性膝関節症患者機能評価尺度（以下、JKOM）がその一つとして挙げられる。JKOMを用いた報告は、変形性膝関節症に対する保存療法や人工関節施行例での報告が多く、高位脛骨骨切り術後の患者でのJKOMに関する報告は散見される程度である。そこで今回、OHTO施行後抜釘時におけるJKOMの合計点と歩行能力との関連を検討することを目的とした。

【方法】対象は、当院にて変形性膝関節症と診断され、OHTO施行後抜釘術を行った32例32膝（男性9例・女性23例、年齢 65.3 ± 7.2 歳、身長 157.2 ± 8.3 cm、体重 67.7 ± 12.7 kg、抜釘までの期間 13.6 ± 2.3 ヶ月、K-L gradeⅢ12例・Ⅳ20例）とした。検討項目はOHTO施行後抜釘時における膝関節の疼痛（安静時NRSと運動時NRS）、5m歩行速度（快適速度と最速速度）、TUG（快適速度と最速速度）とし、OHTO施行後抜釘時のJKOMの合計点との間で相関関係を検討した。統計処理は、統計ソフトR2.8.1にてSpearmanの順位相関係数を用いて、有意水準は5%とした。

【結果】OHTO施行後抜釘時のJKOMの合計点と安静時NRSとの間で中等度の正の相関（ $r=0.495$ 、 $p<0.01$ ）、運動時NRSとの間で強い正の相関（ $r=0.740$ 、 $p<0.01$ ）、およびTUGの最速速度と中等度の正の相関（ $r=0.495$ 、 $p<0.01$ ）を認めた。

【結論】変形性膝関節症の主訴は疼痛が最も多く、進行とともに、運動時痛や荷重時痛、特に立ち上がりや歩行などの動作開始時の疼痛を認め、重度の場合は夜間痛、安静時痛を生じることもある。TUGは椅子からの立ち上がり、歩行、方向転換、着座という複数の動作を行う必要があり、日常生活における歩行時の動的バランス能力を評価する指標である。OHTO施行後抜釘時には、安静時痛や変形性膝関節症に特徴的な動作開始時の疼痛が改善され、TUGのような複数の動作を行っても疼痛が改善していることがJKOMの合計点に関与していると考えられる。今回の結果から、OHTO術後においては、患者の疼痛管理が理学療法を進めていく上で重要であることが示唆された。

P-34 高位脛骨骨切り術の術後1年の歩行時の疼痛に関わる因子

○鴛淵 亮一¹⁾、出口 直樹^{1,2)}、井澤 渉太¹⁾、
横山 一仁¹⁾、村木 啓人¹⁾、高橋 慶悟¹⁾、野原 英樹¹⁾、
平川 善之¹⁾

1) 医療法人 博仁会 福岡リハ整形外科クリニック

2) 福岡大学大学院スポーツ健康科学研究科

キーワード：高位脛骨骨切り術、歩行時痛、力学的ストレス

【はじめに、目的】変形性膝関節症（以下膝OA）患者において、歩行時の疼痛（以下歩行時痛）は生活の質の低下を招く。また、膝OA患者の歩行時痛に影響する可能性がある因子として、肥満、膝関節可動域制限、大腿四頭筋の筋力低下、つま先角の減少、体幹側屈が報告されている。しかし、高位脛骨骨切り術（以下HTO）患者の歩行時痛に影響する因子については一定の見解が得られておらず、術後の長期的な歩行時痛に影響する因子の検証は不十分である。本研究の目的は、HTOの術後1年における歩行時痛に関する因子を検討することとした。

【方法】対象はH26年2月～H28年1月にHTOを施行した患者のうち、膝関節以外に外傷歴を伴う症例と反対側のHTOを施行した者を除いた48名（男性14膝、女性34膝、年齢 63.1 ± 7.9 歳、BMI 25.5 ± 3.5 ）とし、計測は術前、術後1年の時点で実施した。評価項目は歩行時痛（NRS）、両側の膝関節伸展可動域（以下膝伸展ROM）、徒手筋力計（ μ Tas F-1）を用いて両側の膝伸展筋力、Timed up and go test（以下TUG）、ウォークway MW-1000を用いて歩行パラメーター（歩行速度、ケイデンス、ストライド、歩幅、歩隔、歩行角度、つま先角）を測定した。統計学的解析は各歩行パラメーターを術前と術後1年で対応のあるt検定にて比較した。また、術後1年の歩行時痛を従属変数とし、説明変数（術前の膝伸展ROM、膝伸展筋力、TUG、歩行パラメーター）を投入した重回帰分析を行い、有意水準を5%未満とした。

【結果】歩行パラメーターにおいて、術前と術後1年で有意な変化を認めた項目は術側および非術側のストライド、非術側の歩幅でその他の項目の差はなかった。術後1年の歩行時痛に影響した因子は、体重（ $\beta=0.441$ 、95%CI：0.03～0.13、 $p=0.004$ ）、術側の膝伸展可動域（ $\beta=0.461$ 、95%CI：0.039～0.239、 $p=0.009$ ）、非術側の膝伸展可動域（ $\beta=-0.731$ 、95%CI：-0.191～-0.502、 $p=0.00$ ）、非術側のつま先角（ $\beta=-0.447$ 、95%CI：-0.941～-3.45、 $p=0.002$ ）でその他の因子は関連がなかった（ $R^2=0.74$ ）。

【結論】HTO術後1年の歩行時痛には、体重、術側と非術側の膝伸展ROMと非術側のつま先角が関連していることが示唆された。術前と術後1年でつま先角の変化を認めないことから、術前の理学療法として減量に加え、術側だけでなく非術側の膝伸展ROMやつま先角も考慮する必要があるかもしれない。

P-35 変形性膝関節症と健常高齢者の片脚立位課題における骨盤・体幹の運動学的挙動の比較

○千葉 健^{1,2)}、山中 正紀²⁾、佐橋 健人^{1,3)}、佐々木 駿³⁾、水野 歩³⁾、寒川 美奈²⁾、齊藤 展士²⁾、堀 弘明¹⁾、由利 真¹⁾、小林 巧⁴⁾、遠山 晴一²⁾

- 1) 北海道大学病院 リハビリテーション部
- 2) 北海道大学大学院保健科学研究院
- 3) 北海道大学大学院保健科学院
- 4) 北海道千歳リハビリテーション大学

キーワード：変形性膝関節症、歩行、片脚立位

【はじめに、目的】変形性膝関節症患者（以下、膝OA）では、歩行中の立脚側への体幹傾斜および反対側骨盤挙上が大きいたことが知られており、膝関節内側への負荷を減じるための戦略と考えられている。膝OA患者における歩行時のキネマティクスの変化は片脚立位などの単純な動作課題でも生じている可能性があるが、これまでに検討されていない。膝OA患者における片脚立位動作の特徴を明らかにすることは、日常診療に有益な情報になると思われる。したがって、本研究の目的は、膝OA患者と健常高齢者との片脚立位移行動作における骨盤体幹の運動学的挙動を比較検討することとした。

【方法】対象は下肢体幹に整形外科的および神経学的疾患の既往のない健常高齢者8名（健常群：62.4±6.2歳、160.0±7.5cm、59.0±10.4kg）および、膝OA患者7名（膝OA群：68.3±7.3歳、152.4±8.4cm、57.7±18.1kg、KL分類Ⅱ-3名、Ⅲ-4名）とした。動作課題は自然歩行と片脚立位への移行動作（以下、片脚立位課題）、自然立位とし、赤外線カメラ6台（Motion Analysis, 200Hz）と床反力計2枚（Kistler, 1000Hz）の同期により記録した。歩行課題では立脚相を解析対象とし、歩行速度、外的膝内転モーメント（KAM）の最大値、骨盤傾斜・体幹傾斜角度の最大値および骨盤傾斜角度最小値を求めた。片脚立位課題では、解析区間を音刺激から足底離地後1秒までとし、骨盤傾斜・体幹傾斜角度の最大値および骨盤傾斜角度最小値を求めた。また、自然立位での膝内転角度を求めた。データの解析には解析ソフトウェアSIMM 6.2（MusculoGraphics）、MATLAB（MathWorks）を用い、骨盤・体幹傾斜は立脚側への傾斜を正とした。各課題3から5試行の平均値を代表値として用いた。各検討項目における2群間の比較を対応のない検定を用いて行った。

【結果】歩行中のKAM最大値に2群間の有意差を認めなかった。膝OA群（1.17±0.06m/sec）と比較し健常群（1.42±0.10m/sec）で歩行速度が有意に速かった（ $p<0.001$ ）。また、膝OA群の歩行中の体幹傾斜最大値（膝OA群：7.45±0.83°、健常群：3.71±1.65°、 $p<0.001$ ）、骨盤傾斜最小値（膝OA群：-3.62±2.62°、健常群：-7.02±2.27°、 $p=0.02$ ）が有意に大きかった。片脚立位課題では、いずれの項目も有意差を認めなかったが、骨盤傾斜最小値が膝OA群で大きい傾向にあった（膝OA群：-0.23±0.83°、健常群：-1.28±1.25°、 $p=0.08$ ）。また、静止立位時の膝内転角度も有意差は認めなかったが膝OA群で大きい傾向にあった（膝OA群：2.54±3.99°、健常群：-1.32±4.23°、 $p=0.09$ ）。

【結論】本研究の膝OA群は歩行速度を遅くし、さらに立脚側への体幹傾斜角度・骨盤傾斜角度を大きくすることで歩行中のKAMを減じていたと思われる。また、膝OA患者は片脚立位課題中の反対側骨盤下制が小さい傾向にあり、歩行中の骨盤キネマティクスの変化が片脚立位課題でも生じている可能性を示唆した。

P-36 片側変形性膝関節症患者における床からの立ち上がり動作パターンの調査

○須田 智寛¹⁾、齊藤 英知¹⁾、松永 俊樹¹⁾、齊藤 公男¹⁾、島山 和利¹⁾、渡邊 基起¹⁾、高橋 裕介¹⁾、島田 洋一^{1,2)}

- 1) 秋田大学医学部付属病院リハビリテーション科
- 2) 秋田大学大学院医学系研究科医学専攻機能展開医学系整形外科学講座

キーワード：変形性膝関節症、床からの立ち上がり、動作観察

【はじめに、目的】和式的生活様式は床からの立ち上がり・座り込み動作（以下、床上動作）を必要とし、変形性膝関節症（以下、膝OA）に代表される下肢機能障害は問題となりやすい。これまで、膝OAに伴う床上動作困難には洋式生活への変更を指導することが多かったが、日本には自宅外で床上動作を必要とする場面があり、床上動作障害は膝OA患者の生活範囲狭小化を招く。上村らは術後膝OAに対する報告はしているが術前に対する報告は少ない。そこで本研究は術前の膝OA患者の床からの立ち上がり動作に着目し、動作パターンを調査し、先行研究と比較・検討することを目的とした。

【方法】対象は片側膝OA患者12名（男性6名、女性6名、年齢72±7歳、身長156.7±7.7cm、体重63.5±6.2kg：平均±標準偏差）であった。全例膝痛を主訴として手術予定であり、手術の前日に測定を行った。長坐位から立位までの立ち上がり動作を1回だけ施行し、一連の動作をビデオカメラで正面から撮影した。立ち上がり方法についての指示は行わず、自由な立ち上がりを行わせた。得られた動画より立ち上がりのパターンを観察して分析し、星らが報告している3つのパターンに分類した：高這いを経由するパターン（以下、高這い）、片膝を立ててから立ち上がるパターン（以下、片膝）、しゃがみ位から立ち上がるパターン（しゃがみ位）。両側の等尺性膝伸展筋力をハンドヘルドダイナモメーター（micro FET2、日本メディックス）を用いて測定し、測定肢位は端座位膝屈曲60°とした。立ち上がりパターンは単純集計し、割合を求めた。等尺性膝伸展筋力は体重で除し、患側と健側に分けてそれぞれの立ち上がりパターン別に平均値と標準偏差を算出した。

【結果】立ち上がりパターンは高這い7例（59%）、片膝4例（33%）、しゃがみ位1例（8%）であった。等尺性膝伸展筋力（患側/健側、N/kg）は高這い2.47±0.65/2.73±0.47、片膝3.44±1.27/3.92±0.93、しゃがみ位3.59/5.16であった。

【結論】星らは健常高齢者126例の床からの立ち上がり動作を観察し、高這いが65.7%、片膝が31.0%、しゃがみ位が33.3%であったと報告している。さらに岩瀬らは膝痛のある者の立ち上がり動作を観察し、膝痛があるものは高這いが有意に多く（54.8%）、しゃがみ位が有意に少ない（19.3%）と報告している。さらに高這いが膝痛による膝伸展筋力低下を補うと考察している。本研究は、岩瀬らの報告を支持し、しゃがみ位のは先行研究よりも少なかった。これは本研究の対象が術前の膝OA患者であり、先行研究よりも膝痛が強かったためと推察される。さらに症例が少ないものの、しゃがみ位を行う者は他のパターンよりも健側膝伸展筋力が高かった。これらのことから膝痛と健側膝伸展筋力は立ち上がりパターンに影響する可能性が示唆された。今後、症例数を増やして検討していく必要がある。

P-37 変形性膝関節症患者の歩行時膝スティフネスが隣接関節へ及ぼす影響

○内田 茂博^{1,2)}、木藤 伸宏¹⁾、山田 英司³⁾、高橋 真⁴⁾、
阿南 雅也⁵⁾、新小田 幸一⁴⁾

- 1) 広島国際大学 総合リハビリテーション学部
- 2) 広島大学大学院 医歯薬保健学研究科保健学専攻博士後期課程
- 3) 回生病院 関節外科センター理学療法部
- 4) 広島大学大学院 医歯薬保健学研究院
- 5) 大分大学 福祉健康科学部理学療法コース

キーワード：変形性膝関節症、膝スティフネス、歩行分析

【はじめに、目的】変形性膝関節症（以下、膝OA）患者の歩行特徴として膝スティフネス戦略がある。膝スティフネスは関節を安定させるための補償戦略と考えられるが、過度なスティフネスは圧迫による骨関節の機能障がい危険もある。矢状面の膝スティフネスは、歩行時の関節モーメントの変化と関節角度の変化により生体力学的に推定することが可能である。本研究は膝OAの進行に伴い歩行時の膝スティフネスの変化が認められるか、また膝スティフネスの増加により股・足関節の隣接関節にどのような影響を及ぼすか明らかにすることを目的とした。

【方法】対象は膝OA患者60名（男性28名、女性32名、平均年齢 68.4 ± 8.7 歳）とし、Kellgren-Lawrence分類による内訳はGrade2：20名（以下、KL2群）、Grade3：20名（以下、KL3群）、Grade4：20名（KL4群）であった。また対照群として健常高齢者群20名（男性7名、女性13名、平均年齢 68.2 ± 5.3 歳）の計測も実施した。歩行分析は三次元動作解析装置（Vicon Motion Systems社製）と床反力計（AMTI社製）を使用して運動学・運動力学データを取得した。歩行条件は、裸足で自由歩行速度とした。マーカーは41ヵ所に貼付し、解析ソフトはVISUAL3D（C-Motion社製）を用いて、立脚期の股、膝、足関節の運動学・運動力学データを算出した。膝スティフネスは、Butlerら（2003）の方法を参考にして、初期接地から膝関節最大屈曲角度までの膝関節屈曲角度変化量と膝伸展モーメント変化量より求めた。なお、立脚期を100%として正規化した、3歩行周期の平均値を用いた。統計解析はグループ間の比較はTukey法を用いた。また膝スティフネスと股、足関節の運動学・運動力学変数との関連については相関分析を行った。統計ソフトはSPSS ver.19（日本アイ・ビー・エム社製）を用い、有意水準は5%未満とした。

【結果】歩行時の膝スティフネスは、KL4群では、健常高齢者群、KL2群、KL3群に比較して有意に高い値であった（ $p < 0.05$ ）。膝OA群の膝スティフネスに関連していた隣接関節の歩行変数は、股関節内転角度ピーク値（ $r = -0.28$, $p = 0.002$ ）、足関節背屈角度ピーク値（ $r = -0.39$, $p = 0.002$ ）、底屈角度ピーク値（ $r = -0.31$, $p = 0.016$ ）、底屈モーメントピーク値（ $r = -0.28$, $p = 0.025$ ）であった。

【結論】本研究結果から、膝スティフネスは健常高齢者に比べ膝OA群で増加し、重症度がKL4になると他の群に比べ有意に増加していた。また、膝のスティフネスを増加することにより、股関節の前額面の動きや足関節の矢状面の動きが減少し、下肢を一つの剛体とした歩行戦略を行っていることが示唆された。

P-38 内側型変形性膝関節症に対する高位脛骨骨切り術と脛骨顆外反骨切り術のX線所見および臨床成績の比較～TCVOの適応についての検討～

○樋口 隆志^{1,2)}、小関 弘展²⁾、米倉 暁彦³⁾、尾崎 誠³⁾

- 1) こころ医療福祉専門学校
- 2) 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科
- 3) 長崎大学整形外科

キーワード：変形性膝関節症、骨切り、脛骨顆外反骨切り術

【はじめに、目的】内側型変形性膝関節症に対する骨切りにおいて、現在高位脛骨骨切り術（HTO）が広く実施されておりおおむね良好な成績が報告されている。しかし、重度変形例や関節の適合性が不良な症例での成績は安定していない。一方、長崎大学では関節適合性の改善と下肢アライメント矯正が同時に得られる手術として脛骨顆外反骨切り術（TCVO）を行っている。これは関節内にL字型に骨切りを行うもので、進行例や関節不安定性が低下した症例においても実施可能とされている。しかし、TCVOはその適応や効果、限界など不明な点も多い。そこで今回、HTOとTCVOについてX線所見と臨床成績を比較して、その適応や効果について検証したので報告する。

【方法】対象は、長崎大学病院で内側型変形性膝関節症に対して骨切り術が施行された35例37膝とした。HTO群は12例12膝、TCVO群は23例25膝であった。測定項目はX線所見および臨床成績とした。X線所見は、変形性膝関節症の重症度分類としてKL分類、脛骨関節面における荷重の通過位置として%MA、アライメント評価としてFTA、HKA角、外側関節面の適合性の指標としてJCLA、脛骨関節面の脛骨長軸に対する傾きを示すMPTA、脛骨内側関節面の落ち込みの指標としてMTPDとした。臨床成績はJOA score、荷重開始時期、自宅退院までの在院日数、関節可動域とした。KL分類は術前2群間で、それ以外の項目について、術前および術後12ヵ月において2群間で比較した。

【結果】KL分類はTCVO群で有意に高かった。%MAは術前TCVO群が高値であったが術後は2群間に差は見られなかった。FTA、HKA角は術前後でそれぞれ有意差が見られたが、2群間に差は見られなかった。JLCAで術前はTCVO群が有意に高値であったが、術後は有意に低値であった。MPTAは術前で2群間に差は見られなかったが、術後はTCVO群で有意に高値を示した。MTPDはTCVO群で術前有意に低かったが術後は有意に大きかった。臨床成績は、TCVO群の屈曲可動域が術後12ヵ月で有意に低い値を示したが、その他JOA score、荷重開始時期、在院日数はそれぞれ2群間に差は認められなかった。

【結論】TCVOは術前の重症度がより重度で荷重が内側に偏位していた。しかし下肢アライメントはHTOと同程度に改善されており、また矯正角が有意に大きかった。これはL字型に骨切りを行うことによるものと考えられる。また、TCVOは術前脛骨内側関節面が落ち込み外側関節面の適合性が低下した症例に実施されていた。しかし、臨床成績はHTOと同程度であり、TCVOは外側関節面の適合性が低下した症例に対しても有効である可能性が示唆された。

P-39 地域在住の変形性膝関節症患者に対する治療の実態と理学療法に関する質問紙調査

○南條 恵悟¹⁾、高木 峰子²⁾

1) 湘南鎌倉総合病院

2) 神奈川県立保健福祉大学

キーワード：変形性膝関節症、JKOM、質問紙

【はじめに】 Osteoarthritis Research Society Internationalのガイドラインでは、変形性膝関節症（以下膝OA）の保存療法は薬物療法と非薬物療法の組み合わせが推奨され、理学療法士（以下PT）による介入の推奨度は89%とされており、膝OAの治療に対してPTが果たす役割は大きい。しかし、本邦において膝OA患者に対して選択されている治療内容や効果の実態、PTに関した調査報告はほとんどない。本研究は地域在住者向けに実施した膝健康講話の参加者を対象として、質問紙を用いて膝OA患者に対する治療状況、さらに理学療法の認知度と実施の有無を調査することを目的とする。

【方法】 2016年8月から2017年5月に当院が主催する膝OAに対する保存療法をテーマとした健康講話の参加者280名に、構造化された質問紙による調査を実施した。質問内容は年齢、性別、PTの認知度、PTの実施している治療内容で知っている項目とした。更に、医療機関に通院中かつ膝OAの診断を受けていると申告のあった回答者には、治療による主観的な疼痛改善度（3件法）、治療満足度（3件法）、通院期間、治療内容（薬物療法、物理療法、装具療法、運動指導、理学療法）を調査し、合わせて膝の疼痛に対するVisual Analogue Scale（以下VAS）と変形性膝関節症患者機能評価尺度（以下JKOM）を自己評価してもらった。統計解析は膝OAの診断を受けていると回答した92名（女性78名）を対象として治療改善度の項目で「改善した」と回答した群（以下改善群）と「変わらない」「悪化した」（以下不変・悪化群）と回答した群に別け、治療内容、通院期間、治療満足度、VAS、JKOMの得点を比較した。各検定の有意水準は5%とした。

【結果】 249名から回答が得られ、有効回答率は90.3%であった。全回答者のうち、PTを良く知っていると回答したのは82名（36.0%）であった。膝OAで理学療法を受けていると回答したのは11名（11.9%）であり、治療内容の多くは薬物療法（59.7%）と物理療法（39.1%）であった。改善群は35名（38.0%）、不変・悪化群は57名（61.9%）で群間の比較では治療内容と理学療法の実施割合に有意差は無かった。不変・悪化群では治療期間が1年以上の対象者が有意に多かった。改善群では治療内容に「満足した」と回答した対象者が、不変・悪化群では「どちらでもない」と回答した対象者が有意に多かった。VAS、JKOMの合計点・下位項目は不変・悪化群で有意に高値を示した。

【結論】 PTの認知度はあるが、実際に治療を受ける機会が少ないことが明らかとなった。薬物療法や物理療法のみでは主観的な治療効果が得られていないにも関わらず通院期間が長い膝OA患者は多数存在し、運動療法の実施や生活指導などのPTによる介入の余地が残されている可能性を示唆する。

P-40 人工膝関節置換術後、歩行時の疼痛が残存した症例 —三次元動作解析による歩行分析を踏まえた理学療法—

○井野 拓実^{1,2)}、吉田 俊教²⁾、大角 侑平²⁾、小竹 諭²⁾、
浮城 健吾²⁾、三浦 浩太²⁾、大森 啓司²⁾、櫻井 茂幸²⁾、
吉田 美里²⁾、三上 達也²⁾、清水 健太²⁾、館山 唯²⁾、
井上 貴博²⁾

1) 北海道科学大学保健医療学部理学療法学科

2) 悠康会函館整形外科クリニック

キーワード：TKA、歩行分析、三次元動作解析

【症例紹介】症例は人工膝関節全置換術（以下、TKA）後、約1ヶ月時に歩行動態が安定・自立したのにも関わらず、歩行時に大腿部後面の疼痛が残存した。本症例に対し歩行分析に基づく理学療法を実施し症状の改善を得た。また本症例は術前、術後1ヶ月時、術後4ヶ月時に三次元動作解析による歩行分析を実施し得たのでこれらのデータを合わせて供覧する。症例は53歳、女性、両変形性膝関節症であった。約6年前より誘因なく膝痛が出現し、約1年前に左膝痛が更に悪化、歩行や仕事が困難となり病院を受診し、左TKAを施行した。

【評価とリーズニング】術前評価を以下に示す。独歩は可能であり、歩行は安定していたものの、左膝におけるlateral thrustが軽度認められた。左荷重応答期に膝関節の屈曲運動が小さく、右立脚期には体幹右側屈位、左上肢外転位が認められた。理学所見は、疼痛+（VAS 68/100）、腫脹+、圧痛+（大腿脛骨関節裂隙内側、鷲足）、左膝ROM -10°~105°、MMT（Rt/Lt）大腿四頭筋3-/3-、中殿筋2/2、大殿筋3/3、腸腰筋3+/3+、であった。変形性膝関節症患者機能評価尺度（以下、JKOM）は52/100であった。三次元動作解析データより荷重応答期の膝関節屈曲角度が減少していた。

術式は、MIS（mini-para patellar approach）にて膝関節を展開し、内側リリースは膝関節後内側角1/2程度にわたって実施された。外側リリースは実施されなかった。用いた機種はTriathlon PS-fixed typeであった。術後1ヶ月時の評価を以下に示す。歩行は安定し、lateral thrustは消失した。左荷重応答期における膝関節屈曲運動は小さく、右立脚期の体幹右側屈位も残存した。疼痛は改善傾向であり（VAS 2/100）、腫脹も軽度であったが、慢性的な左殿部から大腿後面に疼痛およびだるさが認められた。腰椎に起因する神経学的脱落所見は認められなかった。その他、左膝ROM 0°~120°、MMT（Rt/Lt）大腿四頭筋3-/3-、中殿筋3/3、JKOM 26/100へと改善した。三次元動作解析データより荷重応答期の膝関節屈曲運動は減少しており、更に立脚期を通して内部膝関節屈曲モーメントが優位な異常所見が認められた。以上より術後1ヶ月時、歩行動態は安定し基本的な関節機能は改善したものの、左殿部から大腿後面の慢性痛、立脚期の内部膝関節屈曲モーメント優位の異常運動パターンが認められ、異常歩行が改善していないことが確認された。すなわち、ハムストリングス優位の荷重の引継ぎ動作や、膝関節における衝撃吸収動作の異常が考えられた。慢性痛の主要因は異常歩行パターンに伴うハムストリングスの過用症状であると仮説を立てた。

【介入内容と結果】適切な荷重応答パターンの獲得を目標とし週に1回の外来理学療法を実施した。具体的には荷重下での膝関節屈曲運動や多関節と連携した大腿四頭筋機能の発揮および衝撃吸収動作の再構築に主眼をおいて理学療法を実施した。外来理学療法開始当初、異常動作からの脱却に難渋したが、術後3ヶ月目には動作パターンの変化が認められ、左殿部から大腿部の疼痛が消失し、日常生活や仕事への完全復帰

を果たした。この時期の三次元動作解析データでは荷重応答期の膝関節屈曲運動が増加しており、立脚期に内部膝関節伸展モーメントの発揮が認められた。

【結論】術後1ヶ月時、一般的な筋力exおよび歩行exによって歩行は自立し安定したが、異常な歩行パターンは残存した。荷重応答期における膝関節屈曲運動は足・膝・股関節の協調的な活動が不可欠である。またこの時期の円滑な荷重の引き継ぎ動作も重要である。これらに対する介入は本症例の慢性的な左殿部から大腿後面に疼痛およびだるさを改善したと考えられ、結果としてハムストリングスの過用による症状である仮説が支持された。しかしより早い時期における動作パターンへの積極的な介入を実施していれば、より早期の症状改善も可能であったと考えられ、本発表は今後のTKA術後の理学療法に活かされるべきであると考えられた。

P-41 膝前十字靱帯損傷患者における大腿四頭筋の筋厚・筋輝度と影響因子の関連性

○高木 寛人¹⁾、山川 桂子¹⁾、打田 健人¹⁾、西川 大樹¹⁾、杉浦 江美¹⁾、山本 英樹²⁾

1) 名古屋第一赤十字病院リハビリテーション部

2) 名古屋第一赤十字病院整形外科

キーワード：膝前十字靱帯損傷、筋厚、筋輝度

【はじめに、目的】近年、高齢者や変形関節症患者における超音波診断装置を用いた筋の量的・質的評価についての報告がみられる。これらの報告は、加齢や疾患により量的変化である筋厚の低下に加え、質的变化である筋内脂肪・結合組織の増加を示す筋輝度の上昇を伴うとしている。そこで本研究の目的は、膝前十字靱帯（以下:ACL）損傷患者における大腿四頭筋の筋厚・筋輝度と影響因子の関連性を検討することである。

【方法】対象は2016年2月から2017年4月までにACL再建術を目的に入院した20人中、再受傷患者を除き、さらに評価可能であった12名とした。平均年齢は 31.1 ± 10.9 歳、性別は男性10/女性2名、活動レベルは県大会レベル1/レクリエーションレベル11名であった。評価項目は各大腿四頭筋の筋厚・筋輝度と影響因子として年齢、受傷から評価までの期間（以下:期間）、自動膝伸展角度、膝伸展筋力とした。筋厚・筋輝度は超音波診断装置（GE Healthcare製Venue50）を使用し、安静背臥位にて8MHzのリニアプローブを使用し、横断画像を記録した。記録部位は、中間広筋（以下:VI）・大腿直筋（以下:RF）においては上前腸骨棘と膝蓋骨上縁を結んだ中点、外側広筋（以下:VL）は大転子から大腿骨外側上顆を結ぶ中点、内側広筋（以下:VM）は大転子から大腿骨外側上顆を結ぶ近位から70%とした。筋輝度は、画像解析ソフト（Image J）を用いて対象筋の筋輝度を2回測定し、平均値を算出した。統計学的検定は、筋厚と筋輝度における受傷側と非受傷側間での比較、さらに筋厚・筋輝度と影響因子の関連性を検討し、有意水準は5%未満とした。

【結果】筋厚と筋輝度における受傷側と非受傷側間での比較は、VIのみ有意差を認め、筋厚:受傷側 1.8 ± 0.4 /非受傷側 2.2 ± 0.5 cm、筋輝度:受傷側 31.1 ± 8.9 /非受傷側 24.1 ± 7.3 pixelであった。受傷側における各項目間の相関係数は、VI輝度-VM輝度:0.648、VI輝度-VM筋厚:-0.795、VI輝度-VI筋厚:-0.699、VM輝度-自動膝伸展角度:-0.620、RF輝度-VL輝度:0.727、VM筋厚-VI筋厚:0.810、VM筋厚-RF筋厚:0.739、VM筋厚-VL筋厚:0.593、VM筋厚-期間:-0.599、VI筋厚-RF筋厚:0.585に有意差を認めた。

【結論】受傷側はVIにおいて質的・量的低下を引き起こし、VIの質的要素はVIの量的、VMの質的・量的要素と関連した。さらに、VMの量的低下は他の大腿四頭筋の萎縮、質的悪化は膝伸展制限に影響した。VIは膝伸展時に膝関節筋と協調して膝蓋上包を引き上げるが、受傷後は腫脹により障害される。また、ACL損傷によるメカノレセプターの障害や膝関節包内の圧迫は膝伸筋に反射性抑制を引き起こし、特にVMに著明であると報告されている。これらの報告や本研究の結果から、VIの質的要素はVMの質的・量的要素と相互関係を形成し、膝関節機能の低下を及ぼすと考えられる。

P-42 前十字靱帯再建術後に再断裂を起こした症例の等速性筋力特性について

○斎川 大介、難波 英海、辻村 修一郎、高橋 侑

藤沢湘南台病院

キーワード：前十字靱帯損傷、再断裂、等速性筋力

【はじめに】前十字靱帯（以下、ACL）再建術後の再断裂には種々の要因が考えられているが、筋力の関与については意見の一致を見ていない。一般的には最大トルク体重比を重視する傾向にあるが、受傷場面を想定した場合に最大筋力を再断裂の指標とする妥当性については議論の余地があると考えられる。そこで、本研究では受傷時のバイオメカニクスを参考にした指標を用いて等速性筋力データを解析し、再断裂症例に特徴的な因子の有無について探索的に調査することを目的とした。

【方法】研究デザインはケースコントロール研究である。2010年4月から2013年3月に当院にてACL再建術を受けた446例のうち2015年4月の時点で再断裂が確認できた13例（男性6例、女性7例）を再断裂群とした。また、同時期に当院で同じ手術を受け2015年4月の時点で再断裂を起こしていない事が確認できた症例のうち、年齢と性別でマッチングした39例（男性18例、女性21例）を対照群とした。術式はすべて同一であり、ST-Gを使用したsingle root法であった。筋力測定はACL再建術後7.5カ月で実施した。測定にはBiodex社製Biodex system 3を用い、運動速度は60deg/s、180deg/sの2条件とした。測定の担当者は十分にトレーニングされた理学療法士3名のうちの1名とした。得られた膝屈伸の等速性筋力データから最大トルク体重比、最大トルク発揮角度、@0.18（運動開始0.18秒後トルク）、@30°（膝屈曲30°位）トルク、@20°（同20°位）トルクなどについて再断裂群と対照群で比較検討した。

【結果】60deg/sでの膝屈曲において患側最大トルク発揮角度（ $p<.003$ ）、@30°トルク欠損率（ $p<.004$ ）、@20°トルク欠損率（ $p<.006$ ）がいずれも大きくなっていった。また180deg/sでの膝屈曲において患側最大トルク発揮時間（ $p<.031$ ）が延長し、患側最大トルク発揮角度（ $p<.007$ ）が大きくなっていった。膝伸展筋力ではいずれの項目でも有意差を認めなかった。

【結論】再断裂群と対照群において膝伸展筋群の各指標では速度条件に関わらず明らかな差を認めなかった。その一方で、膝屈曲筋群では最大トルク発揮角度が大きくなり、健側と比較した場合に特定の角度で筋出力が低下していることが示された。古賀らの報告によるACL損傷のバイオメカニクスを参考にすると、受傷する膝屈曲角度近辺での膝屈筋群の活動が不十分である可能性が考えられ、単なる筋出力のみならず、筋出力の空間的、時間的な要素が再断裂に影響している可能性が示唆された。

P-43 前十字靭帯損傷患者における姿勢安定度評価指標とBIODEX測定 of 健側患側比率の検討

○相馬 裕一郎¹⁾、岩渕 慎也¹⁾、鈴木 康裕¹⁾、
岡本 善敬¹⁾、石川 公久¹⁾、清水 如代²⁾、羽田 康司²⁾

- 1) 筑波大学附属病院 リハビリテーション部
2) 筑波大学医学医療系 リハビリテーション科

キーワード：健側患側比率、BIODEX、重心動揺検査

【はじめに、目的】前十字靭帯損傷（以下ACL損傷）は膝の靭帯損傷として多く認められる疾患の1つであり、当院でも理学療法士が手術前後で介入を行い、スポーツ選手であれば競技復帰を最終目標としてリハビリテーションを実施し、競技特性、到達目標、パフォーマンスの状態等を加味しながら、術後約1年まで介入を行っている。競技復帰の判断については主にBIODEXの測定による筋力の改善度を目安に医師とともに判断を行っているが、現在の筋力改善指標としているものは角速度60deg/secでの健側に対する患側筋力85%以上であり、他の角速度が表す筋力の改善度は十分に検討されておらず、バランス能力を表す指標についても競技復帰を進める上では必要な項目ではあるものの、バランスと筋力の相互的な指標も加味した上での検討は十分なされていない。当院で主に使用しているバランス評価指標として、姿勢安定度評価指標（index of postural stability：以下IPS）、修正IPS（modified index of postural stability：以下MIPS）があり、今回はこれらとBIODEXの健側に対する患側の比率を求め、評価間の健側患側比率（以下：健患比）の有意性から、バランス能力と筋力の関係性を検討することとした。

【方法】対象は、ACL損傷の診断を受けた当院術前患者15名（男性11名、女性4名）であり、平均年齢は19.9±4.3歳であった。除外基準として筋力測定60deg/secにおける健側比85%以上の者、またバランス能力に影響を及ぼす他の疾患や視覚障害がないものとした。対象者はいずれもACL損傷は初発であった。測定項目は、バランス能力指標として重心動揺検査であるIPSとMIPS、筋力の測定には多用途筋機能評価運動装置BIODEXsystem3を使用し、測定における角速度はそれぞれ60、180、240、300deg/secで行った。IPSとMIPSの標準解析項目の左右成分を、 $\text{LOG}_{10} \left(\left(\frac{\text{左右動揺平均中心変位の2乗}}{\text{短形面積}} \right) + 1 \right)$ の計算式から健側と患側それぞれを算出し、健側に対する患側の数値の割合を求めた。BIODEXは最大トルク/体重におけるそれぞれのすべての角速度の健側に対する患側の割合を求めた。統計解析は、各測定項目における男女の差の検定には対応のないt検定を用いた。また、各項目の相関分析はPearsonの相関係数を用いた。統計解析ソフトはSPSS Statistics version21（IBM）を使用し、有意水準は0.05未満とした。

【結果】Pearsonの相関係数において、MIPSと240deg/sec最大トルク値との間に有意な正の相関（ $r>0.65$ 、 $p>0.01$ ）が認められた。

【結論】本研究は、ACL損傷の診断を受けた当院術前患者を対象に、当院が実施している理学療法評価の項目であるバランス評価（IPS、MIPS）と筋力評価（BIODEX）について、健側に対する患側の割合をそれぞれ算出し、評価間の関連性を明らかにした。今回の結果からはMIPSとBIODEX240deg/secで有意な相関が認められ、角速度が早くなるほどMIPSとの相関が強まる傾向が示唆された。

P-44 当院における膝前十字靭帯再建術後の再受傷

○館山 唯¹⁾、小竹 諭¹⁾、井上 貴博¹⁾、浮城 健吾¹⁾、
吉田 俊教¹⁾、鈴木 航²⁾、大越 康充²⁾

- 1) 悠康会 函館整形外科クリニック リハビリテーション部
2) 悠康会 函館整形外科クリニック 整形外科

キーワード：前十字靭帯再建術、再受傷、リハビリテーション

【はじめに、目的】膝前十字靭帯（ACL）再建術後において、競技復帰前および復帰後の再受傷予防は課題の一つである。本研究の目的は、当院におけるACL再受傷症例の特徴を把握し、再受傷予防の取り組みの一助とすることである。

【方法】当院で2007年7月から2016年8月までに初回ACL再建術を施行した422例（男性213例、女性209例、平均年齢27.4±12.9歳）を対象とした。診療記録より、再受傷時期、競技復帰許可時期、再受傷時の活動レベル、初発および再受傷時の受傷機転、受傷場面について後向きに調査した。

【結果】再受傷は422例中33例（7.6%）に認められた。再受傷時期は再建術後3ヶ月以内が1例、3～6ヶ月が13例、6～9ヶ月が5例、9～12ヶ月が4例、1年以上が10例であった。また、競技中の再受傷が25例であり、カッティングや方向転換での受傷が多く認められた。一方、ADLでの再受傷も8例に認められた。競技復帰許可前の再受傷は17例であった。その内、医師・理学療法士が許可したレベル以上の活動中に再受傷した症例が8例であった。

【結論】本研究結果より、当院の再受傷率は先行研究と類似していた。再受傷時期は再建術後3～6ヶ月に多く認められた。これは再建グラフト自体が成熟していないこと、また装具を除去しアスレチックリハビリテーションを開始する時期であるため、医師・理学療法士が許可したレベル以上の活動に繋がりやすいことがその原因と考えられた。再受傷を予防するため、ACLの治療過程や運動制限の必要性に関して患者教育を徹底するべきと考えられた。また、再受傷機転で多かったカッティングや方向転換における不良アライメントの改善に十分に取り組むことが重要であると考えられた。さらにADLでの再受傷も多く認められたことから、ADL動作における注意点なども指導する必要があると考えられた。

P-45 膝複合靱帯損傷に対する一次修復術後の理学療法経験

○松井 謙祐¹⁾、坂井 宏章²⁾、川西 佑典²⁾

1) 社会医療法人 宏潤会 大同病院 リハビリテーション科

2) 社会医療法人 宏潤会 大同病院 整形外科

キーワード：膝複合靱帯損傷、膝蓋腱再建術、膝蓋下支持組織

【症例紹介】近年、膝複合靱帯損傷に対する外科的治療は、関節外組織の一次修復と、その後に関節内組織の二次修復をはかる、二期的な手術による良好な成績が報告され、推奨されている。今回、膝複合靱帯損傷に対し、膝蓋腱（以下、PT）再建術および、膝内側側副靱帯（以下、MCL）の修復術が施行され、今後、二次修復として前十字靱帯（以下、ACL）再建術・外側半月板（以下、LM）縫合術が予定されている症例を経験した。縫合腱のelongationや再断裂に注意しながらも、良好な筋力、および可動域を獲得することができたので、その経過と結果に若干の考察を加え報告する。症例は30歳の男性である。スキー中、左回転しながらジャンプし着地した際に受傷。即日当院受診し、画像所見からPT・ACL・MCL・LM損傷を伴う、膝複合靱帯損傷と診断された。受傷から3日後に、一次修復としてPT再建術および、MCL修復術が施行された。PTの再建にはTelos人工靱帯が使用され、術中、膝関節60°屈曲位で膝蓋骨が健側よりもやや低位となるように縫合された。MCLは脛骨付着部の前方で断裂していたため、鷲足遠位部での縫合となった。術後翌日から理学療法開始となり、膝関節の関節可動域運動は術後4日から開始した。膝自動伸展運動は術後4週から徐々に開始した。

【評価とリーズニング】PTは術中、膝関節60°屈曲位で膝蓋骨が健側よりもやや低位となるよう、強固に縫合されているため、PTの長さは健側のPTに比べて微かに短くなっている。そのため、最終的に獲得できる屈曲角度に限界がある可能性も考慮しつつ、大腿四頭筋のリラクセーションを中心に治療を実施して、関節可動域（以下、ROM）の拡大をはかった。膝関節のROMは、術後1週で屈曲70°、伸展-20°、術後3週で屈曲120°、伸展-5°と順調に改善した。術後4週の時点では、屈曲130°、伸展0°（健側：屈曲150°、伸展0°）となり、それ以降、屈曲角度は130°で停滞した。屈曲最終域では膝蓋骨下部に疼痛を訴えた。屈曲角度を制限する原因として、修復したMCLの滑走不全や、再建したPTを含む膝蓋下支持組織の滑走不全を考えた。屈曲最終域で出現する疼痛部位が膝蓋骨下部であること、修復したMCLに圧痛所見がなかったことから、MCLの滑走不全による屈曲制限の可能性は低いと思われる。一方で、下腿の回旋角度は健側と比較して著明に制限されていた。

【介入内容と結果】そこで、再建したPTを含む膝蓋下支持組織の滑走不全を疑い、PTと内側膝蓋支帯、PTと外側膝蓋支帯それぞれの滑走性改善を目的に運動療法を実施した。と同時に、軽い膝伸展の自動運動が許可されたので、PTと膝蓋下脂肪体の滑走性改善を目的に運動療法を実施した。その結果、術後11週で屈曲150°を獲得することができた。また、膝自動伸展不全はなく、膝伸展筋力はMMT5を獲得できた。

【結論】膝複合靱帯損傷においては、二期的手術が推奨されており、一次修復術後に速やかに良好な可動域を獲得することが大切である。今回、強度が優れているTelos人工靱帯が用いられ、術後早期からPT縫合部へのストレスに配慮しながらも、積極的な柔軟性維持・癒着の予防が可能であった。また、再建したPTを含む膝蓋下支持組織の滑走性の改善が深屈曲を獲得するためには重要であった。

P-46 急性期大腿骨頸部骨折患者における入院時BMIと退院時ADLの関係

○折内 英則、室井 宏育、三森 由麻、影山 喜也、佐藤 純也、秋吉 秀美

一財）総合南東北病院リハビリテーション科

キーワード：大腿骨頸部骨折、BMI、低栄養

【はじめに 目的】近年、我が国では高齢化に伴い大腿骨頸部骨折患者が増加傾向にある。その背景には虚弱高齢者数の拡大が注目されており、低栄養と予後の関係性について検討された報告も多い。その中で、body mass index（以下BMI）は栄養状態を示す指標になるとされ検討が重ねられているが、入院時の栄養状態と急性期病院退院時ADLの関係についての検討は十分とはいえない。我々は、過去に大腿骨頸部骨折患者の入院時body mass index（以下BMI）とADL予後の関係について報告を行った。本研究では、サンプル数の見直しと分析方法を再度検討し、入院時のBMIおよびその他の因子と急性期病院退院時のADLとの関係について考察した。

【方法】2014年7月から2017年3月の間に当院へ搬送された大腿骨頸部骨折患者で観血的治療を行った65歳以上の高齢者84名（平均年齢82.3±7.3歳、男性20名、女性64名 人工骨頭置換術72名、固定術12名）を対象に、年齢、性別、入院時BMI、受傷前歩行能力（歩行自立・歩行要介助）、認知症の有無をカルテ上から後方視的に調査した。退院時ADL評価はBarthel index（以下B・I）を用い、部分自立の基準といわれる60点以上を「ADL良好」群、60点未満を「ADL不良」群と定義づけ、これを従属変数とし、入院時BMI、入院前歩行能力、認知症の有無を説明変数としてその関係を検討した。解析はロジスティック回帰を用い分析を行った。なお、統計学的有意水準は $p<0.05$ とした。

【結果】対象者84名中、「ADL良好」群が47名、「ADL不良」群が37名であった。退院時ADLと各項目の関係で、入院時BMI、入院前歩行能力、認知症の有無、に統計学的有意差を認めた（ $p<0.05$ ）。

【結論】本調査の結果から、大腿骨頸部骨折患者の急性期病院退院時ADLには、受傷時のBMIに加え、受傷前歩行能力、認知症の有無が関係していることが明らかになった。大腿骨頸部骨折の受傷起点のほとんどは転倒である。転倒に至る高齢者に低栄養が関係しているという報告もある。また、低栄養は生命予後を左右するともいわれており、栄養状態は入院加療を要する高齢者にはその治療経過を左右する因子として着目したい項目といえる。本研究結果から、同骨折における術後ADLを考慮する上で、入院時の栄養状態に着眼することは重要であることが示唆された。しかし、一方で大腿骨頸部骨折患者は高齢者が多数を占めることから、代謝・呼吸器系などの基礎疾患を有している場合が多い上に、受傷前の活動レベルも多様である。これが入院生活中のADL能力に影響を及ぼす可能性があり、こうした面にも注目し検討を重ねる必要があり、今後の研究課題としたい。

P-47 回復期病棟における大腿骨近位部骨折の在院日数とFIM利得に影響を与える因子の検討

○榊枝 功恭

医療法人社団 新生会 南東北第二病院 リハビリテーション科

キーワード：大腿骨近位部骨折、在院日数、FIM利得

【はじめに、目的】2016年の診療報酬改定により回復期リハビリテーション病棟（以下、回リハ）において、効果に係る実績が一定水準を下回る場合は、1日につき6単位を超える費用は回リハ入院料に包括するとされた。一定水準を維持する為在院日数の短縮とFunctional Independence Measureにある運動項目の合計得点（以下、FIM-M）を改善させる必要がある。回リハでの在院日数とFIM-M利得について中枢神経疾患の報告は多いが、整形外科疾患は少ない。今回、回リハの対象となる大腿骨近位部骨折で在院日数とFIM-M利得に影響する因子を検討する事を目的とした。

【方法】2014年8月～2017年3月に当院回リハに入院した大腿骨頸部・転子部骨折患者のうち、入院中に転院、FIM-M利得がマイナス値、データ欠損がある者を除外、最終分析対象者は91名（男性19名、女性72名、79.9±10.8歳）とした。在院日数とFIM-M利得の中央値により2群間に分けた。受傷前移動能力、回リハ転院までの日数、骨折分類、年齢、性別、同居家族の有無、血清アルブミン値、骨・関節疾患の有無、心疾患の有無、代謝性疾患の有無、中枢神経疾患の有無が影響するかを検討した。統計にはフリーソフトR（ver2.8.1）を使用。在院日数・FIM-M利得それぞれを従属変数とし、多重ロジスティック重回帰分析を行った。

【結果】FIM-M利得では骨折分類（オッズ比:1.22、95%信頼区間1.05～1.42）が、在院日数では骨・関節疾患の有無（オッズ比:4.38、95%信頼区間1.56～12.28）と受傷前移動能力（オッズ比:1.92、95%信頼区間1.00～3.67）が有意変数として採択された。

【結論】FIM-M利得を向上させるには骨折分類を把握し、疼痛コントロールを含めた骨折分類の違いによる介入方法を検討していく必要がある。在院日数を短縮させるには受傷前の移動様式を把握し、早期からの歩行練習を積極的に行う事が必要であると考えた。また、既往を含めた背景因子を考慮した退院後の日常生活を予測し介入する事が必要と思われた。

P-48 大腿骨近位部骨折術後の深部静脈血栓症のリスク因子の検討

○上田 真也、岡田 誠、岡田 直隆、稲葉 匠吾

阪堺市民病院リハビリテーション室

キーワード：大腿骨近位部骨折、深部静脈血栓症、理学療法評価

【はじめに、目的】大腿骨近位部骨折は深部静脈血栓症（以下、DVT）発生の高リスク群に分類されており、肺血栓塞栓症という致命的合併症を引き起こす可能性もある。このため、医師、看護師のみならず、理学療法士もDVT予防に関わることが重要である。当院では、大腿骨近位部骨折術後のDVT予防策として、弾性ストッキング、足関節自動運動、間歇的空気圧迫法（以下、IPC）を行っている。今回、理学療法評価より、DVTのリスク因子を抽出することを目的とした。

【方法】大腿骨近位部骨折を受傷され、当院にて入院、手術を行った患者のうち、術前にDVTがみられた患者、下大静脈フィルター留置術を行った患者、理学療法評価に欠損があった患者を除外した81名を対象とした。対象を術後1週間後にDVTが検出された群をDVTあり群、検出されなかった群をDVTなし群の2群に分類した。理学療法評価は術後1週間の年齢、男女比、手術（人工骨頭挿入術・骨折観血的手術）、BMI、術後1週間以内の歩行訓練実施可否、握力、股関節可動域、Short Physical Performance Battery、30秒椅子立ち上がりテスト、長谷川式簡易知能評価スケール、機能的自立度評価表の移動項目を施行し、両群間の差の検定をMann-Whitney検定、 χ^2 検定を用いて行った。両群間に有意差を認めた項目で多重ロジスティック回帰分析を行った。

【結果】年齢において、DVTあり群が、有意に年齢が高齢である結果となった。男女比において、DVTあり群の女性比が有意に多い結果となった。手術において、DVTあり群の人工骨頭挿入術が有意に多い結果となった。術後1週間以内の歩行訓練実施可否において、DVTあり群は、術後1週間以内に歩行訓練実施不可であった人数が有意に多い結果となった。他の項目には有意差が認められなかった。多重ロジスティック回帰分析では、年齢、男女比、術後1週間以内の歩行訓練実施可否、手術が検出された。

【結論】肺血栓塞栓症および深部静脈血栓症の診断、治療、予防に関するガイドライン（2009年改訂版）において、術後早期運動の開始、歩行などの運動によりDVT予防となることが報告されている。またJenniferらの報告においても、術後早期からの歩行などの運動の開始はDVT予防に有効であることを示している。本研究の結果より、年齢、男女比、手術、術後1週間以内の歩行訓練の可否がDVTのリスク因子としての可能性が示唆された。理学療法士が行えるDVT予防法として、術後早期からの歩行訓練が一助できる可能性が示唆された。

P-49 高齢大腿骨近位部骨折術後患者の歩行周期と在院日数の関連について

○高橋 真也

JA徳島 阿南共栄病院

キーワード：高齢大腿骨近位部骨折術後、歩行周期、在院日数

【はじめに、目的】リハビリテーションの目標が歩行を獲得とし再び自立した生活を送ることは多く、歩行の変動係数に着目した研究がいくつか報告されている。高齢者の歩行周期時間の両脚支持期が大きくなると報告されている。しかし、歩行周期のどの時期が変動しているかは明らかにされていない。今回、当院における高齢大腿骨近位部骨折術後患者の歩行周期と筋力や在院日数の関連について検討した。

【方法】対象は、平成28年5月より平成29年3月までに当院にて大腿骨近位部骨折を受傷され、手術を施行された70歳以上、かつ術後2週目に平行棒内歩行が可能であった24名（性別：男2名女22名、平均身長：147.2±5.99cm、体重：44.9±8.9kg、年齢：85.2±6.87歳）とした。大腿骨頸部骨折16例、大腿骨転子部骨折8例を受傷し、ハンソンピン5例、BHP8例、γネール3例、OMネール5例、PFNA3例を施行された。歩行分析は、自由速度の平行棒内歩行とし、歩行中2mのストップウォッチを用いて測定、速度を算出した。歩行分析は、平行棒内歩行と同時に中央付近に矢状面から家庭用カメラ（カシオ）を用い、撮影し、PCでICPro-Do（ヒューテック社）を用いて歩行周期を計測した。筋力は、マイクロFET2（HOGGAN）を使用し、端座位で左右膝関節伸展筋力を体重で補正した。各計測を2回行い、最大値を採用した。歩行速度、在院日数と筋力、荷重応答期（LR）、立脚中期（MSt）、立脚終期（TSt）、前遊脚期（PSw）、それぞれの値に統計処理は、JSTATを用いてSpearmanの順位相関係数で検定し、有意水準を0.05以下とした。

【結果】健側筋力 $0.74 \pm 0.28\text{Nm/kg}$ 、患側筋力 $0.46 \pm 0.23\text{Nm/kg}$ 、歩行速度 $6.27 \pm 4.4\text{m/s}$ 、健側LR $25.75 \pm 10.48\%$ 、患側LR $29.8 \pm 8.05\%$ 、健側MSt $21.8 \pm 11.07\%$ 、患側MSt $20.4 \pm 19.5\%$ 、健側TSt $17.3 \pm 8.24\%$ 、患側TSt $16.8 \pm 10.62\%$ 、健側PSw $12.7 \pm 5.2\%$ 、患側PSw $9.2 \pm 3.8\%$ 。在院日数 62.34 ± 28.96 日。TStでは、対側の初期接地の後に遅れて、踵離地が生じる症例が22名であった。有意な相関を得たのは、歩行速度と患側筋力（ $r=-0.681$ ）、健側LR（ $r=0.602$ ）、患側LR（ $r=0.479$ ）、在院日数（ $r=0.519$ ）、在院日数と健側LR（ $r=0.532$ ）、患側LR（ $r=0.741$ ）、患側MSt（ $r=-0.463$ ）となった。

【考察】正常歩行ではLR12%、MSt19%、TSt19%、PSw12%とされており、今回の結果ではLR、MStは高値となり、TStとPSwは低値であった。単脚支持期は、MStからTStであり、本研究では対側の初期接地の後に遅れてTStが生じるため、それ以外が両脚支持期となる。両脚支持期は静的な安定度が高い期間である。歩行速度が下がればそれに伴って両脚支持の時間が長くなる。在院日数は患側筋力及びLRと相関があり、患側下肢筋力向上とともにLR能力の向上が必要と考えた。

P-50 大腿骨近位部骨折術後患者の退院時CS-30に影響を与える身体機能因子の検討

○杉澤 裕之¹⁾、千葉 恒¹⁾、田中 大地¹⁾、島崎 昭次¹⁾、田中 雅仁²⁾

1) 富良野協会病院 リハビリテーション科

2) 富良野協会病院 整形外科

キーワード：30秒椅子立ち上がりテスト(CS-30)、大腿四頭筋筋力、股関節可動域

【はじめに、目的】大腿骨近位部骨折（以下、近位部骨折）を生じた患者は、対側の近位部骨折のリスクが明らかに高いことから骨粗鬆症治療や転倒予防対策を講じることが望ましいと診療ガイドラインではされている。我々の先行研究では、退院時の30秒椅子立ち上がりテスト（以下、CS-30）の回数が自宅退院後の再転倒の予測因子として有用であることを報告したが、CS-30に影響を及ぼす身体機能因子に関しては不明であり、今後の課題であった。また、CS-30は膝伸展筋力や、歩行速度、バランス評価との関連性などは多数報告されているが、近位部骨折患者のみを対象とし、痛みや股関節可動域、筋力など身体機能に特化した報告は少ない。そこで今回は、退院時のCS-30に影響を与える身体機能因子を検討することを目的とした。

【方法】対象は、2015年4月から2017年2月までに近位部骨折を受傷後、当院にて手術、理学療法を実施し、退院時評価を実施してから退院した26名（男性9名、女性17名、平均年齢 80.1 ± 12.3 歳）とした。検討項目は、年齢、退院時CS-30、術側股関節ROM（屈曲・伸展・外転）、膝関節ROM（屈曲・伸展）、Hand Held Dynamometer（HHD）による術側股関節屈曲筋力、外転筋力、膝関節伸展筋力、NRS、HDS-Rとした。そして、CS-30に影響を及ぼす因子を抽出するため、従属変数をCS-30とし、その他の項目全てを独立変数とした重回帰分析（ステップワイズ法）を行った。統計処理は、有意水準を5%とし、統計フリーソフトR version 2.12.0とSPSSver12.0Jを用いて行った。

【結果】重回帰分析の結果、CS-30に影響を及ぼす因子として抽出された項目は、術側膝伸展筋力（標準偏回帰係数=0.519、 $p<0.01$ ）、股関節外転可動域（標準偏回帰係数=0.341、 $p<0.05$ ）、股関節屈曲可動域（標準偏回帰係数=0.264、 $p<0.05$ ）であった。

【結論】今回の結果では、これまでの報告と同様に膝伸展筋力が抽出されたことから、近位部骨折術後患者に対する膝伸展筋強化の重要性が改めて示唆された。その他の因子として股関節外転と屈曲可動域が抽出された。CS-30で行われる起立-着座動作の動作戦略として高齢者は体幹前傾角度を大きくした戦略をとることが報告されており、股関節可動域が影響していると考えられた。よって、膝伸展筋の強化と股関節可動域の確保がCS-30には重要と考えられた。今後は、実際の動作場面の分析を行い、動作戦略や動作時間関節角度なども検討していきたい。

P-51 100歳以上の超高齢者の大腿骨近位部骨折に対する術後理学療法の予後調査 ～3ヶ月後の生活状況から見てきたこと～

○押川 政史、新地 達哉、戸高 幹生、浅畠 知也、
藤崎 修兵、徳村 龍太郎、花田 尊

公益社団法人 宮崎市医師会病院 リハビリテーション室

キーワード：100歳以上、大腿骨近位部骨折、術後理学療法

【目的】超高齢者の大腿骨近位部骨折患者は、認知機能低下や内部障害疾患、脳血管疾患、その他の運動器疾患が重複して合併していることが少なくない。そのため、手術リスクは高く、術後理学療法の進行に難渋する症例が多々見受けられる。また、100歳以上の超高齢者の大腿骨近位部骨折術後理学療法の予後に関する報告は少ない。今回、当院で大腿骨近位部骨折術後の理学療法を実施した100歳以上の患者の3か月後の生活状況を調査し、超高齢者に対する術後理学療法介入の意義について考察したので報告する。

【方法】2012年4月から2017年3月までに当院で大腿骨近位部骨折に対し手術を施行され、術後理学療法を実施した100歳以上の患者18名（男性2名、女性16名、平均年齢 101.3 ± 1.3 歳）を対象とし、診療録より術式、合併症の有無、当院での平均理学療法日数、平均在院日数、当院での転帰、3ヶ月後の転帰、自宅生活群と施設生活群それぞれのバーサルインデックス（BI）の変化を後ろ向きに調査した。

【結果】術式：γ-nail11名／ハンソンピン2名／人工骨頭挿入術4名／保存1名、合併症の有無：認知症5名（27.8%）／心疾患9名（50%）／呼吸器疾患3名（16.7%）／腎不全1名（5.6%）／糖尿病3名（16.7%）／脳血管疾患3名（16.7%）／整形疾患11名（61.1%）、当院での平均理学療法日数： 15.9 ± 5.4 日、平均在院日数： 20.8 ± 8.0 日、当院での転帰：自宅1名／転院11名／施設6名、3ヶ月後の転帰：自宅7名／施設9名／死亡2名、BI（入院前）：自宅群 71.7 ± 25.0 点（ 74.4 ± 20.6 点）／施設群 33.3 ± 18.5 （ 53.9 ± 19.5 点）

【結論】今回の結果から、当院での術後理学療法を実施した患者は、概ね入院前の生活場所での生活が可能となっていた。100歳以上の超高齢者は、主疾患のみならず重複した合併症を保持しているが、医師や看護師と情報共有しながらリスク管理を十分に行うことで術後早期から積極的に離床がはかれ、新たな合併症なく後方病院（施設）へ連携する事ができた。また、それぞれの患者が生活場所へ戻るために、途切れなく理学療法を継続できたのに加え、家族や施設、地域スタッフと連携し退院後のサポート体制を築けた事が今回の結果に繋がったのではないかと考える。今回の研究を通じて、100歳以上の超高齢者に対し、術後早期から理学療法介入する事は意義があると考えられ、また、家族や施設、地域スタッフとの連携の重要性も実感した。今後も症例を積み重ねながら、当院での術後理学療法体制や地域連携体制をさらに充実したものに構築していきたい。

P-52 白蓋形成不全症の体重増減における応力変化

○畠山 和利¹⁾、小松 瞭²⁾、渡邊 基起¹⁾、高橋 裕介¹⁾、
須田 智寛¹⁾、斉藤 公男¹⁾、巖見 武裕²⁾、松永 俊樹¹⁾、
島田 洋一³⁾

1) 秋田大学医学部附属病院

2) 秋田大学大学院理工学研究科

3) 秋田大学大学院医学系研究科整形外科科学講座

キーワード：白蓋形成不全、応力解析、体重減量

【はじめに、目的】白蓋形成不全症は変形性股関節症発症の危険因子とされており、荷重面積の低下による不安定性が疼痛発生の原因となる。保存療法は減量を始めとする体重コントロールや骨頭内方化を目的とした股関節周囲筋の筋力トレーニングなどが行われている。体重の減量はPauwelsの理論から考えても理にかなっているが、減量により関節の接触面に加わる力（関節間力）や接触応力など力学的評価を行った報告は少ない。本研究の目的は、有限要素解析を使用し白蓋形成不全症例の体重増減が応力に与える影響をシミュレーション解析することである。

【方法】立位時の股関節周囲筋活動および関節間力を算出するために3次元全身筋骨格モデルを使用した。筋骨格モデルはEICAS（豊田中央研究所製）を使用し、CTおよびMRI断層画像から骨格と全身の筋走行、筋断面積を再現した。3次元動作解析装置VICON MXで白蓋形成不全症例（35歳女性、161cm、54kg）の静的立位姿勢を計測し、座標位置データを筋骨格モデルに反映させた。その際、被験者の体重を80%、90%、100%、110%、120%と変化させ逆動力学解析を行った。その後、立位で発揮している筋力を推定し、股関節関節間力を導き出した。有限要素モデルはMimics/3matic（Materialise, N. V., Leuven, Belgium）を用い、応力解析には有限要素解析ソフトMarc Mentat（MSC Software Co.）を使用した。境界条件は、骨盤の腸骨部および恥骨結合部を完全拘束とし、大腿骨遠位端から股関節間力を集中荷重として加えた。

【結果】体重増減に伴う関節間力と応力変化を算出することが出来た。体重が10%減量することで股関節に加わる力は約9%減少した。応力解析の結果、減量と共に最大応力は減少し、10%の減量で約0.2MPa減少した。

【結論】一般的に考えられているとおり、今回白蓋形成不全症例から算出したシミュレーション結果でも体重減量に伴い股関節に生じる関節間力は減少し、白蓋縁にみられる最大応力は低下することが確認できた。体重増加は直接的に白蓋縁へのストレスを上昇させることが筋力を加味した有限要素解析でも明らかになった。今後、骨盤前傾に伴う骨頭被覆率の変化や筋力の影響、白蓋棚形成術による荷重面積の変化などの側面から検討したい。

P-53 変形性股関節症患者に対するフォームローラーを用いた保存療法の効果 ～非ランダム化比較試験～

○生友 尚志¹⁾、永井 宏達²⁾、田竈 慶一¹⁾、
三浦 なみ香¹⁾、岡村 憲一¹⁾、奥埜 亮人¹⁾、
中川 法一¹⁾、増原 建作³⁾

- 1) 医療法人 増原クリニック リハビリテーション科
2) 兵庫医科大学 リハビリテーション学部 理学療法学科
3) 医療法人 増原クリニック 整形外科

キーワード：変形性股関節症、股関節、保存療法

【はじめに、目的】フォームローラーは円柱状のボールであり、このフォームローラーを用いたセルフストレッチングは筋の伸張性の改善に有効であることが報告されている。変形性股関節症（股OA）は股関節の炎症による疼痛に加えて股関節周囲筋の伸張性低下による疼痛を併存することが多い。しかし、股関節拘縮がある場合、通常のストレッチングによる股関節周囲筋の伸張性改善が困難である。そこで、股OA患者に対してフォームローラーを用いたセルフストレッチングを実施し、その保存療法の効果を検証することを本研究の目的とした。

【方法】本研究のデザインは非ランダム化比較試験である。対象は当院にて保存療法を実施した股OAの女性患者26名とした。対象者をフォームローラーを用いたセルフストレッチングを指導する13名（R群）と指導しない13名（C群）に分けた。除外基準は罹患期間が3か月以内、股関節の疼痛VASが30点未満とした。保存療法の内容は、R群にはフォームローラーを用いたセルフストレッチングを指導し、C群には股関節機能に合わせて従来の筋力トレーニングとストレッチングを指導した。両群ともに自宅にて毎日15分程度実施するように指導した。評価内容は、身体特性として年齢、身長、体重を聴取し、股関節機能として疼痛VASとHarris Hip Score（HHS）、健康関連QOLとして日本整形外科学会股関節疾患質問票（JHEQ）を調査した。股関節機能の評価は保存療法開始時（介入前）と3か月経過後（介入後）に実施した。統計解析は、各評価項目の2群の比較をMann-Whitney U検定を用いて行った。保存療法の介入効果の検証には、各評価項目の介入前のスコアを共変量とした分割プロットデザイン共分散分析と事後検定を行った。有意水準は5%とした。

【結果】除外基準に該当せず介入完遂できたR群11名（年齢：51.7±12.1歳、BMI：21.8±3.2）とC群12名（年齢：52.4±11.0歳、BMI：22.0±2.1）を解析対象とした。介入前の年齢、BMI、疼痛VAS、HHS、JHEQ合計点の全てにおいて2群間に有意な差はなかった。股OAの病期分類は、R群、C群の順に、前期が2名、3名、初期が3名、3名、進行期が2名、3名、末期が4名、3名であった。疼痛VASは介入前、介入後の順に、R群が72.7±17.2点、21.1±23.0点、C群が70.4±20.4点、49.6±25.2点であった（交互作用：p<0.01）。HHSはR群が67.7±13.6点、85.7±12.8点、C群が70.2±15.9点、73.2±16.5点であった（交互作用：p<0.01）。JHEQ合計点はR群が32.4±11.4点、52.8±18.6点、C群が37.3±20.8点、39.2±19.6点であった（交互作用：p<0.01）。事後検定の結果、R群のほうが介入後の疼痛VASは有意に低く、HHSとJHEQ合計点は有意に高かった（p<0.01）。

【結論】股OA患者に対するフォームローラーを用いたセルフストレッチングは、従来の筋力トレーニングやストレッチングに比べて股関節痛や股関節機能、健康関連QOLの改善に有効である可能性が示唆された。

P-54 片側末期変形性股関節症患者の足部形態について

○岡村 憲一¹⁾、生友 尚志¹⁾、田竈 慶一¹⁾、
三浦 なみ香¹⁾、奥埜 亮人¹⁾、中川 法一¹⁾、増原 建作²⁾

- 1) 医療法人 増原クリニック リハビリテーション科
2) 医療法人 増原クリニック 整形外科

キーワード：変形性股関節症、股関節、足関節

【はじめに、目的】変形性股関節症（以下股OA）患者において足部の機能障害や形態異常を有する患者は少なくない。しかし、本邦では股OA患者の足部形態に関する報告は少なく、その特徴は明らかではない。そこで今回、片側末期股OA患者と健常者の足部形態について比較検討することを本研究の目的とした。

【方法】対象は当クリニックに人工股関節全置換術目的で入院した片側末期股OAの女性患者14名（股OA群）と、整形外科的疾患のない健常女性11名（健常群）とした。股OA群の年齢は62.4±10.6歳、BMIは24.7±5.5、Harris Hip Scoreは69.8±9.0点であった。健常群の年齢は39.7±9.5歳、BMIは20.4±2.0、Harris Hip Scoreは99.8±0.6点であった。測定項目は、内側縦アーチの高さを表すアーチ高率（舟状骨高/足長×100）と後足部の内外反角度を表すLeg heel angle（以下LHA）とした。測定側は、股OA群は患側、健常群は右側とした。測定肢位は、座位および両脚立位とし、座位は両足底を床面に接地した椅子座位、両脚立位は体重計を用いて左右の下肢荷重量を均等にした静止立位とした。アーチ高率を求めるために舟状骨高と足長を定規にて1mm単位で測定した。舟状骨高は床面からの舟状骨粗面までの高さ（mm）とし、足長は踵骨後端から足趾の先端部までの長さ（mm）とした。LHAは各測定肢位にてデジタルカメラを用いて下腿後面を撮影し、得られた画像から画像解析ソフト（ImageJ 1.50i）を使用して1°単位で計測した。LHAは下腿遠位1/3の下腿幅中点とアキレス腱の中点を結ぶ線と、アキレス腱の中点と踵骨遠位端の中点を結ぶ線とのなす角度とし、踵骨の外反方向を正、内反方向を負とした。統計解析は、アーチ高率とLHAの2群間の比較をするためにMann-WhitneyのU検定を用いた。有意水準は全て5%とした。

【結果】アーチ高率は股OA群、健常群の順に座位では21.8±2.4%、19.4±2.3%であり、両脚立位では19.3±3.1%、16.9±2.4%であり、両肢位ともに股OA群のほうが有意に高かった（p<0.05）。LHAは股OA群、健常群の順に座位では1.9±2.9°、0.5±4.7°であり、両脚立位では2.7±3.4°、5.5±3.6°であり、両肢位ともに2群間に有意な差はなかった。

【結論】片側末期股OA患者の足部形態の特徴として、健常者と比べて内側縦アーチが高くなっていることが明らかになった。片側末期股OA患者は長い罹患期間の中で股関節機能障害により足部形態にまで影響を及ぼしている可能性が示唆された。

P-55 変形性股関節症患者の片脚立位動作時のセグメント角度の変動係数と股関節外転筋力、中殿筋断面積との関係

○児玉 慶司¹⁾、阿南 雅也²⁾、須藤 晴香¹⁾、池田 真一¹⁾、津村 弘¹⁾

1) 大分大学医学部附属病院 リハビリテーション部

2) 大分大学福祉健康科学部理学療法コース

キーワード：変形性股関節症、片脚立位、変動係数

【はじめに、目的】変形性股関節症（以下、股OA）の歩行動作は疼痛、脚長差、筋力低下を起因とし、各々特徴的な動作戦略をとる。その代表的なものにトレンデレンブルク歩行があり、臨床ではトレンデレンブルクテストとして片脚立位動作を評価指標として用いられている。この現象を検討した研究は骨盤傾斜角度や股関節外転筋力で判定している報告が散見される。しかし、骨盤傾斜角度の変動係数（coefficient of variance：以下、CV）に注目した報告はみられない。また、この現象は頭部、上肢、体幹、遊脚側の下肢の合成重心位置を立脚側股関節に近づけて、股関節に加わる合力を軽減させる全身的な生体反応であるため骨盤傾斜角度だけでなく身体各セグメントにも注目する必要がある。今回、股OA患者の片脚立位動作時のセグメント角度のCVを算出し、股関節外転筋力と中殿筋の筋断面積との関係について検討した。

【方法】当院にて股OAに対し手術目的にて入院した10例10股を対象とした。身体各部位にマーカを貼付し、ビデオカメラにより片脚立位動作を20試行撮影した。また、同日にハンドヘルドダイナモメータによる股関節外転筋力を測定した。また、Computed Tomographyより抽出した画像からimageJを用いて中殿筋の筋断面積を測定した。撮影した動画から動作解析用ソフトウェアFormFinderを使用し運動学的パラメータを算出した。遊脚側足関節が最高到達点に達した時点のセグメント角度を抽出した後にCVを算出した。統計解析は、CVと各項目の測定をSpearmanの順位相関係数を用いてセグメント角度とその他の項目との関係を算出した。有意水準は5%とした。

【結果】骨盤傾斜角度のCVは $56.3 \pm 30.5\%$ 、体幹傾斜角度のCVは $57.4 \pm 27.6\%$ 、立脚側大腿のCVは $10.4 \pm 3.2\%$ 、立脚側下腿のCVは $34.5 \pm 29.9\%$ 、遊脚側大腿のCVは $50.0 \pm 25.0\%$ 、遊脚側下腿のCVは $73.6 \pm 31.6\%$ であった。セグメント角度のCVと股関節外転筋力、中殿筋の筋断面積に有意な相関関係が認められなかった。

【結論】セグメント角度のCVと筋力、筋断面積に相関関係が認められなかった点については、トレンデレンブルクテスト陰性を証明する股関節外転筋力の臨界値を示唆する報告もあるが、本研究では、股関節外転筋機能の評価や弱さを識別するためのテストとしてトレンデレンブルクテストは適切でないとする先行研究を支持する結果となった。立脚側大腿のCVは比較的小さい結果が得られたが、これは立脚側大腿では動きを少なくしている一方で他のセグメント角度で大きく代償していることを示唆している。今後は、対象を分類した後に股関節外転筋機能を含めた他の評価項目との関係を探る必要があると考える。

P-56 セメントレス人工股関節全置換術後に大腿部痛が生じた一症例

○高木 清仁

小牧ちば整形外科クリニック リハビリテーション科

キーワード：THA、大腿部痛、マイクロモーション

【症例紹介】セメントレス人工股関節全置換術（以下、THA）後の大腿部痛は30%程度に発生するとの報告があるが、発生メカニズムははっきりしていない。疼痛発生誘因のひとつとして、大腿骨内面とインプラント表面の境界面に生じるすべり現象であるマイクロモーションが考えられている。これは圧刺激に伴うものであり、長期間に渡り疼痛が持続するような場合、術後運動機能改善の阻害因子となりうるため適切な対応が必要と考えるが、THA後の大腿部痛に対するリハビリテーションに関する報告は見当たらない。今回、理学療法を継続することで、疼痛の消失および機能改善が得られた症例を経験したため経過および介入方法の工夫について考察を加えて報告する。40歳女性。5年ほど前から左股関節痛あり。左変形性股関節症の進行期で術前JOAスコア47点。疼痛増強および骨嚢胞の拡大見られたため他院にてTHAを施行された。手術所見よりアンダーサイズのインプラント挿入によりマイクロモーションの疑いがあるとのことであった。当院での理学療法は術後3週から開始し、片松葉杖歩行レベルであった。

【評価とリーズニング】当院での理学療法開始時、荷重時痛の部位は大腿前面の中央部で、骨まで響くような深部の痛みの訴えであった。同部位周辺に圧痛は認めなかった。片松葉杖を使用した歩行時痛のVASは45mm。左股関節の関節可動域は屈曲90°外転20°伸展0°であった。抗重力位での股関節外転や自動SLRでは荷重時痛と同部位に重度の疼痛が出現した。以上のことから、股関節に応力が増大するような刺激において大腿骨髄腔でインプラントとのマイクロモーションが発生し、疼痛が生じていると考えた。そのため、荷重負荷は慎重に進めるべきであると判断した。主治医の指示により、術後3ヶ月までは疼痛が増強しないよう片松葉杖の使用を継続した。また、股関節の回旋動作は行わないよう十分注意した。理学療法は術後3ヶ月までOKCでのエクササイズを中心とし、3ヶ月以降を荷重練習期、6ヶ月以降を積極的なトレーニング期とした。

【介入内容と結果】荷重練習期と考えた術後3ヶ月以降でも、階段昇降やランジ動作時などには疼痛が残存していたため日常生活ではT字杖の使用を継続した。デュシャンヌ跛行が著明であったためCKCでのエクササイズにより歩容の改善を目指そうと考えたが、荷重時痛を伴うことからエクササイズの選択に非常に苦慮した。そこで体幹や骨盤の可動性改善と安定性向上、習慣化されてしまった異常姿勢・動作の修正など全身的なアプローチを積極的に行うこととした。服部¹⁾らは、大腿部痛の出現には力学的負荷の時間的要素が関係していると報告している。活動性を向上したい時期ではあったが、長距離の歩行練習よりも、姿勢保持や運動連鎖を意識した荷重練習を選択した。術後6ヶ月で独歩が可能となったが、JOAスコアは73点、歩行時痛はVAS30mmで残存していた。荷重時痛が消失したのは術後12ヶ月が経過した頃であった。本症例の術前は重度の股関節痛により活動制限をきたしていたため、年齢的には早い段階でTHAの適応となり、術後早期の機能改善、活動性向上を期待して手術に臨んだ。しかし、想定外の術後経過となったことで運動機能面だけでなく精神的ケアの点からもアプローチが必要であった。モチベーショ

ンを維持するために「人工関節を長持ちさせるための身体づくり」を長期的な目標とし理学療法を継続した。術後15ヶ月でJOAスコアは99点となり、理学療法終了となった。

【結論】本症例はTHA後の大腿部痛を生じ、術後12ヶ月以上に渡り疼痛が残存した一例である。疼痛が残存する間も活動性は維持する必要があると考え、大腿部痛に応じたエクササイズを工夫して行うとともに長期的な目標設定を明確にし、さらにはメンタル面への介入を行ったことは理学療法の重要な役割であったと感じた。

文献1) 服部和幸：セメントレス人工股関節置換術後の大腿部痛に関する検討．杏林医会誌32（4）：397-407，2001

P-57 脊柱のアライメントと柔軟性は変形性股関節症の進行に影響を与える

○建内 宏重¹⁾、小山 優美子²⁾、秋山 治彦³⁾、
後藤 公志⁴⁾、宗 和隆⁵⁾、黒田 隆⁴⁾、市橋 則明¹⁾

1) 京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻

2) 小林整形外科医院

3) 岐阜大学医学部整形外科

4) 京都大学医学部整形外科

5) 大阪赤十字病院整形外科

キーワード：変形性股関節症、危険因子、脊柱

【はじめに、目的】変形性股関節症（股OA）は慢性進行性の疾患であり、進行予防のために危険因子の特定は重要である。股OA進行の危険因子として、骨形態異常や加齢、性別（女性）などが報告されているが、これらを理学療法で変化させることはできない。一方、股関節症状や機能障害（可動域制限や筋力低下など）、あるいは股関節負荷に影響を与え得る脊柱のアライメント異常や柔軟性低下などは理学療法により変化し得るが、それらの要因と股OA進行との関連性は不明である。本研究の目的は、股OA進行と股関節および脊柱の機能障害との関連性を明らかにすることである。

【方法】対象を前期から進行期の二次性股OA患者50名（全例女性：平均47.4歳）とし、前向きコホート研究を行った。調査開始時と12か月後にレントゲン画像から関節裂隙幅（JSW）を測定し、先行研究に基づきJSWの0.5 mm以上の減少を股OA進行ありと定義した。JSW測定は、患者情報や撮影日を盲検化し1名の検者が行った（ICC[1.1]；0.97；最小可検変化量；0.36 mm）。その他、調査開始時に、年齢、BMI、股関節痛、骨形態（Sharp角、CE角、AHI）、股関節可動域（屈伸、内外転、内外旋）、股関節筋力（屈伸展、外転、内外旋）、立位脊柱アライメント（骨盤前傾角、腰椎前弯角、胸椎後弯角、脊柱前傾角）、脊柱柔軟性を評価した。筋力は徒手筋力計（ μ TASF-1、アニマ社製）を用いて等尺性筋力を評価した。脊柱アライメントと柔軟性は、スパイナルマウス（インデックス社製）を用いて評価した。脊柱前傾角はTh1とS1を結ぶ線と鉛直線のなす角（矢状面）とした。脊柱柔軟性は、座位での脊柱最大屈曲位から最大伸展位におけるTh1からS1までの可動範囲とした。股OA進行の有無（進行群、非進行群）を従属変数、調査開始時に測定した各変数を独立変数として、単変量ロジスティック回帰分析を行った。さらに、交絡因子となり得る年齢、BMI、JSWで調整した多変量分析も実施した（有意水準5%）。

【結果】50名中21名で股OA進行を認めた。単変量分析の結果、脊柱前傾角の増大（進行群； $2.8 \pm 2.7^\circ$ ；非進行群； $0.9 \pm 2.3^\circ$ ； $P=0.020$ ）、および脊柱柔軟性の低下（進行群； $71.9 \pm 12.8^\circ$ ；非進行群； $83.6 \pm 19.2^\circ$ ； $P=0.029$ ）が股OAの進行に影響を与える要因として抽出された。なお、両要因は年齢、BMI、JSWで調整しても有意であった（ $P=0.028$ 、 $P=0.037$ ）。

【結論】立位での脊柱前傾や脊柱柔軟性低下が股OAの進行と関連することが明らかとなった。これらの要因は臨床において評価可能でかつ改善可能であるため、本研究結果は理学療法にとって有用な知見である。

P-58 後期高齢者の股関節唇損傷に対して鏡視下関節唇部分切除術を施行し顕著に疼痛改善と歩行能力向上がみられた一症例

○大橋 賢一

医療法人社団 整形外科 進藤病院 リハビリテーション課

キーワード：後期高齢者、股関節唇損傷、疼痛改善

【症例紹介】変形性股関節症の原因としてFAI（Femoroacetabular impingement）による股関節唇損傷が一要因と考えられている¹⁾。FAIは、寛骨臼、大腿骨頸部の形態異常とともに繰り返し臼蓋縁と大腿骨頸部が衝突することで寛骨臼縁の軟部組織構造が破綻する病態という報告がある²⁾。また、罹患年齢は20～45歳頃でスポーツや日常生活レベルの高い男女に生じると考えられ、後期高齢者で股関節唇損傷を受傷し鏡視下関節唇部分切除術を施行した報告は皆無であった。本症例は年齢82歳、男性でBMIが20.8と標準的な体型であり、変形性股関節症を誘因する既往はない。運動習慣として趣味でパークゴルフ（週3回以上、1回3ラウンド実施）を行う。経過は手術の半年前より特に誘因もなく、左股関節痛が出現する。近医受診して左変形性股関節症・初期の診断を受けた。約2ヶ月後に他院へ紹介となり、保存加療を約4か月間継続したが、疼痛改善には至らずFAI（cam type）の関節唇損傷もあり、鏡視下関節唇部分切除および大腿骨頭-頸移行部骨切除術を施行した。

【評価とリーズニング】運動制限は術後2週間まで過伸展、90°以上の屈曲、内・外旋禁止となり、術後3週間目で関節可動域練習開始となる。荷重制限は術後2週間まで1/3PWB、1週上がりで1/2PWB、FWBとなる。理学療法評価は初期評価が術後2週間目とし、最終評価は術後4週間目とした。股関節の可動域検査結果は健側で可動域制限は無く、術側の左股関節屈曲90°p、伸展0°、外転35°p、内転15°pとなり、外旋と内旋は運動制限のため未実施とした。筋機能はMMTで右股関節屈曲・伸展は5レベル、外・内転と外・内旋は3レベルとなり、左股関節外・内旋以外はすべて3レベルであった。疼痛部位はどれも術創部に生じておりVASで78mmとなった。また、安静時では0mmと疼痛は認めなかった。認知機能面は問題がなく運動および荷重制限の理解も十分に得ることができた。疼痛の原因は、手術侵襲により術創部周囲組織は末梢血管の透過性亢進し、組織液が貯留し細胞浸潤もみられ、これらにより結合組織の増生が起これ、軟部組織周囲の低栄養・低酸素状態を惹起していることが原因と考える。また、股関節機能の低下は、末梢神経が侵害刺激により感作状態にあり、この影響で運動神経が刺激され、筋スパズムと呼ばれているような筋収縮が惹起される。これにより、筋ポンプ作用が減弱すると浮腫の助長につながり、悪循環を形成して、股関節周囲可動域制限および筋力低下などの機能低下を引き起こしていると考ええる。

【介入内容と結果】治療内容は手術侵襲周囲の腫脹や浮腫がみられている部位に超音波治療と徒手療法を実施した。股関節周囲の関節可動域練習と筋力増強練習、特に股関節回旋運動を重点に施行した。また部分免荷歩行練習および日常生活動作練習もプロトコルの指示に従い実施した。術後4週間目には、左股関節の関節可動域は股関節屈曲120°、伸展10°、外転45°、内転25°、外旋と内旋は45°に改善し、筋機能はMMTで4レベルまでに改善した。この際の運動時痛はVASで0mmと改善を示した。また、最大歩行速度は平均値で歩数15.5Step、時間5.85h/km、歩行率2.51step/mとなり、6MDは休憩せず300m実施できたが、心拍数は実施前72拍が実施後は118拍と上昇し、その時のBorg Scaleは15となり、持久力

は術前の生活レベルを考慮すると不十分な結果と考える。股関節機能はJOAスコア78/100点、JHEQ76/84点と術前評価は出来ていないが機能・精神面で良好な値を示した。

【結論】後期高齢者の股関節唇損傷に対して、鏡視下関節唇部分切除術は短期的ではあるが有効であり、鏡視下関節唇部分切除術により疼痛改善が示された。術後の理学療法により、歩行能力の最大歩行速度は改善し、持久力低下は残存したままであるが、股関節機能は機能・精神面と共に良好であった。しかし、今回は短期間のみの結果であり、長期的な成績や予後については不明であることが今後の課題であると考ええる。文献1) 和田孝彦、他：FAIとは、臨床スポーツ医学 29: 367-371, 2012
文献2) 内田宗志：股関節インピンジメント、臨整外 46: 926-929, 2011

P-59 大腿骨内顆骨折患者の膝屈曲可動域制限因子の臨床推論 正座獲得に向けて

○中嶋 直樹

同愛会 博愛病院

キーワード：大腿骨内顆骨折、膝関節屈曲可動域、正座

【症例紹介】今回左大腿骨内顆骨折と診断され、膝関節屈曲制限を呈した患者に対し、アプローチした症例について報告する。症例は60歳女性で屋外で足を滑らせ転倒し、左大腿骨内顆骨折を受傷。当院入院となり保存療法開始となった。特記する既往歴として今回の受傷より約1年前の左脛骨顆間隆起骨折（保存療法）がある。理学療法は入院中も行い3週間の入院期間を経て、両松葉杖歩行自立レベルで退院、外来理学療法へ移行となった。地域の集会に積極的に参加しておられ、畳の上での正座をしたいとの希望があった。

【評価とリーズニング】以下は外来理学療法に移行した時点の評価とリーズニングである。画像所見結果や熱感、膝関節運動時の強い疼痛、叩打痛などred flagを思わせるような所見は見られなかった。主治医よりX-P所見は大腿骨内顆の骨癒合は進んでおり、MRI所見においても半月板や靱帯損傷はないため、痛みのない範囲で順次可動域の拡大を図って良いとの指示があった。臥位姿勢は左脛骨は外旋しており、左膝蓋骨は軽度外側変位を呈していた。膝関節の内反・外反変形なく、Sagg sign陰性でその他アライメント不良はなかった。大腿周径（右／左、単位：cm）は膝蓋骨上縁44.0／45.0、膝蓋骨上縁から近位へ5cm47.0／45.5で著明な腫脹はないが、左大腿筋群の筋萎縮が認められた。膝関節屈曲可動域（背臥位股関節屈曲位）は右160°、左120°で、左膝関節屈曲最終域にて軟部組織性のエンドフィールが感じられ（運動中クリック、ロッキング等なし）、患者より左大腿遠位前面が全体的につばった感じがするとの訴えを聴取した。また、膝関節90°屈曲位にて左脛骨内旋可動域が低下しており、脛骨内旋時腸脛靱帯の緊張が感じられた。そして、外側広筋遠位部に圧痛があった。以上により、膝関節屈曲の制限因子として大腿遠位外側の組織の短縮・筋緊張亢進、組織間の滑走性の低下が推察された。このため筋の長さテスト（エリーテスト、オーバーテスト、トーマステスト変法）、触診、組織滑走性検査を行い制限因子の特定を図った。検査結果より①腸脛靱帯の短縮②外側広筋（外側膝蓋支帯も含む）の短縮・筋緊張亢進③外側広筋の滑走性の低下が膝関節屈曲の制限因子となっていると推察した。

【介入内容と結果】介入としては、腸脛靱帯、外側広筋の静的ストレッチや等尺性収縮を用いたリラクセーションを行った。また、徒手的に外側広筋の滑走性の向上を図った。介入中膝関節屈曲140°にて膝蓋腱部のつっぱりもみられるようになり、評価の結果膝蓋下脂肪帯の硬さが原因と推察し、膝蓋下脂肪帯のモビライゼーションも行った。介入は14週間合計24回の介入を行い、最終的には膝関節屈曲155°まで改善し、膝窩にタオル（ふたつ折り）をかませた状態で正座が可能になった。

【結論】林¹⁾は関節拘縮の病態として軟部組織の滑走性と伸張性の破綻が原因の殆どと述べている。本症例のような骨折の保存療法においても急性期の関節固定による不動や組織の治癒過程で軟部組織の滑走性、伸張性が破綻することが推察される。本症例を通して、どの軟部組織に病態変化が生じているか評価、リーズニングを行い制限因子を特定しアプローチしていくことで可動域を改善することが経験できた。反省点の一つとして膝関節屈曲時の外側広筋に対し、前外側方向へ

の徒手的な操作が有効²⁾とされており、それを考慮したアプローチができなかった事を挙げる。

文献1) 林典雄：膝関節伸展機構の機能解剖と膝関節拘縮治療への展開。愛知県理学療法士会誌 16: 8-16, 2004

文献2) 中村翔、他：超音波画像診断を用いた膝屈曲自動運動時の外側広筋の動態観察。愛知県理学療法学会誌 27: 12-15, 2015

P-60 大腿四頭筋腱断裂に対する術後理学療法
の経験○岩村 元気¹⁾、豊田 裕司^{1,2)}、湯田 健二³⁾

1) 座間総合病院リハビリテーション科

2) 順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科

3) 海老名総合病院リハビリテーション科

キーワード：大腿四頭筋腱断裂、関節可動域、膝伸展筋力

【症例紹介】 大腿四頭筋腱断裂は膝伸展機構損傷の中でも2~4%と稀な疾患である。今回、既往に後十字靱帯（以下、PCL）断裂を有し、大腿四頭筋腱皮下断裂と診断され、受傷後8日目に富士川法による腱縫合および人工靱帯を用いた補強術を施行した患者を担当した。腱の修復過程を考慮した理学療法を実施した結果、可動域および筋力の改善を認めたため、独歩開始可能であった4週目以降の報告をする。本症例は、50代男性で職業は鍼灸師であり、主訴は膝を曲げると痛む。歩くときに不安定。Hopeは正座と独歩の獲得であった。

【評価とリーズニング】 術後プロトコール：術翌日より90°まで可動域運動、膝関節伸展位での大腿四頭筋強化運動を開始。術後2日目に装具にて膝伸展位固定し、松葉杖にて完全免荷歩行開始。術後1週より膝関節自他動での可動域運動開始。術後2週より角度調節機能付き膝装具にて1/3荷重、術後3週より1/2荷重、術後4週より全荷重を開始。術後5週よりOKCにて抵抗下での膝伸展運動開始。術後8週よりスクワット等のCKCでの運動開始。画像所見ではMRIにてenthesi部で大腿四頭筋腱の完全断裂を認めた。X-Pでは内側および顆間隆起に軽度の骨棘形成を認め、FTA179°であった。術後4週目にて疼痛はNRSにて7で増悪因子は膝関節屈曲であり、屈曲可動域110°、Ely testにて90°で、縫合部にfinger signを認めた。膝関節伸展にて疼痛は消失し、夜間痛、安静時痛は認めなかった。触診にて疼痛部位に軽度の熱感、腱の肥厚を認めたが、陥凹はなく自動運動は可能であった。血液データはRBC：467 (10⁴/μl)、WBC：56.0 (10²/μl)、Hb：14.5 (g/dl)、CRP：0.07 (mg/dl)。伸展可動域は0°、Extension lagは10°。膝伸展筋力はhand held dynamometerにて筋力体重比を算出し、6.7%。整形外科テストは後方引き出しテスト陽性。膝関節屈曲・内旋運動および歩行にて不安定感を認めた。熱発、安静時の強い疼痛、陥凹は認めず、画像所見や血液データの結果からred flagを思わせる所見はなく、重篤な疾患が顕在する可能性は低かった。歩行時、不安定感を認めたため、術後8週目にて左前方ランジ動作を確認し、歩行時の初期接地（以下、IC）から立脚中期（以下、MSt）と共通の下腿外側傾斜、膝蓋骨内方変位および不安定感を認めた。疼痛の原因は、大腿四頭筋腱に加わる伸張ストレスであると考えた。術前、膝関節を不動にしていたことによる筋短縮や、手術や修復過程に伴う縫合部の滑走性が低下したことで伸張による疼痛が生じたと考えた。歩行の前額面上、MStにて膝蓋骨内方変位、下腿外側傾斜を認めた要因として、PCL断裂による下腿の内旋制動が困難であることや、大腿四頭筋の作用による膝蓋骨の内方制御が困難であったことが推測される。PCL断裂患者は大腿四頭筋の代償的な筋活動を歩行時に伴うとされているが、筋力低下により代償不十分で不安定感を訴えたと思われる。筋力は筋断面積や筋長、中枢神経系の調節に影響される。本症例は筋短縮が生じたことや筋断裂に伴う神経筋接合部の解離が生じ、筋力は低下していると考えた。一般的な腱の修復過程として4週目より膠原線維が腱の長軸と平行に配列し、6週目より膠原線維が増加。8週目より抗張力が急激に増加する。縫合部への張力と活動性を加えることで組織治癒が促進されると報告がある。上記より、疼痛や歩行時の不安定感は

理学療法の適応であると考え、縫合部へのテンションを増加させることを第一選択とした。

【介入と結果】 4週目までは縫合部の滑走性、4週目以降は筋に対する伸張性に着目して実施した。筋力強化は術後5週よりOKC、術後8週目よりCKCにて実施した。結果、徐々に機能改善を認め、最終介入日の術後14週目時点で疼痛はNRSにて2と軽減した。屈曲可動域は150°と改善し、Extension lagは消失した。Ely testにて130°まで拡大し、正座は可能となった。膝伸展筋力は44.7%と向上し、左前方ランジ動作および歩行時のICからMStにおける下腿外側傾斜および膝蓋骨内方変位および不安定感は軽減した。

【結論】 腱の修復過程を考慮した理学療法を実施することで、可動域や筋力という膝関節機能の改善が図れることを経験した。しかし、歩行において不安定感は残存したことから、運動機能を改善するためには局所の機能評価だけではなく、全身的評価から推測し、問題解決を図っていくことが重要であると考えられた。

P-61 人工膝関節置換術後患者の関節位置覚の変化と膝屈曲可動域、大腿周径、動作との関係

○細谷 誠治

国家公務員共済組合連合会 平塚共済病院

キーワード：TKA、関節位置覚、筋紡錘

【はじめに、目的】人工膝関節置換術（以下TKA）後、早期の関節位置覚に関して、統一した見解は定まっていない。我々の先行研究では、TKA前後で関節位置覚に有意差を認めなかった。先行研究では、筋紡錘が位置覚に関わる情報を提供しているとされるため、筋紡錘の術後位置覚への関与を考えた。そこで今回、TKA後の関節位置覚の変化を明らかにし、膝屈曲可動域への影響、そして腫脹の影響がどのように大腿周径、動作と関係するか検討した。

【方法】対象は変形性膝関節症に対し当院でTKAを施行した4例4膝（男性1名、女性3名）で、gradeⅢ～Ⅳ、年齢72±8.4歳、BMI28±4.9、経過は当院クリニカルパスに準じた。膝関節位置覚の測定は、被験者が端座位、下肢自然下垂位（足底は床に未接地）、閉眼で術側に施行した。目標角度は膝屈曲60度とし、他動膝伸展位を開始肢位とした。開始肢位から他動で膝屈曲し、目標角度で5秒静止した。この時の角度を被験者に記憶してもらい、他動で開始肢位に戻した後、被験者は自動膝屈曲を行い、目標角度に到達したと感じた時に静止し、検者は再現角度を測定した。この方法で連続して3回測定した。目標角度の設定は東大型角度計を用い、再現角度の測定は、再現肢位をカメラで撮影し、画像解析ソフトImage Jに取り込み、角度を計測した。測定時期は、術前、術後1、2、3週の4回とし、目標角度と再現角度の誤差から平均誤差角度を求めた。また同一被験者での再現性評価のため、術前に、同様の方法で非術側の測定を行った。可動域は、背臥位自動膝屈曲肢位をカメラ撮影し計測した。周径は、膝蓋骨上縁0、5、10、15cm上部で測定し術前との差を値とした。動作は、歩行能力とし、平行棒を1、歩行器を2、杖を3、フリーハンドを4と規定した。統計学的解析は、各時期の位置覚誤差角度、可動域、大腿周径の比較にt検定を用い有意水準5%未満とした。

【結果】位置覚平均誤差角度は、術前術側4.9±0.8°、術前非術側9.9±3.3°、術後1週5.1±1.5°、2週7.5±0.9°、3週7.9±1.7°で、術前の術側、非術側の間に有意差を認めず（ $p>0.05$ ）、術前と術後2、3週の間に有意差を認めた（ $p<0.05$ ）。膝屈曲平均角度は、術前121.8±11.1°、術後1週106.3±9.6°、2週112.5±8.3°、3週116.5±5.0°でそれぞれ有意差を認めなかった（ $p>0.05$ ）。周径値は、膝蓋骨上縁0cmと10cm上において、術後1週と3週の間に有意差を認めた（ $p<0.05$ ）。歩行能力は、術後1週1.8±0.4、2週2.8±0.4、3週3±0であった。

【結論】関節位置覚は、術前と術後2、3週の間に有意差を認めた。関節位置覚の構成要素の、関節、視覚、足底受容器からの情報は本研究では除外しているため、筋、皮膚の関わりを考えた。筋紡錘は位置覚に関わるとされるため、腫脹が位置覚に影響を与えることを予測した。しかし今回、腫脹が減少し歩行能力が高まる術後2週から3週で位置覚誤差は大きくなった。これは、術直後より荷重量、筋活動の増加が関係していると考えられる。術前の筋紡錘の作用と比較し、TKA後のアライメント変化に伴う筋活動の違いなどにより、位置覚変化に影響を及ぼしたのではないかと考えた。

P-62 人工膝関節置換術後早期の膝関節側方動揺性と可動域および筋力との関係

○今中 美由子¹⁾、久保田 雅史¹⁾、成瀬 廣亮¹⁾、松尾 英明¹⁾、北出 一平¹⁾、渡部 雄大¹⁾、宮崎 剛²⁾、小久保 安朗²⁾、松峯 昭彦²⁾、嶋田 誠一郎¹⁾

1) 福井大学医学部附属病院リハビリテーション部

2) 福井大学医学部器官制御医学講座整形外科学領域

キーワード：人工膝関節置換術、側方動揺性、関節可動域

【はじめに、目的】人工膝関節置換術（TKA）後の軟部組織の側方動揺性は長期的な臨床成績と関連することから、術中の靱帯バランスは重要視されている。しかしながら関節の動揺性が増大すれば筋発揮が困難になりやすく、逆に動揺性が減少すれば関節可動域の獲得に難渋することが懸念されるが、TKA術後早期において膝関節側方動揺性と関節可動域および膝関節の筋力との関連性は十分明らかにされていない。そこで、本研究の目的は、TKA術後の退院時における膝関節側方動揺性と膝関節可動域、筋力との間に関係性があるかを明らかにすることである。

【方法】対象は、当院にTKA目的に入院した内側型変形性膝関節症患者40例40膝とした。男性13例、女性27例、年齢74.8±5.6歳で、術前のKellgren-Lawrence分類はgrade 3が12例、grade 4が28例、術前FTAは平均186.6±5.9°であった。評価時期は、TKA術後急性期病院退院時とし、平均在院日数は22.6±5.9日であった。膝関節可動域は、ゴニオメーターを用いて屈曲・伸展を評価し、筋力はBIODEX system 4（BIODEX社）を用いて等速性膝関節伸展筋力（60°/sec）を測定し、体重で除した値を解析に使用した。また、膝関節側方動揺性の評価は、超音波画像診断装置（Prosound 2、日立アロカメディカル社製）を用いて測定した。測定肢位はベッド上仰臥位で膝屈曲20°とし、脛骨軸と水平にリニア型プローブ（10MHz）を膝関節内側関節裂隙部に垂直に当て大腿骨・脛骨・インプラントを同時に観察した。徒手的に膝に内外反ストレスを加え、関節列隙を最大限狭小と開大させた状態で、列隙間の距離をそれぞれ測定し、その差を内側動揺性とした。同様に外側関節裂隙を観察した状態で内外反ストレスを加え、外側動揺性を計測した。さらに、内側動揺性と外側動揺性の和を膝関節全側方動揺性とした。統計解析は、t検定とPearson積率相関係数を用い、いずれも有意水準は5%とした。

【結果】膝関節可動域は屈曲105.1±14.3°、伸展-7.9°±14.3°で、膝関節伸展筋力は0.56±0.27 Nm/kgであった。また、内側動揺性は2.8±1.8mm、外側動揺性は3.9±1.9mmと有意差を認めた（ $p=0.017$ ）。膝関節屈曲可動域と外側動揺性（ $r=0.362$ 、 $p<0.05$ ）、全側方動揺性（ $r=0.386$ 、 $p<0.05$ ）との間に有意な正の相関を認めた。膝関節伸展可動域および膝関節伸展筋力と膝関節側方動揺性との間には有意な相関を認めなかった。

【結論】本研究の結果より、TKA術後の膝関節外側動揺性は内側動揺性と比較して有意に大きく、これは先行研究と同様な結果であった。また外側および全側方動揺性と屈曲可動域に関連性を有しており、TKA術後の屈曲可動域獲得には側方動揺性が関与する可能性が示された。

P-63 人工膝関節置換術後早期における歩行遊脚期の膝関節角度と膝周囲筋活動の継時的变化

○齊木 理友¹⁾、久保 直之¹⁾、藤田 和樹²⁾、尾島 朋宏³⁾

1) 福井総合病院 リハビリテーション課

2) 福井医療大学 医療保健学部 リハビリテーション学科 理学療法教員室

3) 福井総合病院 整形外科

キーワード：人工膝関節置換術後早期、歩行中膝関節角度、膝周囲筋活動

【はじめに】人工膝関節置換術（TKA）後の異常歩行として、遊脚期の膝屈曲角度の減少を呈するStiff-knee gait（SKG）が報告されている。しかし、TKA後早期のSKGの継時的变化とその原因を調査した報告は少ない。そこで、表面筋電計を用いて歩行中の膝周囲筋活動を計測し、TKA後早期のSKGの継時的变化と原因を検討した。

【方法】対象は初回TKAを施行した20膝とし、Benedettiらの報告を基準に、術後4週時の遊脚期の最大膝屈曲角度が54.3度以上の良好群10膝、54.3度未満の低下群10膝の2群に分けた。課題動作は、快適速度での10m歩行とし、計測は術後2週と4週時に行った。歩行路側方のカメラ画像から二次元画像解析ソフトを用い、膝関節角度を計測した。筋活動計測は、テレマイオDTS（ノラクソン社）を用い、導出筋は術側の大腿直筋と外側広筋、内側広筋、大腿二頭筋、半腱様筋とした。フットスイッチ信号により区分した各歩行相（荷重応答期、立脚中期、前遊脚期、遊脚期）の平均振幅を1歩行周期全体の平均振幅で除し、各相の相対的筋活動を算出した。統計解析は、相対的筋活動の群間と歩行相間の比較に、反復測定二元配置分散分析と多重比較検定（Tukey）を用い、術後2週と4週時それぞれにおいて比較した。有意水準は5%とした。

【結果】大腿直筋の筋活動において、歩行相間の比較では、2週時には両群ともに立脚中期と前遊脚期、遊脚期の間に有意差は認められなかった。4週時では良好群の大腿直筋の活動は立脚中期から前遊脚期に有意に減少し（117.1%→60.5%）、低下群では有意差を認めなかった（102.4%→89.2%）。大腿直筋の筋活動は、2週時では群間と歩行相間における交互作用を認めなかったが、4週時では交互作用を認めた。他の筋には、2週と4週時共に交互作用は認められなかった。

【結論】2週時では、両群ともに立脚中期から遊脚期にかけて、大腿直筋の活動に増減がない筋活動パターンを呈した。4週時では、良好群は前遊脚期の大腿直筋の過活動が改善され、前遊脚期で一度筋活動が減少する筋活動パターンへと変化した。低下群は増減のない筋活動パターンを呈したままであった。SKG症例では、歩行頻度が増加する2週以降でも前遊脚期に大腿直筋の活動が持続し、膝屈曲運動が障害され、遊脚期の膝屈曲角度が低下すると考える。したがって、疼痛軽減に伴い歩容や歩行速度の改善を図る2週以降では、前遊脚期の大腿直筋の過活動を抑制することが重要であると示唆された。

P-64 人工膝関節置換術患者の術後早期の膝関節筋力と歩行パラメータの関係性

○成瀬 廣亮¹⁾、久保田 雅史¹⁾、今中 美由子¹⁾、松尾 英明¹⁾、北出 一平¹⁾、渡部 雄大¹⁾、前 友理¹⁾、桑鶴 孝一郎¹⁾、小久保 安朗²⁾、宮崎 剛²⁾、松峯 昭彦²⁾、嶋田 誠一郎¹⁾

1) 福井大学医学部附属病院リハビリテーション部

2) 福井大学医学部器官制御医学講座整形外科学領域

キーワード：人工膝関節、膝関節筋力、歩行パラメータ

【はじめに、目的】人工膝関節置換術（TKA）後において可及的早期に筋機能を改善させることは術後理学療法的重要な目標の一つである。先行研究ではTKA後に膝関節筋力（筋力）と膝関節屈曲モーメントの関連性を報告しており、TKA後の筋力の改善は歩行パターンの改善に関与する可能性がある。しかしながら、TKA後早期の筋力と歩行パラメータの関連性の報告は我々が散見した限りない。そこで本研究では、TKA患者の急性期病院退院時の膝関節伸展および屈曲筋力と歩行パラメータが関連するか検討することを目的とした。

【方法】対象は、TKA目的に入院した内側型変形性膝関節症患者51例51膝とした。男性15例、女性36例、平均年齢74.1±6.1歳、術前Kellgren-Lawrence分類はgrade3が15例、grade4が36例、術前平均FTA186.4±5.4°であった。術後理学療法は、術翌日にドレーン抜去し早期に荷重、歩行練習を開始した。評価時期はTKA前及び急性期病院退院時（TKA後）（術後21.7±6.3日）とした。歩行パラメータは、三次元動作解析装置（VICON MX, Vicon Motion System社）を用い、ケイデンス、歩行速度、ステップ長、立脚期の膝関節角度（屈曲、伸展、内反）、遊脚期の膝関節角度（屈曲）、膝関節モーメント（屈曲、内転）の最大値をそれぞれ抽出した。反射マーカーはPlug-In-Gaitモデルを使用し、裸足にて自由歩行とした。筋力は、BIODEX system 4（BIODEX社）を用い、角速度60°/secで伸展及び屈曲筋力の最大値を測定し体重で正規化した。統計解析は、TKA前後の筋力及び歩行パラメータの比較は対応のあるt検定、TKA後の筋力と歩行パラメータの相関分析はPearsonの積率相関係数を用い、有意水準はそれぞれ5%とした。

【結果】TKA後では、術前と比較し、伸展および屈曲筋力が有意に低下し（ $p<0.0001$ ）、内反角度および内転モーメントも有意に低下していた（ $p<0.0001$ ）。またケイデンスは低下傾向を認めた（ $p=0.077$ ）が、その他の歩行パラメータに有意差を認めなかった。さらにTKA後の伸展筋力及び屈曲筋力と歩行パラメータに有意な相関関係を認めなかった。

【結論】急性期病院退院時では、TKA前後で、矢状面の歩行パラメータは変化なく前額面の歩行パラメータに有意な改善を認めた。一方で、TKA後の膝関節における筋力と歩行パラメータに関係性を認めなかった。先行研究ではTKA後の膝関節屈曲モーメントのパターン変化を報告しており、最大値のみならず筋活動や歩行の質的な変化についても検討する必要があると考える。

P-65 人工膝関節全置換術後患者における術後身体活動量と歩行手段の関連

○浅川 大地²⁾、大河原 和也¹⁾、金子 悟²⁾、茂木 成介³⁾、龍 啓之助⁴⁾、入内島 崇紀⁵⁾

- 1) 社会福祉法人さつき会 在宅介護支援課
- 2) 医療法人高徳会 上牧温泉病院
- 3) 医療法人高徳会 上牧温泉病院
- 4) 日本大学整形外科
- 5) 医療法人高徳会 上牧温泉病院整形外科

キーワード：人工膝関節全置換術、身体活動量、歩行手段

【はじめに、目的】人工膝関節全置換術（以下、TKA）は変形性膝関節症などによる疼痛を軽減させ、心身機能の改善、日常生活活動の改善を目的に行われる。そのため、心身機能の改善に着眼されることが多いが、活動の向上や参加の促進により退院後の日常生活をいかに維持していくかが課題になると考える。そのため、健康増進や生活の質（QOL）の観点から、TKA患者が術後も身体活動量を維持、向上させていくことは重要である。さらに関節症は高齢者が要支援・要介護になる原因疾患の1つとされており、介護予防の観点からも重要である。また、術前後における各個人の移動能力は身体活動量に影響すると考える。以上より、TKA患者における術後身体活動量と術前後の歩行手段との関連性について明らかにすることを目的とした。

【方法】当院外来リハビリテーション通院中のTKA施行後の女性患者44名（平均年齢77.1±6.1歳、平均術後期間11.8±7.7ヶ月）を対象とした。調査項目として、術後の身体活動量および術前後の歩行手段を調査した。歩行手段は最も使用頻度の高い手段を採択し、独歩および歩行補助具に分類した。身体活動量は国際標準化身体活動質問票（International Physical Activity Questionnaire；IPAQ）日本語版のShort Versionを使用して1週間の身体活動量を算出した。また、厚生労働省が策定した「健康づくりのための身体活動基準2013」の65歳以上の身体活動基準（以下、身体活動基準）である10Mets・時間/週を基準に術後身体活動量が高い群（高活動群）、低い群（低活動群）に分類した。統計学的解析は術前後の各期における独歩の可否、術後身体活動量の高活動群および低活動群をカイ二乗検定にて分析した。

【結果】術前の歩行手段は独歩29名、歩行補助具15名、術後は独歩36名、歩行補助具8名であった。1週間の平均身体活動量は、9.3±10.9Mets・時/週（0.0-164.0）であった。10Mets・時/週以上の高活動群が21名であり、10Mets・時/週未満の低活動群が23名であり、約半数が身体活動基準より高値を示した。また、カイ二乗検定にて分析し、術前における独歩の可否と身体活動基準を満たす術後身体活動量の獲得の有無に有意な関係があることが示された。

【結論】身体活動基準を満たす高活動群は約半数が該当したが、1週間の平均身体活動量の個人差が大きく個人因子の把握の必要性があると考えられる。その一つの要因として術前の歩行手段は、術後身体活動量に関連するが、術後の歩行手段は術後身体活動量と関連がないことが示された。身体活動基準を満たす高活動群は約半数が該当したが、1週間の平均身体活動量の個人差が大きく個人因子の把握の必要性があると考えられる。その一つの要因として術前の歩行手段は、術後身体活動量に関連するが、術後の歩行手段は術後身体活動量と関連がないことが示された。

P-66 人工膝関節置換術患者における術後早期の自動および他動関節可動域が在院日数に及ぼす影響

○吉原 聡、林 祐介、吉田 久雄、相場 彩子、林 明人

順天堂大学医学部附属浦安病院 リハビリテーション科

キーワード：人工膝関節置換術、関節可動域、在院日数

【はじめに、目的】人工膝関節置換術（TKA）患者の術後早期の関節可動域が高値を示すと在院日数は短縮すると報告されている。一方、術後早期の関節可動域は疼痛や炎症に影響されるが、それを考慮した検討はなされていない。そこで、TKA術後患者において、術後早期の関節可動域が在院日数に与える影響を疼痛や炎症の影響を考慮した上で検討した。

【方法】2016年1月から2017年3月までに、当院で変形性膝関節症の診断にてTKAを施行された80例のうち後述する除外例を除く60例を対象とした。除外例は86歳以上の者、再置換術の者、認知機能低下によって測定の協力が適切に得られなかった者、脳血管疾患の既往がある者とした。測定項目は、年齢、性別、在院日数、関節可動域、疼痛および炎症とし、いずれも術後4日および2週に測定した。関節可動域は背臥位にて、自動および他動での膝関節屈曲および伸展可動域を測定した。疼痛は、膝関節自動運動時の疼痛をvisual analogue scaleにて測定した。炎症は、血液データにてC反応性蛋白を調査した。解析は、術後4日および2週の関節可動域、疼痛および炎症と在院日数との関連をピアソンの積率相関係数を用いて検討した。加えて、在院日数に影響を与える因子を検討するために、従属変数を在院日数に、独立変数を年齢、術後4日の関節可動域、疼痛および炎症とし、重回帰分析（強制投入法）を用いて検討した。なお、関節可動域に採用する指標は、ピアソンの積率相関係数の中で最も相関が高かった指標とした。統計ソフトはIBM SPSS Statistics ver.24を用い、有意水準は5%とした。

【結果】対象の属性としては、年齢は75.1±5.7歳、性別は男性5名、女性55名、在院日数は21.6±4.5日であった。関節可動域、疼痛および炎症と在院日数の関連については、術後4日の自動および他動屈曲可動域と術後2週の自動および他動屈曲可動域のみ在院日数と有意な関連を認めた（それぞれ、 $r=-0.64$ 、 -0.54 、 -0.56 、 -0.55 、すべて $p<0.01$ ）。そのため、重回帰分析の独立変数に用いる関節可動域は術後4日の自動屈曲可動域を採用し検討を行った。その結果、在院日数に独立して影響を与える因子は、術後4日の自動屈曲可動域（ $\beta=-0.63$ 、 $p<0.01$ ）のみであった。（決定係数0.36）

【結論】術後早期の関節可動域が高値であると、疼痛や炎症とは独立して、在院日数の短縮することが明らかとなった。また、この在院日数の短縮に影響する関節可動域は、屈曲可動域であり、加えて、他動可動域よりも自動可動域のほうが影響は大きいと示唆された。この原因としては、TKAは膝前面から侵襲が行われるため、侵襲の影響は膝前面が伸張される屈曲時に大きいと考えられる。また、その影響が少ない者は、防御性収縮による筋の協調不全が少なく、早期から屈曲筋力の発揮が良好であり、早期歩行獲得や早期退院につながったと考えられる。

P-67 人工膝関節全置換術患者の術後3カ月における患者立脚型アウトカムを用いた非改善者の要因

○高橋 遼、田中 友也、美崎 定也、杉本 和隆

医療法人社団苑田会人工関節センター病院

キーワード：人工膝関節全置換術、患者立脚型アウトカム、非改善者

【はじめに、目的】人工膝関節全置換術（Total knee arthroplasty；TKA）を施行することにより、疼痛の除去、膝関節機能の改善することが報告されている。しかし、TKA術後の約20%は身体機能が改善しないことに不満を抱いている。本邦において、患者立脚型アウトカムの用いたTKA術後の回復過程を報告したものは多いが、非改善者に着目した報告は少ない。TKA術後3カ月において非改善者の特徴を特定することは、術後の理学療法を実施する上での一助になりえると考えられる。そこで、本研究の目的は、術前の患者立脚型アウトカムの得点ごとに群別し、TKA術後3カ月における非改善者の特徴を明らかにすることとした。

【方法】対象は平成24年2月から平成27年1月の間に、当院において初回片側または両側TKAを受けた者とした。重篤な心疾患、神経疾患、他関節の手術の既往、認知機能低下を有する者は除外した。患者立脚型アウトカムとして日本語版 Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index（準WOMAC）を用い、術前の身体機能（WOMAC-F）および術前の疼痛（WOMAC-P）を10%毎に群分けした。また、術前WOMAC-F・術前WOMAC-Pの0-10、90-100%の者は、解析対象から外し、計8群ずつ（①-⑧・1）-8）とした。先行研究を参考に、各群の術前からTKA術後3カ月におけるWOMAC-F・WOMAC-Pの変化量から臨床的最小重要変化量（Minimal Clinically Important Difference:MCID）の非達成率を算出した。測定項目は、年齢、性別、BMI（kg/m²）、術側（片側or両側）、WOMAC-F変化量、WOMAC-P変化量、膝伸展筋力トルク（Nm/kg）変化量、術前後膝屈曲・伸展ROMとした。統計解析は、一元配置分散分析及び多重比較を8群間と各変数で比較した（P<0.05%）。

【結果】術前WOMAC-F、術前WOMAC-Pにおける群の基準を満たした252名、248名が対象となった。各群のWOMAC-F・WOMAC-P変化量のMCID非達成率は、①3.3・1）2.6、②8.6・2）11.1、③6.3・3）4.3、④6.3・4）15.4、⑤25・5）14.9、⑥18.3・6）18.2、⑦50・7）25、⑧51.9・8）42.9%となった。術前WOMAC-F①-⑧の群間において、年齢、性別、術側、BMI、膝伸展筋力トルク変化量、術前後膝屈曲・伸展ROMに有意差を認めなかった。WOMAC-F変化量は、①-⑥に比べ⑦-⑧は有意に小さく、また、WOMAC-P変化量は、①・②に比べ⑦では、有意に小さかった。術前WOMAC-P①-⑧の群間において、年齢、術側、BMI、膝伸展筋力トルク変化量、術後膝屈曲ROM、術前後膝伸展ROMに有意差を認めなかった。WOMAC-P変化量は、1）-2）に比べ⑦-⑧は有意に小さく、また、WOMAC-F変化量は、1）に比べ⑥-⑧は有意に小さかった。

【結論】今回、各群の術前からTKA術後3カ月におけるWOMAC-F・WOMAC-P変化量のMCID非達成率を算出することができた。しかし、本研究のデータのみでは各群と各因子における特徴を明らかにすることは出来なかった。MCIDの非達成には他の要因が関与しているのかもしれない。

P-68 術後1年の人工膝関節置換術患者の歩行耐久性は向上する 人工膝関節置換術患者の歩行耐久性に関する長期継続的変化の検討

○大西 邦博

ツカザキ病院 神戸大学大学院 吉備国際大学保健福祉研究所

キーワード：人工膝関節置換術、歩行耐久性、長期術後成績

【はじめに、目的】近年、本邦は医療費の削減により、運動器リハビリテーション料の上限が150日となり、術後のリハビリテーション継続期間にも限界があり、長期的なフォローが困難となってきている。諸外国と本邦とのリハビリテーションの違いとして在院日数が挙げられる。諸外国の長期的な身体機能の報告は散見されるが、本邦においては極めて少ないのが現状である。そこで本研究の目的は、当院での人工膝関節置換術患者に対して外来リハビリテーション終了後の長期的な術後成績として、術後3ヶ月と比較し術後1年の歩行耐久性は向上しているか否かについて検討した。

【方法】対象は、当院で人工膝関節置換術を施行した16膝（平均年齢73.4±5.2歳、女性15名・男性1名、TKA13名・UKA3名）とした。在院日数は20.8±3.9日であった。包含基準は当院でTKAの手術を施行され外来継続可能な者で、術前の杖歩行又は独歩が15m以上可能な者とした。除外基準はBMI40kg/m²以上の高度な肥満者、神経学的な既往があり明らかな運動障害がある者、本研究の主旨を理解できず認知機能が低下している者とした。評価項目は①自動膝関節屈曲可動域、②自動膝関節伸展可動域、③歩行時痛、④等尺性膝伸展筋力、⑤快適歩行速度、⑥Times up and go test（以下TUG）、⑦6分間歩行試験とした。測定時期は①～⑥の項目は術前、術後3ヶ月、術後1年とし、⑦の項目は術後3ヶ月と術後1年とした。統計学的解析は、①～⑥は反復測定による分散分析後にTukey検定を用い、⑦はt検定を用いて分析した。統計解析ソフトはSPSS（Statistics ver22）を用い、統計学的有意水準は5%未満とした。

【結果】①（術前と術後3ヶ月/術後3ヶ月と術後1年/術前と術後1年）は p=0.57/p=0.75/p=0.96、②は p=0.00/p=0.97/p=0.01、③は p=0.00/p=0.96/p=0.00、④は p=0.89/p=0.05/p=0.02、⑤は p=0.03/p=0.03/p=0.00、⑥は p=0.01/p=0.39/p=0.00、⑦（術後3ヶ月と術後1年）はp=0.04であった。

【結論】人工膝関節置換術患者に対して外来リハビリテーション終了後の長期的な術後成績として、術後3ヶ月と比較し術後1年の歩行耐久性は向上した。また、術前と比較し、膝伸展可動域・歩行時痛・膝伸展筋力・TUGは有意に向上し、歩行速度はどの時期も有意に向上した。Michaelらは術後6ヶ月の6分間歩行距離の因子は年齢、性別、術前TUGであると報告し、6ヶ月後の距離は483.3mであった。このように長期的な横断研究が少ないと考えられるため、本研究は人工膝関節置換術患者に対する長期的な知見としての意義があると考えられる。

P-69 人工膝関節置換術後外来患者に対する通常リハビリテーションとVirtual Reality運動課題を用いた介入の併用が転倒関連アウトカムに与える影響 症例報告

○田澤 智央、美崎 定也、山本 尚史、山口 英典、
大島 理絵、杉本 和隆

苑田会人工関節センター病院

キーワード：人工膝関節置換術後外来患者、
Virtual Reality運動課題、転倒関連アウトカム

【はじめに、目的】人工膝関節置換術（Knee Joint Replacement: KJR）患者は地域高齢者よりも転倒発生率が高いと報告されており、KJR患者に対する転倒予防を目的とした介入が必要と考える。近年、Virtual Reality（VR）がリハビリテーションに応用され、転倒関連アウトカムを改善させたとの報告が散見される。先に我々は、某VRアプリ開発会社とVR運動課題を共同開発した。今回の目的は、KJR外来患者に対して、通常リハビリテーション（通常リハ）とVR運動課題を用いた介入（VRリハ）の併用が転倒関連アウトカムに与える影響を検討することである。

【症例紹介】症例Aは、当院にて初回右人工膝関節単顆置換術を施行された60代女性、BMIは35.7kg/m²、術後経過月数は3ヶ月であった。症例Bは、当院にて初回両人工膝関節全置換術を施行された70代女性、BMIは23.5kg/m²、術後経過月数は2ヶ月であった。症例A、Bともに原疾患は変形性膝関節症であり、視覚障害、前庭障害、認知機能障害、重篤な心疾患、神経疾患、下肢骨関節疾患の手術既往、手術後の転倒歴はなかった。

【評価とリーズニング】主要アウトカムは、Timed Up and Go Test（TUG）とし、副アウトカムは国際版転倒関連自己効力感尺度（the Fall Efficacy Scale: FES）、Four Step Square Test（FSST）、2ステップテストとした。FESは、16項目の動作に対して、転倒することなく動作を遂行できる自信の程度を4段階で評価し、各質問項目の得点を合計したものである。点数が高いほど転倒関連自己効力感が低く、点数が低いほど転倒関連自己効力感が高いことを示す。介入前の測定結果は、TUG（症例A/B）：7.5/7.5秒、FES：30/25点、FSST：7.7/7.4秒、2ステップテスト：1.1/1.3であった。

【介入内容と結果】介入内容は、通常リハとVRリハの併用とした。VRリハは、HTC社製HTC ViveとHTCコントローラを使用し、ヘッドマウントディスプレイのモニター上に映し出された前方から移動してくる無数のボールをコントローラで触れるゲームである。コントローラでボールに触れる行為に伴うステップ動作やリーチ動作を繰り返すことで、俊敏性やバランス能力が向上し、転倒関連アウトカムが改善すると期待した。介入頻度は、6週間、週1回、1回の介入時間は通常リハ40分、VRリハ20分とした。介入後の測定結果は、TUG（症例A/B）：6.8/7.2秒、FES：19/50点、FSST：7.1/7.7秒、2ステップテスト：1.3/1.2であった。介入中の有害事象はなかった。

【結論】人工膝関節全置換術後患者におけるTUGの最小可検変化量は2.49秒と報告されている。症例A、BのTUG変化量は2.49秒に達していないため、測定誤差の範囲内と考えられた。以上のことから、KJR外来患者に対する通常リハとVRリハの併用に明確な効果が得られなかった。今後は症例数を増やし、安全性や実用性を含めて再検討したい。

P-70 人工膝関節置換術前後における歩行時の脳血流量の変化について

○西野 仁¹⁾、森 成志³⁾、関根 紀子⁴⁾、福田 寛二²⁾

- 1) 近畿大学医学部堺病院 リハビリテーション部
- 2) 近畿大学医学部附属病院 リハビリテーション科
- 3) 近畿大学医学部奈良病院 整形外科・リウマチ科
- 4) 放送大学大学院

キーワード：人工膝関節置換術、歩行、光トポグラフィ

【はじめに】近年、変形性膝関節症の患者が増加しており、それに伴いTKAの施行件数も増加している。TKA術後のリハビリテーションは術後早期から歩行の獲得などを目的に行われている。本研究はTKA術前後の歩行時の脳血流量を測定することでリハビリの効果判定として脳血流量で評価することは可能か、また手術が歩行時の脳活動に及ぼす影響を検討する事を目的とした。

【方法】変形性膝関節症にてTKA手術目的で入院した患者11例（男性2例、女性9例）、年齢75.5±2.4歳、体重57.7±2.6kg、身長150.1±2.8cm、BMI25.2±1.3を対象とした。測定内容は①膝関節の関節可動域測②10m歩行速度の評価③Numerical Rating scale（以下：NRS）④トレッドミル歩行での脳血流量の変化の4項目を術前・術後で比較した。トレッドミル歩行時の脳血流量の測定は光トポグラフィ装置ETG7100（株式会社日立メディコ社製）を使用した。測定時の歩行速度の設定は10m歩行速度を計測し、その得られた歩行速度の2/3を目標速度として設定した。測定時に目標とした歩行速度に到達できないまたは転倒の危険性などある症例に対しては設定速度に近づくように0.1km/h以上の速度で施行した。脳血流量の測定部位は両側の運動野と感覚野を関心領域（region of interest以下：ROI）とした。ROIをそれぞれ術側下肢と同側ROIと反対側ROIとに分類し、検討を行った。統計処理はPASW18.0を用い、Shapiro-Wilk検定を行い、その後正規分布しているものにはpaired t-testを、それ以外はWilcoxon signed-rank testを行った。有意差は5%とした。

【結果】トレッドミル歩行時の脳血流量の変化は術側と同側ROIでは運動野同側ROI術前0.028±0.015、術後0.057±0.025、感覚野同側ROI術前ROI0.025±0.018、術後ROI0.039±0.011で両領域に有意差は認めなかった。反対側ROIでは運動野反対側ROI術前0.054±0.014、術後0.032±0.012、感覚野反対側ROI術前ROI0.038±0.022、術後ROI0.032±0.014であり、有意差を認めなかった。

【結論】TKAの手術前後における歩行時の脳血流量の変化の検討を行ったが、各ROIで術前後の有意差は認められなかった。本研究ではTKAという負荷では歩行時の脳血流量に変化を及ぼさない事が明らかになったが、他にもトレッドミル歩行の開始から定常歩行への移行が早く行われ、CPGの働きが生じた結果、脳の血流量への影響を十分に認めなかったことも挙げられる。また運動開始時の脳血流量は安静時値と比較して一時的に減少することも報告されており、本研究での検査時の歩行時間は30秒と短く、運動開始時一過性の血流量の低下をも評価していることが考えられる。これらのことから被験者の検査時の数値の変動が大きく、本研究では有意差は認めなかったと考える。今後は脳血流量の測定部位の検討や症例数を増加し、より詳細に歩容との関係を評価し、リハビリの効果判定として使用できるか今後も検討していく必要がある。

P-71 変形性膝関節症患者における片側人工膝関節全置換術後の退院時歩行速度1.0m/secに必要な膝伸展筋力の検討

○松本 幸大、浦川 宰、溝口 靖亮、倉林 均、間嶋 満
埼玉医科大学病院リハビリテーション科

キーワード：人工膝関節全置換術、歩行速度、膝伸展筋力

【はじめに、目的】変形性膝関節症（膝OA）の有病率は増加傾向にあり、人工膝関節全置換術（TKA）術後患者も年々増加している。一方で、歩行速度1.0m/sec以上では余命年数が長いことや要介護発生のリスクが低いことが報告されており、中でもTKA術後患者の歩行速度には膝伸展筋力が関連すると報告されている。しかし、TKA術後患者の歩行速度と膝伸展筋力との関連を検討し、歩行速度1.0m/secに必要な膝伸展筋力を示した報告は散見されない。そこで本研究では、膝OAに対する片側TKA術後患者の退院時歩行速度と膝伸展筋力の関連を検討し、歩行速度1.0m/secに必要な膝伸展筋力を示すことで要介護予防の対策の一助とすることを目的とした。

【方法】対象は2012年5月から2016年9月までに当院整形外科にて膝OAに対して片側TKAを施行され、術後4週プログラムの指示で理学療法介入した40名（平均年齢：73.8±6.5歳）とした。対象の包含基準は女性、膝OA、片側TKA、T字杖または両側T字杖使用、評価日35日以内、自宅退院とした。調査項目は年齢、BMI、JOA、FTA、入院期間、等尺性膝伸展筋力、10m歩行時間とした。等尺性膝伸展筋力は、HHD（アニメ社製、μ-TAS F1）を使用し、術側と非術側それぞれ3回施行し最大値を代表値とした。なお、単位はトルク体重比（Nm/kg）とした。10m歩行時間については、最大歩行速度にて2回施行し最小値を代表値とした。対象の群分けは、10m歩行時間から歩行速度を算出し、1.0m/sec以上を正常群、1.0m/sec未満を低下群とした。統計学的手法は、正常群と低下群の割合を算出し、2群間で調査項目を比較検討した。次に歩行速度と膝伸展筋力の相関関係を検討した。その後、膝伸展筋力を0.1Nm/kg毎に区分し、各筋力区分に含まれる正常群と低下群の割合を算出した。全ての統計処理にはSPSS Statistics 23を用いた。

【結果】全40名中、正常群24名、低下群16名であった。正常群と低下群の比較では、正常群で年齢が若く、術側・非術側膝伸展筋力が高値であった（年齢：正常群72.3±7.4歳、低下群76.0±4.3歳、 $P=0.049$ 。術側：正常群0.58±0.2Nm/kg、低下群0.41±0.13Nm/kg、 $P<0.01$ 。非術側：正常群0.89±0.24Nm/kg、低下群0.57±0.19Nm/kg、 $P<0.01$ ）。歩行速度と膝伸展筋力の相関関係では、非術側のみ有意な相関を認めた（術側： $r=0.298$ 、 $P=0.062$ 。非術側： $r=0.53$ 、 $P<0.01$ ）。正常群と低下群の区分では、術側膝伸展筋力は0.71Nm/kg以上、非術側膝伸展筋力では1.01Nm/kg以上で全例が正常群であった。

【結論】本研究の結果からTKA術後患者の約40%が低下群に該当した。また、歩行速度には術側よりも非術側の膝伸展筋力が関連し、歩行速度1.0m/secに必要な膝伸展筋力は術側0.71Nm/kg、非術側1.01Nm/kgであった。今後、TKA術後患者の理学療法では、術後早期から術側のみならず非術側の筋力トレーニングによって歩行速度を向上させていくことが、要介護予防の対策の一つとなる可能性が示唆された。

P-72 人工膝関節単顆置換術後における移動動作の獲得特性

○栗山 泰典、大野 直紀、津野 光昭、伊豆蔵 正明
りんくう総合医療センター

キーワード：UKA、移動動作、歩行獲得日数

【はじめに、目的】人工膝関節単顆置換術（UKA）は、生理的な膝関節運動の再現を可能とする低侵襲な術式かつ高い費用対効果があるが、その手術件数は人工膝関節全置換術（TKA）よりも少ないのが現状である。術後早期の移動動作の獲得が予測されるUKAは、TKAと比較してどのような違いがあるのかは明らかではない。本研究の目的は、UKA後の移動動作の獲得特性を明らかにすることである。

【方法】本研究は2014年8月から2016年10月に当院にて手術を施行したTKA38名、UKA30名を対象とした後ろ向き観察研究である。ベースライン評価は、年齢、性別、BMI、術前における10m歩行テスト（10MWT）、Timed Up and Go（TUG）、10秒椅子立ち上がりテスト（CS-10）とした。術後の検討項目は10MWT、TUG、CS-10とし、評価時期は術後1週、術後2週に実施した。歩行自立獲得日数は、PTとOTが杖歩行あるいは独歩での病棟移動が可能と判断し、転倒なく過ごせた日までの日数とした。統計解析として、各群のベースライン評価にはMann-WhitneyのU検定またはFisherの正確検定を用いた。歩行自立獲得日数にはKaplan-Meier生存曲線を作成しlog-rank testで比較した。また、各術式における移動動作の獲得様式の変化を比較するために、術前値を基準として変化率を算出し、測定項目および評価時期を变量とした反復測定二元配置分散分析を行った。術式間で有意差がみられた際には事後検定としてBonferroni多重比較検定を用いて検討した。有意水準は5%とした。

【結果】TKAは年齢75±6.4歳、女性27名（71%）、BMI 25±3.7、UKAは年齢74±6.0歳、女性26名（72%）、BMI 25±2.5歳であり、術式間で有意差を認めず、術前の10MWT、TUG、CS-10も術式間で有意差を認めなかった。歩行自立獲得日数の中央値はTKA 11日（IQR:9-13）、UKA 8日（IQR:6.5-10.5）であり、UKAはTKAに比べて有意に早かった（ $\chi^2=11.0$ 、 $p<0.01$ ）。反復測定二元配置分散分析の結果、10MWTとTUGは術式間および評価時期の主効果と交互作用を認めたが、CS-10は術式間で有意差を認めなかった。事後検定の結果、術後7日目における10MWTおよびTUGは、TKAがUKAより有意に遅かった。

P-73 BCS TKA術後5ヶ月における患者満足度 に寄与する因子の検討

○丸毛 達也¹⁾、石井 達也¹⁾、武田 尊徳¹⁾、大塚 一寛²⁾

1) 上尾中央総合病院リハビリテーション技術科

2) 上尾中央総合病院整形外科

キーワード：BCS TKA、JKOM、TUG

【はじめに、目的】Bi-cruciate stabilizing（以下、BCS）TKAはAnterior cumによる前後方向の安定性により、正常膝に近い位置関係を再現しており、良好な膝関節機能が期待される機種である。先行研究ではBCS TKAは従来型の機種と比較し、高い患者満足度が得られたと報告されている。このことから、良好な膝関節機能は患者満足度の向上と関係していると考えられる。しかし、当邦におけるBCS TKA術後の患者満足度と身体機能の関係についての報告は散見される程度である。そこで本研究ではBCS TKA術後5ヶ月における患者満足度と身体機能の関係を調査する事とした。

【方法】対象者はH28年4月～12月にBCS TKAの手術を受けた者のうち術後5ヶ月時点での評価を実施可能であった19名（男性4名、女性15名）、年齢 74.1 ± 7.2 歳であった。身体機能評価はROM（伸展、屈曲）、膝関節筋力（伸展、屈曲）、Single Squat（以下、SS）、Quick Squat（以下、QS）、10m歩行速度（快適）、TUG、VAS、JOAとし、患者満足度の評価としてJKOMを用いた。統計処理として以下の手法を用いた。各項目に対してPearsonの相関係数を求め、高い相関係数 $(|r| > 0.7)$ を示した身体機能評価項目を除外した。その後、JKOMを従属変数、除外項目を除いた身体機能評価項目を独立変数として重回帰分析（stepwise法）を実施した。

【結果】相関分析の結果、独立変数からQSと高い相関を示した膝伸展筋力 $(r=0.704)$ 、SS $(r=0.706)$ 、を除外し、重回帰分析を実施した。その結果、TUG $(p=0.03, R^2=0.203)$ が抽出され、重回帰式は $JKOM = -5.589 + 3.381 \times TUG$ であった。TUGの平均は 8.3 ± 1.9 secで、JKOMの平均は 22.5 ± 13.2 点であった。

【結論】本研究ではBCS TKA術後5ヶ月における患者満足度と身体機能の関係性を調査した。その結果、多くの先行研究で報告されているのと同様にTUGが患者満足度への寄与が高い結果となった。TUGは歩行能力のみでなく立ち上がり、方向転換を含む総合的な移動能力である事から高い身体機能を反映した事が推測される。先行研究では、術後6ヶ月～1年におけるTUGの値は $9.0 \sim 11.2$ secであったことから一概に比較は出来ないが本研究におけるBCS TKA術後の身体機能は良好であり、これは高い膝関節機能を反映した結果と考えられる。また、JKOMは術後1年で $38.0 \sim 39.1$ 点と報告されており、本研究における術後の満足度も良好な結果であったと考えられる。しかし、重回帰分析の結果 $R^2=0.203$ であり、JKOMに対するTUGの予測精度は高くなかった。この事から、身体機能の改善はある程度まで患者満足度と相関するが一定以上では身体機能以外の因子の影響が強い事が推察される。患者満足度には心理社会的要因が関係している事が報告されている事から、それらの評価を踏まえた検討が必要であると考えられる。

P-74 人工膝関節全置換術後、膝蓋下脂肪体の癒着が膝窩部インピンジメントを誘発し可動域獲得に難渋した症例報告 —癒着に対する複数の物理療法併用が効果を示した—

○青沼 健二¹⁾、丸山 正昭²⁾

1) JA長野厚生連南長野医療センター篠ノ井総合病院 リハビリテーション科

2) JA長野厚生連南長野医療センター篠ノ井総合病院 整形外科

キーワード：人工膝関節全置換術、腫脹、物理療法

【症例紹介】人工膝関節全置換術（TKA）は除痛を目的に行われ、歩行能力と日常生活動作（ADL）の改善が期待できる。しかし、手術侵襲により、創部周囲の柔軟性や筋力が低下する。また、腫脹の遷延により循環障害が生じ癒着形成を助長する。特に血流の多い膝蓋下脂肪体での癒着は多い。TKAの種類として、PCLを切除するPosterior Stabilized（PS）型が現在多く使用されている。特に、Post&Cam機構により術後可動域が良好であるが、膝窩部でのインピンジメントが懸念されている。今回、PS型TKA術後で膝蓋下脂肪体の癒着が原因で膝窩部インピンジメントを生じ、関節可動域（ROM）獲得に難渋した症例を経験した。目的別で物理療法を併用し改善したので報告する。症例は54歳女性で、他医院にて両側変形性膝関節症と診断され、4年前から週2回のペースで左膝関節にヒアルロン酸注射、運動療法を施行されていた。疼痛増悪し歩行障害が著明となり、当院での手術希望し平成28年12月左TKA施行された。

【評価とリーズニング】術前評価はKellgren-Lawrence分類Ⅲ/Ⅲ、左膝ROM-10-140°、大腿四頭筋筋力1.38/0.96（Nm/kg）、両側杖でTimed up and go test（TUG）19.0秒、Western Ontario & McMaster Universities Osteoarthritis Index（WOMAC）-Pain（WOMAC-P）10点、WOMAC-Function（WOMAC-F）53点であった。術後3週では、視診と触診により左大腿から足部まで腫脹があった。ドレーン抜去まで3日要し床上安静が長かったこと、術後疼痛が強くなりリハビリ以外での活動量低下が①腫脹遷延の原因と考えられた。膝蓋骨の上方へ制限、膝蓋腱周囲と膝蓋下脂肪体に硬結と圧痛、左膝他動最大屈曲時（90°）に膝蓋腱周囲に深部痛があった。これより、②深部での膝蓋下脂肪体の癒着が考えられた。また、術後7週では他動最大膝屈曲（120°）時に膝窩部に「なにか挟まっている感じがして痛い」と訴えがあった。更に膝窩筋に筋硬結と腫脹があった。これは膝蓋下脂肪体癒着による膝前面軟部組織柔軟性低下により、膝後面組織が伸長され膝窩筋の機能不全が推察された。これより、③膝窩部での後方関節包のインピンジメントが生じていると考えた。また、膝蓋下脂肪体の深部痛改善後、皮膚の伸張性低下と伸長痛、皮膚と軟部組織の滑走性低下がみられた。これは④浅部での膝蓋下脂肪体の癒着と考えられた。

【介入内容と結果】①左膝周囲腫脹には、介入時から大腿四頭筋に対して低周波療法、弾性包帯による圧迫や足部抵抗運動を実施した。②膝蓋下脂肪体の癒着は深部と浅部に分けて物理療法を実施した。深部は術後3週から7週まで超音波療法（深部、非温熱）、④浅部は7週から8週まで超音波療法（浅部、非温熱）、9週から温熱療法に変更した。深部浅部共通として大腿四頭筋への低周波療法と等尺性収縮、膝蓋下脂肪体へのモビライゼーションを実施した。③膝窩部筋硬結とインピンジメントには、膝窩筋収縮誘導、左膝前面軟部組織の柔軟性向上を目的に徒手療法を実施した。その結果、左膝の腫脹は軽減し、膝蓋下脂肪体の癒着は改善した。左膝前面軟部組織の柔軟性と大腿四頭筋筋力1.72/1.31（Nm/kg）の向上、膝窩部痛は改善し、他動屈曲150°獲得した。歩行能力は杖なし

でTUG9.9秒、WOMAC-P65点、WOMAC-F91点と改善した。
【結論】Demircioglu DTら¹⁾はTKA後内側広筋に低周波療法を実施すると、疼痛と歩行距離、QOLに急速な改善があると報告している。本症例も疼痛とADLには有効であった。また、石川ら²⁾はTKA後軟部組織の癒着がある症例には超音波療法後の大腿四頭筋等尺性収縮が有効であると述べている。本症例でも深部癒着には有効であると考えられる。しかし、浅部癒着の改善が乏しく温熱療法に変更し改善した。このように、癒着改善に難渋したが運動療法と共に目的別で複数の物理療法を併用することで効果が得られ、歩行能力やADL改善に繋がった。今後の課題として、癒着予防の介入方法の検討が必要である。

文献

1) Demircioglu DT et al. : The effect of neuromuscular stimulation on functional status and quality of life after knee arthroplasty; a randomized controlled study. journal of Physical Science 2015 Aug; 27 (8): 2501-2506

2) 石川拓実、他：超音波療法後の大腿四頭筋の等尺性収縮が膝関節屈曲可動域改善に有効であった全人工膝関節置換術後症例、臨床理学療法研究、Vol. 32、45-48、2015

P-75 骨盤帯周囲及び股関節機能に着目した理学療法を行なった下位交差症候群を呈する人工膝関節全置換術後の一例

○楯野 允也^{1,2)}、対馬 栄輝³⁾

- 1) 独立行政法人国立病院機構 関門医療センター
- 2) 弘前大学大学院保健学研究科 博士後期課程
- 3) 弘前大学大学院保健学研究科

キーワード：人工膝関節全置換術、下位交差症候群、運動器理学療法

【症例紹介】変形性膝関節症（以下、OA）の罹患者数の増加に伴い人工膝関節全置換術（以下、TKA）の施行も増加している。TKAの成績は良好であり、QOLの改善に寄与する。しかし、関節の二次性変化は様々な要因により引き起こされ、OAのみでなく、多部位の機能不全を生じていることも少なくない。今回、TKA施行に至るOAに加え、下位交差症候群と考えられる骨盤帯周囲のimbalanceを有し、歩行及び活動能力の低下を生じた患者の術後理学療法を行う機会を得た。その経過において膝機能のみならず骨盤帯周囲機能の改善により活動能力改善を認めたため報告する。症例は60歳代女性で身長160cm、体重74kg、BMIは28.9であった。自宅は稲作中心の大規模農家を営んでおり、夫とともに中心的役割を担っていた。10年前より右膝の痛みがあり、JOAスコアは50点であった。

【評価とリーズニング】術前の膝関節可動域は屈曲120°、伸展-10°で疼痛はVAS 100mmであった。JKOMでは85点、Knee Society Scoreでは活動性項目で42点であり、活動制限を有していた。左側膝疼痛は右側に比べると軽微で疼痛意識は軽度であった。また、若年期より腰痛は繰り返しており、右股関節や右腰部にも農作業中などに疼痛を認識していた。Kellgren-Lawrence分類では左右ともGrade II、FTAは181°であった。加速度計を用いた歩行解析では前後移動102/100mm（胸椎センサー/仙骨センサー、以下同）、左右移動86/79mm、上下移動46/58mmであり、上部体幹も含めた顕著な動揺が見られた。歩容は荷重応答期から立脚中期にかけての体幹右側屈増強及び骨盤前傾増強、重心の落ち込みが見られた。歩容から右側を中心としたhip-spine syndromeもしくは下位交差症候群による不安定性を推察した。手術はparapatellar medial approachにて行い、機種はBKS（PS型）で膝蓋骨も置換した。術後経過は良好であり術後1週で歩行器自立、術後2週で杖歩行自立となった。歩行拡大に伴い骨盤帯周囲において術前の機能不全が継続されていることが伺え、動揺性が強く農作業等への影響が懸念された。運動パターンでは側臥位右股関節外転で骨盤帯固定が困難であることや股関節屈曲とともに骨盤の引き上げによる代償があった。股関節伸展では骨盤前傾を伴った。筋の長さテストでは腸腰筋、大腿筋膜張筋、ハムストリングス、梨状筋、右腰方形筋などに短縮が見られた。よって、腰椎病変から生じたhip-spine syndromeの影響を含めて腹・臀部の姿勢保持筋弱体化、腰部・股屈筋のtightnessとなる下位交差症候群を生じ、身体活動や農作業での負荷が膝関節へ波及したと考えた。また、術後膝機能の改善に伴い膝に起因する疼痛回避は減少したものの、骨盤帯周囲のコントロールは不安定なままであり効率的な身体活動で農作業を円滑に行っていくためにはこれらを改善する必要があった。

【介入内容と結果】術後疼痛に関してはコントロールされ、筋バランスの正常化から取り組んだ。脊柱及び股関節に対してモビライゼーションを実施し、収縮性の低下した筋の伸長に収縮と弛緩のコントロール、収縮後ストレッチなどを実施した。運動機能としては臥位での練習から開始し腸腰筋、腰方形筋の過緊張を抑制し腹部収縮も含めた姿勢保持、さらに臀

筋の収縮による股関節運動を練習していった。段階的に抗重力位での感覚運動トレーニングに移行し反射的な要素も含めた姿勢保持練習を骨盤帯のコントロールに重点をおき実施した。約2ヶ月の入院期間継続し、顕著な疼痛なくプログラムを実施できた。退院時歩行解析では前後移動幅13/27mm、左右移動幅45/50mm、上下移動幅32/33mmと大きく変化し、歩行時の動揺性は減少したと判断できた。退院後のJKOMでは38点であり、活動能力、QOL共に改善が見られた。

【結論】TKAは臨床上後療法を経験することが多い。当院は地域包括ケア病棟を有しており、TKAでも2ヶ月程度の入院期間になることは少なくない。よって経過とともに、TKA術後理学療法の観点から種々の機能不全に対する運動器理学療法の視点にシフトしていく必要があると考える。我々の計測したTKA後長期経過例の歩行解析にて階段昇降では胸椎部の動揺が増加しており、膝機能の改善のみでは効率的な活動に結びつかない可能性を考えている。また、感覚運動の改善に6週以上の練習が必要とされ、与えられた入院期間で運動器理学療法による包括的な機能不全の改善が展開できると考える。

P-76 腹部引き込み運動と歩行スピードが歩行中の体幹筋活動に及ぼす影響

○小河原 将央¹⁾、竹中 裕人¹⁾、清水 新悟²⁾

- 1) 医療法人三仁会あさひ病院リハビリテーション科
2) 北海道科学大学保健医療学部

キーワード：体幹筋トレーニング、歩行、表面筋電図

【はじめに、目的】歩行運動は下肢筋の肥大や筋力強化に有効であると報告されている。また、腹部引き込み運動（以下ADIM）が体幹筋トレーニングとして提唱され始めている。そのため、歩行運動とADIMを組み合わせることで、下肢筋のみならず体幹筋に対する新たな歩行運動トレーニング方法となると仮説を立てた。本研究の目的は、歩行中の腹部引き込み運動と歩行スピードが体幹筋の筋活動に与える影響を明らかにすることである。

【方法】健康成人男性18名（ 27.6 ± 5.6 歳）を対象とした。測定課題は、通常姿勢（以下normal）と引き込み運動姿勢（以下upright）と歩行スピード（40%MAXと80%MAX）を組み合わせた4条件のトレッドミル歩行30秒間とした。upright姿勢は立位で、「おへそを背中に近づけるようにお腹をへこませて、頭を上へ伸ばすように背中をまっすぐにして下さい」と口頭指示して5分ほど練習をした。①normal40%MAX、②upright40%MAX、③normal80%MAX、④upright80%MAXとし、①から④はランダムな手順で測定し、分析対象とした。測定機器は、Webカメラ（Buffalo社、BSW20KM15BK、サンプリング周波数30Hz）と表面筋電図マイオトレース400（Noraxon社、サンプリング周波数1000Hz）を使用した。表面筋電図の測定筋は、右の脊柱起立筋腰部、内腹斜筋、外腹斜筋、腹直筋とした。各対象筋における筋電図波形は、整流平滑化し、最大随意収縮（Maximum Voluntary Contraction: 以下MVC）発揮時の平均振幅で除することによって筋活動の平均振幅（単位：%MVC）を求めた。安静呼吸に比べ、upright呼吸の内腹斜筋の平均振幅が150%以上の被験者をADIM群（10名）、150%以下の被験者をnon ADIM群（8名）として比較した。統計解析は群内・群間の各筋の%MVCを分割プロットで比較し、有意水準は5%未満とした。

【結果】内腹斜筋では交互作用・主効果がみられた。ADIM群はnormal40%（ $10 \pm 6\%$ MVC）よりもupright40%（ $21 \pm 17\%$ MVC）、normal80%（ $13 \pm 7\%$ MVC）よりもupright80%（ $30 \pm 20\%$ MVC）で有意に筋活動が高値を示した。normal40%よりもnormal80%、upright40%よりもupright80%で有意に筋活動が高値を示した。一方、non ADIM群はどの条件間でも有意差はみられなかった。脊柱起立筋・外腹斜筋・腹直筋では交互作用・群間の主効果はないが、条件間での主効果がみられた。下位検定をADIM・non ADIM群を合わせて行ったら、各筋で歩行速度が上がると有意に筋活動が高値を示し、normalよりもuprightを行うと有意に筋活動が高値を示した。

【結論】脊柱起立筋・腹直筋・外腹斜筋では腹部引き込み運動が正しく行えているかに関係なく、運動強度が上がると筋活動も高くなる。さらに、内腹斜筋では腹部引き込み運動が正しく行えている人だけが運動強度が上がると筋活動を高くすることができる。

P-77 体幹筋群の選択的収縮が胸郭形状に及ぼす影響

○笹川 健吾¹⁾、荒牧 隼浩²⁾、本間 友貴³⁾、平山 哲郎⁴⁾、多米 一矢⁴⁾、柿崎 藤泰⁵⁾

- 1) 看護リハビリ新潟保健医療専門学校
2) IMS（イムス）グループ 板橋中央総合病院
3) IMS（イムス）グループ クローバーのさと イムスクア カウビ板橋
4) 医療法人 博聖会 広尾整形外科
5) 文京学院大学大学院 保健医療科学研究科

キーワード：体幹筋群、胸郭形状、左右差

【はじめに、目的】臨床上、体幹の機能低下により破綻した姿勢活動の再建を試みる場面は多い。しかし、体幹機能の評価やアプローチは確立されていない。我々の研究グループでは胸郭の左側方偏位に伴い、健康成人における胸郭形状の定型的な左右差を見出し、胸郭形状を考慮した理学療法を展開している。胸郭形状の水平面上の非対称性は、肋椎関節を軸とした肋骨の前方回旋、後方回旋の運動連鎖の組み合わせによって構成される。肋骨に付着する筋の作用により肋骨の回旋を引き起こし、肋椎関節を介し胸椎さらには頸椎、腰椎、仙骨の配列を正中位より逸脱させる。この骨格のゆがみの定着は体幹筋全体にわたる長さや張力に不均衡を与え、一層体幹筋に散在的な筋緊張を形成する。加えて関節の適合性も低下させ相乗して抗重力伸展活動を困難にさせるものと考えられる。我々は第52回日本理学療法学会大会において胸郭の側方偏位のメカニズムの一要因として外腹斜筋・広背筋・下後鋸筋（以下LDM）の活動の関与を報告した。本研究では、LDMに対し人為的に筋収縮を起こし、胸郭形状との関係を明らかにすることを目的とした。

【方法】対象者は健康成人男性17名（ 24.3 ± 2.7 歳）とした。測定肢位は坐骨支持の端坐位とし、胸郭形状の計測には3次元動作解析装置（VICON MX）を用いた。胸郭形状を捉える為に赤外線反射マーカーを添付した。上位を捉えるため左右第2胸肋関節を中心に左右等間隔に6点、同レベルの脊柱に1点配置した。下位では第10胸椎を中心に左右等間隔に6点、剣状突起に1点配置した。上位では第2胸肋関節レベルの脊柱と剣状突起に対する同レベルの左右各3点の距離を算出し、その総和を左右の胸郭前後径として採用した。値は右側の前後径を左側で除した左右の比率値を代表値とした。筋収縮には電気刺激装置（プロテクノ PNF PRIME）を使用し、LDMへの収縮を主とした位置へ電極を貼付した。統計学的処理は、左右LDM活動時の上位および下位の胸郭前後径左右比率値の変化率をWilcoxonの符号付順位検定で比較した。有意水準は5%未満とした。

【結果】上位において左右LDM活動時における胸郭前後径左右比率値の変化率は有意差がなかった。下位では左側活動時で有意に左右比率値が減少した（ $p=0.028$ ）。

【結論】左側のLDMの活動は下位胸郭前後径の左右差を減少させる作用をもつ。これはLDMの走行により肋骨の後方回旋が生じた結果であり、上位においてはLDMの直接的付着部をもっていないため、下位のみに変化が生じたと考える。本研究結果は、胸郭形状に起因する体幹機能の低下に対する理学療法に貢献する。

P-78 異なる部位の胸郭運動制限が吸気時の胸郭運動に与える影響

○岡棟 亮二^{1,2)}、宮下 浩二^{1,3)}、谷 祐輔¹⁾、
太田 憲一郎¹⁾、衛門 良幸¹⁾、小山 太郎²⁾、松下 廉²⁾

1) 中部大学大学院生命健康科学研究科リハビリテーション学専攻

2) まつした整形外科

3) 中部大学生命健康科学部理学療法学科

キーワード：胸郭、吸気動作、三次元動作解析

【はじめに、目的】呼吸において、主に上位胸郭は前後方向、下位胸郭は横方向へと運動し形状が変化するが、呼吸中の胸郭の形状変化に関し上位と下位では強い相関があるとされる(Bastir et al, 2016)。このことから、胸郭の上位と下位で運動方向は異なるが、その運動は連動して行われると考えられる。しかし、胸郭の一部で運動制限が生じた際の胸郭運動に関しては不明な点が多く、胸郭の他の部位も含めた胸郭全体の運動制限に波及する、もしくは、他の部位の運動が代償的に増大するといった可能性が考えられる。そこで本研究の目的は、三次元動作分析を用いて異なる部位の胸郭運動制限が吸気時の胸郭運動に与える影響を明らかにすることとした。

【方法】対象は、呼吸器疾患のない男性19名(20.0±1.3歳)とした。反射マーカを腋窩の高さ(以下、上位)、剣状突起の高さ(以下、中位)、第10肋骨の高さ(以下、下位)のそれぞれの腹・背部および両側の体側部に計12個貼付した。胸郭運動制限は、最大呼気状態の胸郭に非伸縮性コットンテープを全周性に貼付し、胸郭の拡張を制限することで行った。制限部位は肩甲骨直下レベルと第12胸椎棘突起レベルとした。運動課題は安静時から3秒間の最大吸気動作とし、制限なし、肩甲骨直下レベルにおける制限、第12胸椎棘突起レベルにおける制限の3条件で動画撮影した。動画から、各高さにおける腹・背部間および両側の体側部間の反射マーカ間距離を求め、その最大値から最小値を減じて前後径および横径の変化量を算出した。その後、胸郭運動制限3条件での各高さにおける前後径および横径変化量の差を多重比較法で検定した($p<0.05$)。

【結果】前後径変化量は、制限なし・肩甲骨直下レベルにおける制限・第12胸椎棘突起レベルにおける制限の順に、上位2.6±0.6cm、2.3±0.7cm、2.7±0.9cm、中位2.7±0.7cm、2.2±0.6cm、2.4±0.7cm、下位2.3±0.7cm、2.3±0.9cm、2.0±0.8cmであった。横径変化量は、上位1.1±0.4cm、1.1±0.4cm、1.1±0.3cm、中位1.7±0.4cm、1.3±0.4cm、1.3±0.4cm、下位1.9±0.7cm、1.7±0.6cm、1.2±0.4cmであった。制限なしに比べ、肩甲骨直下レベルにおける制限では上位の前後径変化量、中位の前後径・横径変化量が有意に減少したが、下位では有意差はなかった。また、制限なしに比べ、第12胸椎棘突起レベルにおける制限では中位の横径変化量、下位の横径変化量が有意に減少したが、上位では有意差はなかった。

【結論】胸郭の一部の運動制限により、その近接の部位では胸郭運動が制限されることが示された。一方、運動制限を施した部位から遠隔の部位の胸郭運動には有意差がみられず、本研究の結果からは胸郭の一部の運動制限が胸郭全体の運動制限に波及しているとは言えなかった。しかし、対象ごとに胸郭の形状や柔軟性などが異なるため、胸郭の一部の運動制限に対して様々な胸郭の運動パターンが存在すると推察され、今後の検討が必要と考えられた。

P-79 女性高齢者における測定姿勢の違いが脊柱アライメントと身体機能との関連に与える影響

○福田 敦美¹⁾、原田 和宏²⁾、二瓶 健司³⁾、対馬 栄輝⁴⁾、
石田 水里⁵⁾

1) 弘前大学大学院保健学研究科博士後期課程

2) 吉備国際大学保健医療福祉学部

3) 星総合病院

4) 弘前大学大学院保健学研究科

5) 鳴海病院

キーワード：脊柱アライメント、測定姿勢、身体機能

【はじめに、目的】脊柱後弯変形は高齢者の20-40%にみられる一般的な高齢者疾患であり、身体機能低下や転倒、QOL低下、死亡率増加などの有害事象と関連する。われわれは脊柱アライメントを部位別(胸椎、腰椎、仙骨)に評価し、身体機能と転倒リスクとの関連について報告した(福田ら、2013)。近年では脊柱後弯姿勢が有害事象をもたらす一要因と捉えられるようになり、介入方法も検討されてきている。このような先行研究の多くで脊柱後弯測定は立位で行われているが、通常姿勢のusual姿勢での測定、または姿勢を正したbest姿勢での測定、もしくは両姿勢を測定しているものや、測定姿勢を明示していないものもあり、測定姿勢は統一されていなく、姿勢の違いによる影響も検討されていない。したがって姿勢アライメントの特性や関連因子を検討するうえで、結果に何らかの影響が生じる可能性がある。そこで、身体機能と脊柱アライメントの関連性は、測定姿勢によって異なるかどうかを検討した。

【方法】対象は福島県内の一医療機関を利用し、地域に在住する65歳以上の高齢女性42名(年齢78.0±5.9歳、身長145.2±8.0cm、体重49.3±8.6kg)である。脊柱アライメントの測定は、Katzmanら(2007)の報告に基づいてusual姿勢では「いつものどおりの姿勢で立って下さい」、best姿勢では「できるだけまっすぐに背中を伸ばして立って下さい」と口頭で指示し、スパイナルマウス(Index社製)を用いて各姿勢の胸椎後弯角、腰椎前弯角、仙骨傾斜角、全体傾斜角を測定した。身体機能に関する測定項目は5m最大歩行速度、歩行異常性を評価するmodified gait abnormality grading scale (GARS-M)、片脚立位保持時間、高齢者の身体機能(主に上半身の筋力、機敏さや可動性、持久力など)を評価するJapanese Physical Performance Test (JPPT)である。統計解析はR2.8.1を用いて、usual姿勢、best姿勢ごとに脊柱の部位別角度と身体機能との関係を主成分分析で検討した。

【結果】usual姿勢、best姿勢ともに第1主成分を作る主要な変数は、腰椎前弯角、全体傾斜角、年齢、5m最大歩行速度、GARS-M、片脚立位保持時間、JPPTであり(寄与率は順に41.85%、42.61%)、第2主成分は胸椎後弯角、腰椎前弯角、BMI、JPPTであった(17.20%、16.49%)。

【結論】usual姿勢、best姿勢ともに、身体機能と脊柱アライメントとの関連性は同様の結果を示し、腰椎が後弯し体幹が前傾しているものほど、歩行やバランス能力など全般的な身体機能低下がみられやすく、過度に胸椎後弯と腰椎前弯が増加しているものほどBMIが低く、とくに上半身の身体機能低下がみられやすいという特徴がみられた。そのため、横断的にはどちらの測定姿勢でも脊柱アライメントの特徴を同様に評価することができ、臨床での評価や介入への一助になると考える。

P-80 高齢成人脊柱変形に対する体幹伸展筋エクササイズ法の違いによる筋活動量の検討

○高橋 諒¹⁾、遠藤 達矢¹⁾、遠藤 浩一¹⁾、小俣 純一³⁾、
鶴見 麻里子¹⁾、三浦 拓也¹⁾、佐藤 圭汰¹⁾、
竹俣 朱莉¹⁾、岩渕 真澄²⁾、白土 修²⁾、伊藤 俊一^{1,4)}

- 1) 福島県立医科大学会津医療センター
- 2) 福島県立医科大学会津医療センター 整形外科・脊椎外科学講座
- 3) 福島県立医科大学新医療系学部設置準備室
- 4) 北海道千歳リハビリテーション大学

キーワード：成人脊柱変形、筋力強化、表面筋電図

【はじめに、目的】成人脊柱変形患者は、脊柱アライメントの異常の影響で体幹伸展可動域制限や体幹伸展筋力低下を生じやすく、加齢と共に増悪すると報告されている。成人脊柱変形の治療方法は、保存療法が第一選択であり、古くから腹臥位や四つ這いでの体幹伸展筋力強化は推奨されている。しかし、臨床現場では腹臥位が困難な対象者も少なくない。また、従来の体幹伸展筋エクササイズは筋活動量については不明瞭であり、エクササイズの種類が異なる。そこで本研究は、成人脊柱変形患者を対象として、体幹伸展筋エクササイズの種類を比較し、体幹伸展筋エクササイズ法の選択に対する一助を得ることを目的とした。

【方法】対象は福島県立医科大学会津医療センター整形外科・脊椎外科を受診し、成人脊柱変形と診断され運動療法が適応となった35例を対象とし、課題遂行が可能な女性15例（平均年齢：73.7±6.5歳、平均SVA：124±47.6mm）に対して検討した。方法は、Sinakiらが提唱した腹臥位での体幹伸展筋エクササイズの①腹臥位体幹伸展運動、当院で実施している②座位での体幹伸展運動、③立位での一側下肢挙上運動、④立位での一側上肢対側下肢挙上運動の4つのエクササイズの種類を表面筋電計（NORAXON社製：EM801）を用いて比較した。導出筋は、胸椎部（T7、T10高位）、腰椎部（L1、L3高位）の傍脊柱筋、腰椎多裂筋部とし、MMTを基準として%iEMGを算出した。また、③、④は挙上側の筋活動量を算出、各課題の測定順序による系統誤差を均等にするために循環法を用いた。統計的解析は、有意水準は5%として、各課題毎に導出筋の%iEMGを多重比較検定を用い、傍脊柱筋と多裂筋の高位毎に比較した。

【結果】胸椎部傍脊柱筋の%iEMGは①76.1±15.8%、②51.1±15.5%、③40.4±18.7%、④44.6±15.8%で①>②>④>③の順で有意に筋活動量は高値を示した（P<0.05）。腰椎部傍脊柱筋は①81.8±15.7%、②29.5±13.5%、③56.2±15.7%、④68.5±12.1%であり、①>④>③>②の順で有意に高値を示し、腰椎多裂筋部は①73.8±16.0%、②10.5±8.58%、③60.5±13.7%、④76.3±12.6%であり、④>①>③>②の順で有意に高値を示した（P<0.05）。

【結論】以上の結果から、体幹伸展筋エクササイズは胸椎部、腰椎部において①腹臥位体幹伸展運動が最も筋活動量で高値を示したが、腹臥位が困難な対象者では実施不可能であり、さらに負荷量も高いため高齢者での初期からの強化法としては注意が必要であると考えられる。一方、③・④のエクササイズは立位でのエクササイズであり、安全かつ簡便で負荷量も十分であるため、初期からの背筋強化法として推奨できるエクササイズであることが考えられた。今後の課題としては、各エクササイズを導入した前向きな検討をして、背筋力や可動域、QOLの改善効果を検討する必要がある。

P-81 成人脊柱変形の体幹伸展可動域に対するエクササイズの調査 スパイナルマウスを用いた健常成人での検討

○佐藤 圭汰^{1,2)}、小俣 純一^{1,3)}、遠藤 達矢^{1,2)}、
高橋 諒¹⁾、岩渕 真澄²⁾、白土 修²⁾、伊藤 俊一^{1,4)}

- 1) 福島県立医科大学 会津医療センター リハビリテーション科
- 2) 福島県立医科大学 会津医療センター 整形外科・脊椎外科学講座
- 3) 福島県立医科大学 新医療系学部設置準備室
- 4) 北海道千歳リハビリテーション大学

キーワード：体幹、可動域訓練、成人脊柱変形

【はじめに】成人脊柱変形（以下、ASD）は、脊柱アライメント異常のため体幹伸展可動域制限、体幹伸展筋力低下を生じやすく、加齢に伴い増悪しQOLやADLに影響することが報告されている。臨床において、体幹伸展可動域訓練としてパピー肢位などが用いられるが、脊柱変形の強い患者ではパピー肢位、腹臥位が困難となる場合が多い。当院ではASD患者に対し、立位での下肢伸展運動を用いて体幹伸展筋力向上を目的としたアプローチを行っている。しかし、立位下肢伸展運動が体幹伸展可動域に与える影響は明らかではない。本研究は、当院で用いている立位下肢伸展運動中の体幹伸展可動域の変化を調査し、ASD患者の体幹伸展可動域に対するアプローチの一助を得ることを目的とした。

【方法】対象は健常成人20名（男性7名、女性13名、年齢26.5±5.5歳）とした。Index社製のスパイナルマウスを使用し、立位にて脊柱傍線上を計測し、課題時の胸椎後彎角、腰椎前彎角、仙骨傾斜角を測定した。胸腰椎の彎曲・仙骨傾斜角は、後彎・前傾を正、前彎・後傾を負とした。課題は、両上肢を腸骨稜に当て体幹を伸展させる運動（以下、体幹伸展運動）と、両上肢を壁に接した立位での右側股関節伸展運動（以下、下肢伸展運動）の2つとした。本研究では立位直立姿勢と2つの課題運動時の胸椎後彎角、腰椎前彎角、仙骨傾斜角を比較した。統計的解析は多重比較法を用い、有意水準はすべて5%とした。

【結果】胸椎後彎角は立位直立姿勢で39.4±9.4°、体幹伸展運動で28.8±14.6°、下肢伸展運動で19.5±10.4°であり、下肢伸展運動で有意に胸椎後彎角の減少を認め、すべての条件間に有意な差を認めた（p<0.05）。腰椎前彎角は立位直立姿勢で-32.5±9.0°、体幹伸展運動で-45.3±11.5°、下肢伸展運動で-39.4±11.5°であり、体幹伸展運動で有意に腰椎前彎角の増大を認め、すべての条件間に有意な差を認めた（p<0.05）。仙骨傾斜角は立位直立姿勢で15.4±6.4°、体幹伸展運動で5.3±11.9°、下肢伸展運動で40.3±13.5°であり、下肢伸展運動で有意に仙骨前傾の増大を認めた（p<0.05）。

【結論】下肢伸展運動は立位直立姿勢と比較し、胸椎・腰椎の伸展運動を伴うことが示された。しかし、腰椎に関しては体幹伸展運動が、立位直立姿勢と比べ最も伸展運動を伴った。立位での体幹伸展運動は立位バランス不良の患者の場合、転倒するリスクがあり、エクササイズの処方時には注意が必要である。一方、下肢伸展運動は両上肢を壁に接した状態で行うため、安全に実施可能と考える。また課題時の仙骨傾斜角からも、仙骨の前傾を伴った腰椎伸展運動が行えていることが考えられ、立位での下肢伸展運動は、安全かつ簡便に行えるエクササイズとして推奨できる可能性が示唆された。今後はASD患者や、有疾患者を対象とした検討が必要と考える。

P-82 前屈型腰痛者に対する骨盤運動改善を目的とした運動療法が立位体前屈や前屈時痛に及ぼす即時効果～ランダム化比較試験～

○澤野 純平¹⁾、小川 哲広¹⁾、加藤 史織¹⁾、小林 匠²⁾

1) 北星病院 リハビリテーション科

2) 北海道千歳リハビリテーション大学 健康科学部 リハビリテーション学科 理学療法学専攻

キーワード：腰椎骨盤リズム、骨盤前後傾運動、腰椎屈曲角度

【はじめに、目的】立位体前屈動作では腰椎と骨盤が相互に関与するが、前屈型腰痛者では腰椎や骨盤の運動制限により腰椎骨盤リズムが破綻し、立位体前屈動作に制限が生じる。非特異的腰痛者に対する運動療法はさまざま存在するが、現時点で前屈型腰痛者の立位体前屈動作や前屈時痛の改善に特異的な運動療法は示されない。よって、本研究は非特異的前屈型腰痛者に対する骨盤運動改善を目的とした運動療法が立位体前屈や前屈時痛に及ぼす即時効果を検討することを目的とした。

【方法】研究は二種類の異なる運動療法の効果を比較した盲検化ランダム化比較試験である。対象者は研究者の所属機関の職員・学生からリクルートされた。包含基準は立位体前屈時に腰部に疼痛を有する者、除外基準は現治療者・手術歴・下肢神経症状とした。基準を満たす対象者はランダムに骨盤運動群とストレッチ群に割付けられた。骨盤運動群は端座位での3秒間での骨盤前後傾運動を3分間実施した。ストレッチ群はハムストリングスの伸張を目的としたジャックナイフストレッチを5秒間3回・2セット実施した。両群ともに介入前後で股関節屈曲角度・Straight leg raising角度（SLR）、安静立位時の骨盤前傾角度、立位体前屈時の指床間距離（FFD）・腰痛（VAS）・骨盤前傾角度・腰椎屈曲角度を測定した。骨盤前傾角度は上前腸骨棘-大転子-大腿骨外側上顆のなす角度と定義した。腰椎屈曲角度はModified Schoberテストの値を採用した。対象者の属性と男女比の群間比較にはMann-Whitney検定およびFisher検定を用い、介入前後の群内・群間比較には反復測定二元配置分散分析を使用した。有意水準5%未満を統計学的有意とみなした。

【結果】対象は23名（平均28.0±12.2歳、骨盤運動群；男性10名・女性2名、ストレッチ群；男性5名・女性6名）だった。年齢・身長・体重・男女比に有意な群間差はなかった。股関節屈曲角度に有意な交互作用を認め（ $p=0.022$ ）、骨盤運動群のみ介入後に有意に角度が増加した（ $p<0.01$ ）。SLR・FFD・VAS・腰椎屈曲角度は交互作用を認めず、介入に有意な主効果を認めた（ $p<0.01$ ）。一方、骨盤前傾角度は、立位時・立位体前屈時ともに介入前後での有意差を認めなかった。

【結論】両群とも即時的にFFDおよび前屈時痛が改善した。SLRや腰椎屈曲角度の増大が腰椎骨盤リズムを改善させたと推測される。加えて、骨盤運動群では腰殿部筋の柔軟性改善が腰椎屈曲や股関節屈曲角度の改善に繋がったと推測される。一方、本研究では即時効果のみを検証して効果の持続性は不明である。今後は後屈型腰痛者も対象として効果発現のメカニズムを解明していきたい。

P-83 経椎間孔的腰椎椎体固定術（TLIF）後の椎体間固定数の違いが術中因子や術後理学療法に及ぼす影響

○木村 玲央¹⁾、田丸 智章¹⁾、藤川 寿史¹⁾、宮崎 雅司¹⁾、下村 珠美¹⁾、増田 誠¹⁾、井尻 幸成¹⁾、樺間 春利²⁾

1) 医療法人術徳会 霧島整形外科

2) 鹿児島大学 医学部保健学科理学療法学専攻

キーワード：TLIF、早期理学療法、離床開始時期

【はじめに】当院では椎体間に不安定性を呈した退行性腰椎疾患に対し、経椎間孔的腰椎固定術（Transforaminal Lumbar Interbody Fusion：TLIF）が施行されている。TLIF後早期から理学療法を介入されるが、広範囲な椎体固定は身体運動を制限し、離床動作の開始時期に影響を及ぼすことが推察される。しかし、TLIF後の椎体固定数と術中・術後因子の関係はよく分かっていない。そこで本研究は、TLIF施行患者の椎体間固定数の群分けを行い、術中・術後理学療法に及ぼす影響を検討した。

【方法】平成28年1月～平成29年3月までに1-9椎間固定のTLIFを施行された78例（男性：33例、女性：45例、平均年齢：67歳）を対象とした。第1に、動作（端坐位、車椅子、立位、歩行）開始日に対して固定椎間数の群分けの対象を短椎間、1,2椎間、1-3椎間、1-4椎間とし、対象以上の椎間其々で比較し、長椎間と短椎間に分類した。第2に、その原因を、手術時の出血量、手術時間、在院日数、術前と最終評価時での疼痛（VAS）変化、ドレーン留置期間、バルーン留置期間、血液所見（Hb・RBC）の各要因を比較した。統計学的検定にはMann-whitney検定を用いた。更に、固定椎間数を従属変数、各要因を説明変数とした相関関係をspearman検定により検討した。有意水準は5%とした。

【結果】上記群分けの中で1-4椎間固定と5椎間以上の固定のみ、立位での有意な差を認めなかった。これより、1-3椎間を短椎間（男性：26例、女性：26例）、4椎間以上を長椎間（男性：9例、女性：17例）とした。両群のBMIに有意差はなく、両群共約95%に内科的、整形外科的既往を認めた。長椎間固定の出血量は短椎間固定と比較して有意に増加し、手術時間は有意に長かった。長椎間固定の動作開始時期は有意に遅延していた（端坐位：約1日、その他：約2日）。長椎間固定は有意に在院日数が長期化し、転院率が高かった。疼痛変化は長椎間固定で有意に増加した。ドレーン、バルーン留置期間は長椎間固定で有意に遅延した。椎体固定数は術中因子の出血量（ $r=0.6$ ）、手術時間（ $r=0.7$ ）、術後因子の基本動作（歩行： $r=0.6$ 、その他： $r=0.4$ ）開始日、在院日数（ $r=0.3$ ）、バルーン留置期間（ $r=0.4$ ）と有意な正の相関関係を認めた。疼痛変化は有意な負の相関関係を認めた（ $r=-0.3$ ）。

【結論】TLIF患者は術後の廃用予防や早期離床を目的に理学療法が施行される。今回の結果より、4椎間以上の固定は手術侵襲が大きく、出血量、手術時間が増加し、それに伴い安静時間が長くなり、バルーン留置期間、動作開始時期が遅延することが示された。一般的に、術式などにより腰部の安静度合いが異なる。その為、4椎間以上の固定の術後理学療法は1-3椎間固定と比較して、手術侵襲や術後の腰椎固定性を考慮し、腰部への負担はできる限り避けた早期理学療法プログラムを立案して施行する必要がある。

P-84 退院3ヶ月後に下肢痺れ症状の再燃が見られた高齢者のLSS術後患者の心理的因子の検討

○上野 翔平、中田 勇磨
医療法人友愛会盛岡友愛病院

キーワード：下肢痺れ症状、高齢者、心理的要因

【はじめに、目的】当院では腰部脊柱管狭窄症（以下：LSS）術後患者の退院後の追跡調査を実施している。調査結果から、術後の下肢の痺れ症状が退院後、再燃するケースがみられ、また高齢者において再燃する割合が高い傾向にあった。腰部術後患者において、術前の心理的問題が術後の機能回復および満足度に影響するとの報告がされている。また、高齢者心理の特徴として心理的習慣を硬化させ固執の度合いが強くなることが言われており、さらに、主観的健康観（自己の健康面の捉え方）の低さや、日常生活を送る際に感じる制限や限界がうつ状態につながると報告されている。これらの報告から今回、高齢者のLSS術後患者の退院後の下肢しびれ症状の再燃因子を心理面との関係性から検討した。

【方法】2015年11月～2017年2月に当院で顕微鏡下除圧術を施行した患者。下肢痺れはVASを用いて評価した（以下VAS）、Pain Catastrophizing Scale（以下PCS）、Tampa Scale for Kinesiophobia（以下TSK）、Hospital Anxiety and Depression sc（以下HADS）を術前、退院時、退院3ヶ月後に回収できた65歳以上30人（72±4.7歳）とした。その中で、退院3ヶ月後のVAS>30mmの12人（72.6±4.4歳）を対象とした。術前、退院時、退院3か月後におけるVASとPCS、TSK、HADSとの関連性を統計処理ソフトSPSSを使用し①Spearmanの順位相関係数検定を用いて検証した。また、②各項目の術前、退院時、退院3ヶ月後における改善の有意差を多重比較検定にて検証した。

【結果】①VAS/各心理検査項目：術前VAS/PCS（ $r=0.77$ ： $p<0.01$ ）、TSK（ $r=0.76$ ： $p<0.05$ ）。退院時：VASと心理検査項目に有意な関連無し。退院3ヶ月後：VAS/PCS（ $r=0.81$ ： $p<0.01$ ）。②術前・退院時・退院3ヶ月後のVASおよび心理検査項目の変化：VAS術前/退院時に有意に改善（ $p<0.05$ ）。退院時/退院3ヶ月後に有意な増悪（ $p<0.05$ ）。心理検査項目は有意な変化無し。

【結論】術前の下肢痺れ症状は破局的思考や恐怖回避思考と強い関連性をもっていることが示された。また術前、退院時、退院3か月後の下肢痺れ症状と、各心理検査結果の推移を比較すると、下肢痺れ症状は術前と退院時で有意な改善が認められているものの、心理検査結果には有意な改善を認めず、下肢痺れ症状と心理状態の関連性は示されない結果となった。また、下肢の痺れ症状は退院時と3ヶ月後において有意な増悪がみられ、退院3か月後の下肢痺れ症状とPCSで再び強い関連性を認めた。この結果から、術前は痺れ症状に対する破局的思考が生じており、また、増悪しないよう活動を制限しようとする不安・恐怖回避思考との関係性も強い状態であったことが考えられる。退院時、手術の効果により下肢痺れ症状は緩和する。しかし、退院時の心理状態には有意な改善が得られていないことから術前の心理状態は残存していた状態であったと考えられる。これが退院3ヶ月後においてしびれ症状を再燃させている一要因であることが考えられた。

P-85 腰椎椎間板ヘルニア術後1ヶ月時の腰椎アライメントに影響する身体機能

○宮城島 一史^{1,2)}、対馬 栄輝²⁾、石田 和宏¹⁾、大谷 貴之¹⁾、村本 拓磨¹⁾、古舘 裕希¹⁾、佐藤 栄修³⁾、百町 貴彦³⁾、柳橋 寧³⁾、安倍 雄一郎³⁾

- 1) 我汝会えにわ病院リハビリテーション科
- 2) 弘前大学大学院保健学研究科 博士後期課程
- 3) 我汝会えにわ病院整形外科

キーワード：腰椎椎間板ヘルニア、術後、腰椎アライメント

【はじめに、目的】腰椎椎間板ヘルニア（LDH）に対する術後成績は一般的に良好とされている。しかし、術後1ヶ月時に腰痛が悪化する症例も存在する（梅野：日本腰痛会誌、2008）。術後腰痛の原因の一つとして、腰椎前弯減少があるとの報告（米倉：骨・関節・靱帯、2001）もあり、腰椎アライメントの評価は術後の理学療法を展開していく上でも重要である。LDH術後の腰椎アライメントに関する報告として、LDH術後2ヶ月時に腰椎前弯が減少し、平坦化しているとの報告がある（Mannion AF：Eur Spine J、2005）。ところが、腰椎アライメントにどのような身体機能が影響しているのかは明らかではない。本研究の目的は、LDH術後1ヶ月時の腰椎アライメントに影響する身体機能を検討することである。

【方法】対象は、2016年11月～2017年5月にLDH摘出術を実施し、術後1ヶ月まで経過観察可能であった23例（男性16例、女性7例、年齢33.6±9.9歳）である。ヘルニアレベルはL4/5が8例、L5/S1が12例、その他3例であった。術後理学療法はクリニカルパス（10～14日退院）に則り、術後1日目から物理療法、ストレッチ、筋力強化、ADL指導を段階的に実施し、退院後も継続するように指導した。検討時期は術後1ヶ月時（再来時）とした。検討項目は、年齢、性別、BMI、VAS（腰痛・下肢痛・しびれ）、SLR、股関節柔軟性（股屈曲、殿部踵距離）、腰椎可動性（Modified Modified Schober testによる立位での自動前・後屈、Prone press up testによる腹臥位での他動後屈）、体幹筋力（反復Sit-up endurance test）、腰椎前弯角（立位での自在曲線定規による測定）とした。統計解析は、ステップワイズ法による重回帰分析を適用し、従属変数を腰椎前弯角、独立変数をその他の検討項目とした。有意水準は5%とした。

【結果】重回帰分析の結果、術後1ヶ月の腰椎他動後屈可動性（0.70）が選択された（ $p<0.05$ 、 $R^2=0.49$ ）。術後1ヶ月時の腰椎前弯角は $21.2\pm9.5^\circ$ 、Prone press up testによる腰椎他動後屈可動性は $28.9\pm5.9\text{cm}$ であった。

【結論】腰椎前弯角が低値の例は、腰椎他動後屈可動性が低い特徴があった。LDH術前は腰椎前弯が減少する（Endo K：Eur Spine J、2010）、LDH術後2ヶ月時にも腰椎前弯が減少している（Mannion AF：Eur Spine J、2005）と報告されていることから、LDH症例は術前からのアライメント不良が術後にも残存することが推測される。腰椎前屈位では椎間板内圧が高い（Wilke HJ：Spine、1999）、腰背筋内圧が高い（紺野：脊椎脊髄ジャーナル、2000）と言われており、腰椎前弯角が低値であると、術後に椎間板性および筋性症状が出現することが考えられる。LDH術後は腰椎後屈可動性改善が重要との報告（石田：PTジャーナル、2014）があり、本研究の結果より、腰椎他動後屈可動性を改善させることで、腰椎をより生理的前弯位に近付けられる可能性がある。

P-86 脊椎単椎間固定術前後のバランス機能の変化とその要因

○谷本 海渡
高松赤十字病院

キーワード：腰椎単椎間固定術、バランス機能、体幹柔軟性

【はじめに】社会の高齢化が進み、腰痛患者は増加している。平成25年国民生活基礎調査において腰痛は、日本人が訴える自覚症状の、男性の第1位、女性の第2位を占めている。当院でも脊椎手術は年々増加しており、脊柱バランスの評価も重要となってきた。

【目的】腰椎固定術後の体幹バランスに関する要因について検討した。

【方法】対象は平成27年9月1日から平成28年8月31日に当院で脊椎単椎間固定術を受けた59例中、評価可能であった、腰椎変性疾患30例（男性：18名、女性：12例、平均年齢 70.2 ± 10.4 歳、平均術後在院日数 19.7 ± 6 日）とした。固定椎間関節レベルは、L1-2：1例、L3-4：2例、L4-5：16例、L5-S：11例であった。検討項目は、年齢、Timed Up and Go Test（以下：TUG）、日本整形外科学会治療成績判定基準：JOA合計点、腰項目（以下：JOA腰）、下肢項目（JOA下肢）、表在感覚（Visual Analog Scale）、腰痛、下肢痛（以下：VAS腰・VAS下肢）、四頭筋筋力、体幹柔軟性を指床間距離（以下：FFD）とした。統計手法としては、術前と退院時のTUGを比較し、退院時にバランスが改善した群（以下：改善群）と改善が見られなかった群（以下：非改善群）の2群に分け、それぞれを各検討項目、術前術後の項目にて比較した。正規性をShapiro Wilks検定し、その結果から2群間比較を、対応のあるt検定、Wilcoxonの符号順位検定を行った。統計学的解析はR2.8.1を使用し、有意水準は5%未満とした。

【結果】患者の内訳は、改善群21人（平均年齢： 69.1 ± 9.6 歳）、非改善群9人（平均年齢： 71.5 ± 12.3 歳）であった。両群ともJOA合計点は有意に改善が認められた。（ $p < 0.01$ ）改善群において、有意差が認められた項目は、JOA腰（ $p < 0.05$ ）、JOA下肢（ $p < 0.01$ ）、腰VAS（ $p < 0.05$ ）、下肢VAS（ $p < 0.01$ ）、FFD（ $p < 0.05$ ）でありすべての項目で術前と比較し術後で改善が見られた。

【結論】谷内によると、身体柔軟性が、神経筋協同収縮系の反応としての体性感覚、バランスに影響を与えている可能性が推測されており、バランス改善の一要素として体幹の柔軟性の改善があると考えられる。腰椎の障害によりバランスが悪化している事が窺われ、リハビリ介入によるバランスの改善をサポートすることが重要と思われた。浅田によると、高齢者では筋力や柔軟性の低下により、固定的な姿勢異常を呈しやすい。それにより、ADL能力低下・バランスの低下を引き起こし、転倒・骨折などのリスクが高まるため適切なマネジメントが求められるとされている。入院中より、柔軟性の改善や、筋力の維持改善、バランスの改善を目標に介入し、退院後自宅で実施できるセルフエクササイズの指導や、退院後長期的にフォローをすることでリハビリテーションの効果を継続することができると考える。

P-87 腰部脊柱管狭窄症患者における胸腰椎・股関節の回旋可動性の関与について

○井上 智之、林 秀俊、和田 あゆみ
JCHO九州病院

キーワード：腰部脊柱管狭窄症、胸腰椎回旋可動性、股関節回旋可動性

【はじめに、目的】腰椎変性疾患において、Hip-Spine-syn-dromeのように腰椎と隣接関節は密接に関連し、それぞれの病態に影響を与えることが研究・報告されている。しかし、多くが矢状面（屈曲・伸展）での動きの研究が多く、水平面（回旋）での報告は少ない。今回、腰部脊柱管狭窄症患者（以下、LCS）における胸腰椎・股関節の水平面での可動性の左右差と症状側を比較することで関与しているか検討することを目的とした。

【方法】対象は当院にLCSの手術目的で入院された患者で症状に左右差のある17名（男性13名、年齢： 69.3 ± 8.9 歳）。除外基準として、胸腰椎・股関節に既往、手術歴がないこととした。測定方法は対象者の症状側と健常側の股関節屈曲 90° 位での股関節外旋（以下、 90° ER）・内旋（以下、 90° IR）、股関節 0° 位での股関節外旋（以下、 0° ER）・内旋（以下、 0° IR）、胸腰椎の回旋（以下、TLR）のROMを計測した。測定はゴニオメーターを使用し、股関節屈曲 90° 位での股関節回旋、胸腰椎の回旋は日本整形外科学会の方法に準じ測定した。また、股関節伸展 0° 位での股関節回旋ROMの測定は腹臥位で膝関節屈曲 90° 位で基本軸を膝蓋骨より下ろした垂直線、移動軸を下腿中央線として測定した。統計解析は各角度の左右差を対応のあるt検定で行い、また、各項目の相関関係をスピアマンの順位相関係数検定にて統計処理した（統計ソフトSPSS version21、有意水準5%）。

【結果】 0° IRにおいて、健常側（ $28.2 \pm 13.6^\circ$ ）と比べ症状側（ $25.0 \pm 11.2^\circ$ ）は有意な低下を認めた（ $p < 0.05$ ）。その他の可動性に関して有意差は認められなかった。また、各関節の相関は認められなかった。 0° IRの症状側の可動性が低下した群（9名）としていない群（8名）に分け胸腰椎回旋可動性を比較した結果、症状側と健常側の回旋可動性に有意差は認めなかったが、 0° IRの症状側の可動性が低下していない群の健常側への胸腰椎回旋の可動性が低下する傾向だった（ $p = 0.07$ ）。

【結論】LCSにおいて症状の左右差は 0° IRの可動性の低下が関与していることが示唆された。また、症状側の 0° IRの可動性が低下していない症例においても、胸腰椎回旋の可動性低下がLCSに関与する可能性があることが示唆された。今回の研究では隣接関節の水平面（回旋）での可動性低下がLCSの症状の左右差と関与している可能性が示唆された。

P-88 腰部脊柱管狭窄症術後患者の自覚的な社会生活障害の改善に関与する臨床所見

○岡田 匡史¹⁾、川井 誉清¹⁾、亀山 顕太郎¹⁾、
岩永 竜也¹⁾、安宅 洋美²⁾

1) 松戸整形外科病院 リハビリテーションセンター

2) 松戸整形外科病院 脊椎センター

キーワード：腰部脊柱管狭窄症、社会生活障害、臨床所見

【はじめに、目的】我々は過去にLSS術後の歩行能力には下肢痛や下肢しびれの改善だけでなく、下肢筋力を反映する立ち上がりテストや2ステップテストが影響していると報告した。しかし社会生活障害と臨床所見の関係に関する報告は我々が渉猟する限りない。そこで本研究の目的は、LSS術後患者における術後3ヶ月時の自覚的な社会生活障害の改善に関与する臨床所見の特徴を明らかにすることとした。

【方法】対象は当院にて2016年1月～2017年2月に脊椎専門医がLSSにて除圧手術を施行した29名（平均年齢67.7歳、男性20名、女性9名）とした。術前、術後3ヶ月時に基礎情報、理学所見、JOABPEQを取得し、術後3ヶ月時JOABPEQ社会生活障害ドメインにおいて術前と比較し有効と判定された患者を改善群、無効であった患者を非改善群として2群に分けた。2群間の基礎情報（年齢、性別、BMI、有病期間、DM有無、処置椎間数）、術前・術後3ヶ月時の理学所見（立ち上がりテスト、2ステップテスト（身長で除して正規化）、10m歩行時間、腰痛・下肢痛・下肢しびれvisual analog scale（以下VAS）改善率（50%以下を改善と定義）を比較した。立ち上がりテスト、2ステップテストは日本整形外科学会のロコモ度テストを参考に立ち上がりテストは両脚20cm以上、片脚40cm以上、2ステップテストは身長比110%以上、130%以上を基準とした。統計学的検討ではStudent t-test、Mann-WhitneyのU検定、Fisherの正確確率検定を用いて有意水準は5%とした。

【結果】術後3ヶ月時に改善群14名、非改善群15名であり、基礎情報に有意差を認める項目はなかった。理学所見では術前に有意差を認める項目はなく、術後3ヶ月時の立ち上がりテストにおいて片脚40cm以上が可能だった患者の割合は改善群が57%、非改善群が13%、2ステップテストにおいて身長比110%以上が可能であった患者の割合は改善群79%、非改善群33%と、いずれも改善群が有意に多かった。VAS改善率に有意差を認める項目はなかった。

【結論】社会生活障害の設問は15分以上の連続歩行、家事、仕事に関する設問となっている。今回、社会生活障害改善群において、下肢痛、下肢しびれの改善率には非改善群との間に有意差がなく、術後3ヶ月時の立ち上がりテストや2ステップテストの結果が良好であったことから、手術による疼痛やしびれの改善が良好でも術後に下肢の機能低下が残存している場合には自覚的な社会生活障害が改善しにくいことが明らかとなった。立ち上がりテストや2ステップテストは簡便であり、経時的に評価を行い、下肢機能に対するアプローチを積極的に行うことで社会参加を促せる可能性がある。

P-89 成長期第5腰椎椎弓根不全骨折患者の大腰筋横断面積の特徴

○村中 進、彌富 雅信、平川 信洋、青柳 孝彦、
鶴田 敏幸

鶴田整形外科

キーワード：大腰筋横断面積、第5腰椎椎弓根不全骨折、成長期

【はじめに、目的】腰椎椎弓根不全骨折は繰り返される腰椎の伸展や回旋が発生に関与していると考えられていることから発生因子として脊柱の安定性が重要と考えられる。そのため腰椎に付着してactuatorやstabilizerの役割を果たす大腰筋の機能不全や筋力の左右差が腰椎椎弓根不全骨折を引き起こす要因となるのではないかと考えた。そこで今回、成長期腰椎椎弓根不全骨折患者の大腰筋横断面積を調査し、その特徴について検討した。

【方法】対象は2010年9月から2017年4月までに腰痛を主訴として当院受診し、MRIにて椎弓根の輝度変化を認め、第5腰椎椎弓根不全骨折と診断された263名（男性206名、女性57名、平均年齢14.2歳±1.8）。障害側別に右側71名（以下：R群）、左側110名（以下：L群）、両側82名（以下：B群）に分類し、輝度変化を認めない65名（男性47名、女性18名、平均年齢14.5歳±1.9、以下：N群）を対照群とした。大腰筋横断面積の計測は、MRI撮影後T2強調画像にて第4腰椎と第5腰椎の中央部水平横断面において計測した。大腰筋横断面積の左右比較には対応のあるT検定を、4群間での比較には分散分析にて比較し、有意差が認められた場合はさらにTukey-Kramerにてそれぞれの群間比較し、有意水準5%未満とした。

【結果】R群の大腰筋横断面積は右側1436±14.8mm²、左側1432±15.6mm²（右左比99.7%）、L群は右側1358±15.1mm²、左側1337±15.1mm²（右左比98%）、B群は右側1302±15.2mm²、左側1319±14.4mm²（右左比101%）、N群は右側1409±25.9mm²、左側1416±20.1mm²（右左比100%）であり、L群においてのみ右側大腰筋横断面積が有意に大きかった（P<0.05）。しかし、他の群での左右差は認めなかった。また、各群間での比較においても有意差は認めなかった。

【結論】今回の結果よりN群とR群、L群、B群間に有意な差は認めなかった。L群のみ左右の大腰筋横断面積に有意差を認めた。伊藤は上肢の右利きは85%以上、ボールを蹴る側は右側が91%以上と右利きが多いとし、西良は右利きには左側不全骨折が多いことを報告している。成長期は技術的に未熟な競技者も多く、右側有意の偏った動作習慣による左右のアンバランスや身体の使い方が大腰筋横断面積の左右差に繋がり、それが左側腰椎椎弓根不全骨折と関連があるのではないかと考えた。しかし、今回の結果からは大腰筋の筋断面積からその機能不全を証明することはできなかった。腰椎椎弓根不全骨折に対しては股関節・腰背部の柔軟性や腹筋強化だけでなく、大腰筋の左右差の解消や偏った運動方向への負荷量の調整は必要ではないかと考える。今回は後ろ向きの研究であり、大腰筋横断面積の左右差が発生因子とは言及できなかった。今後はさらに詳しく筋力や柔軟性などの理学所見を含めた調査が必要である

P-90 梨状筋症候群により、上殿神経麻痺を呈したと考えられた一症例

○竹下 真広、山口 美穂、奥長 陽介、太田 裕馬

南草津野村整形外科

キーワード：上殿神経、梨状筋、絞扼性神経障害

【症例紹介】 症例は30歳代男性で、職業はウェ이터である。20年来の腰痛持ちであったが、今年になって歩行時に左大腿外側部の疼痛も出現してきたため、当院を受診する。第5腰椎分離症と診断され、運動療法が開始となる。服薬と運動療法とで症状は少しずつ快方へ向かっていたが、運動療法開始から6週後、誘因なく左臀部痛および、左大腿外側部痛が増悪し、歩行も困難になった。

【評価とリーズニング】 運動療法開始6週後から担当した。歩行時にはデュシャンヌ跛行を認めていた。主訴は、歩行時、階段昇降時および左側臥位時の、左臀部痛と左大腿外側部痛であった。画像所見として、腰椎のレントゲン側面像からL5椎体が前方にすべっている様子が確認できた。腰部のMRI矢状断では、L4/5、L5/S1の椎間板の、変性と後方への膨隆が確認できた。理学所見として、股関節の関節可動域 (Range of Motion: 以下、ROM) は、屈曲/伸展: 90°/-5° (健側90°/5°)、外転/内転: 40°/10° (健側45°/15°)、外旋/内旋: 35°/10° (健側50°/20°) と、ROM制限を認めた。SLRは左右とも70°で、下肢の放散痛は認めなかった。筋力については、足趾・足関節・膝関節に問題はなく、股関節外転運動のみMMT2 (健側MMT5) と筋力低下を認めた。小殿筋、中殿筋、大腿筋膜張筋、梨状筋それぞれに著明な圧痛を認め、左大腿外側面と左臀部外側面には感覚鈍麻が認められた。アキレス腱反射および、膝蓋腱反射は正常であった。股関節外転筋群の筋力低下による跛行、および股関節周囲の感覚鈍麻といった所見から、神経障害の可能性が考えられた。本症例に出現した左臀部痛および左大腿外側部痛については、圧痛所見から、小殿筋、中殿筋、大腿筋膜張筋、梨状筋が主体であると思われる。梨状筋を除くこれらすべての筋は上殿神経支配である。そのため、股関節外転筋力低下・デュシャンヌ跛行・臀部痛などの症状は、上殿神経のトラブルによるものと考えた。同神経が障害される可能性として、椎間板によるL4、L5、S1いずれかの神経根の圧迫、もしくは梨状筋上部線維による上殿神経の絞扼の2つが考えられる。本症例の場合、画像所見では前者の可能性も排除できないが、理学所見から上殿神経の症状の他に、足趾や足、膝関節の筋力低下や感覚障害、深部腱反射の減弱などの所見は得られなかったため、前者が原因である可能性は低いと考えられた。

【介入内容と結果】 そこで、梨状筋による絞扼性神経障害を疑い、攣縮した筋、特に梨状筋のリラクセーションを目的に運動療法を実施した。即時的に疼痛は軽減し、介入から2か月で梨状筋、および小殿筋、中殿筋、大腿筋膜張筋の圧痛は軽減し、荷重時の左臀部痛および左大腿外側部痛も消失し、デュシャンヌ跛行の歩容は改善した。

【結論】 梨状筋症候群は、坐骨神経痛を主訴とする疾患であるが確定診断が難しく、腰椎疾患による根性坐骨神経痛との鑑別が困難なことも多いといわれる。¹⁾ 本症例も、画像所見からは腰椎疾患による根性神経痛の関与も考えられたが、理学所見を丁寧にとることとそれらは否定され、結果、梨状筋の攣縮の除去により症状の改善を図ることができた。本症例を通して、画像所見だけでなく理学所見を含めて総合的に、評価、治療を展開していくことが肝要であると再認識した。

文献1) 長原 正静, 他: 梨状筋症候群の手術治療. 中部整災誌48: 905-906. 2005

P-91 人工股関節全置換術の術前外来リハビリテーションの有効性の検証

○浅見 勇太¹⁾、中村 順一²⁾、加藤 真敏¹⁾、霜田 晃佑¹⁾、寺島 莉穂¹⁾、稲垣 武¹⁾、天田 裕子¹⁾、浅野 由美¹⁾、村田 淳¹⁾

1) 千葉大学医学部附属病院 リハビリテーション科

2) 千葉大学大学院医学研究院 整形外科

キーワード：人工股関節全置換術、術前外来リハビリテーション、有効性

【はじめに、目的】 人工股関節全置換術 (THA) は術侵襲縮小により入院期間は短縮傾向である。当院でも入院期間は術後3週から2週へ短縮され、手術1ヶ月前より外来リハビリテーション (外来リハ) を実施することとなった。しかし、術前外来リハの有効性は不明であり、既報告も殆どない。そこで今回、術前外来リハの有効性を検証することを目的とした。

【方法】 対象は2015年6月から2017年4月までで当院にて前方進入法THAを受けて、かつ術前外来リハを実施できた72名のうち、他院で外来リハを施行されている症例を除外した54名 (男性10名、女性44名、61.4±13.5歳) とした。対象者には基本的に術前1ヶ月前に外来リハを実施し、筋力トレーニング (筋トレ)、歩行練習を指導した。なお、自主トレーニング (自主トレ) の実施状況 (実施期間・頻度、自主トレ時の疼痛、外出頻度、外出時間) はチェック表に記載して頂いた。計測項目は術前初回外来時、術直前 (手術前日) の筋力 (Hand Held Dynamometerにて股外転・伸展、膝伸展を計測しトルク体重比を算出)、下肢筋量 (体組成計MC-780A) とし、その変化量Δ (術直前-術前初回外来) を算出した。また、各筋力Δと自主トレの実施状況の関係を、Spearmanの順位相関係数を用いて検討した。さらに、術前に筋力が向上した群 (向上群)、低下した群 (低下群) に分類し、術後2週の各筋力、10m歩行時間 (自由歩行・速歩)、TUGの2群間の差をWilcoxonの符号付順位和検定を用いて検討した (p<0.05)。

【結果】 術前の各筋力Δは向上傾向を示したものの有意差は認めなかった。各筋力Δとの関係は、Δ術側膝伸展筋力と筋トレ時の疼痛のみに負の相関関係を認めた (r=-0.45、p=0.01)。各筋力の向上群、低下群の2群の比較においては、術後2週の非術側股伸展筋力 (p=0.02、向上群 0.95±0.30Nm/kg、低下群 0.73±0.30Nm/kg) と非術側股外転筋力 (p=0.04、向上群 0.75±0.23Nm/kg、低下群 0.59±0.18Nm/kg) に有意差を認めた。非術側股伸展筋力における検討では、自由歩行 (p=0.02、向上群 11.1±3.9秒、低下群 14.2±5.0秒)、速歩時間 (p=0.048、向上群 8.8±2.5秒、低下群 11.6±4.7秒)、TUG (p=0.01、向上群 10.4±2.6秒、低下群 15.1±6.4秒) に有意差を認めた。なお、術前初回外来時においては非術側股伸展・外転筋力、各歩行能力に有意差は認めなかった。

【結論】 術前の術側股関節は関節機能が破綻していることが多く、術前外来リハにより術前及び術後の機能向上に繋げるのは困難である可能性がある。非術側股伸展・外転筋力は、術前外来リハにて向上を図ることで術後の筋力向上にも寄与し、また術前の非術側股伸展筋力向上は術後の歩行能力向上に寄与することが示唆され、術前外来リハにおける非術側股関節の筋トレは有用であると思われる。また、術側膝伸展の筋トレは股関節痛に応じて指導する方が良いと思われる。

P-92 人工股関節全置換術後患者における退院時の跛行の有無に影響する術前因子の検討

○木矢 歳己、都留 貴志、池田 将、加納 一則

地方独立行政法人市立吹田市民病院

キーワード：人工股関節全置換術、跛行、術前因子

【はじめに、目的】人工股関節全置換術（以下、THA）に期待されることの一つに歩容の改善があり、患者は術前後にわたり、常に歩容を意識していると報告されている。THAの適応となるような重度の変形性股関節症患者（以下、股OA患者）は脚長差や疼痛回避、筋力低下などから跛行を生じやすい。また、跛行を有する患者の転倒危険率は跛行の無い患者の3.6倍であるとも言われている。さらに、歩容の悪化は疲労や抑うつ、劣等感など心理的な負担につながっていることが明らかとなっている。以上のことから、跛行の改善はTHA術後リハビリテーションの重要な課題であると考えられる。本研究の目的は、THA術後患者における退院時の跛行の有無に影響する術前因子を検討することである。

【方法】2014年6月から2016年12月までに当院整形外科にTHA施行目的で入院した股OA患者231名を対象とした。除外基準は、両側例、術前評価時に跛行を認めなかった者、整形外科的な脊椎・下肢疾患を有する者、認知症を有する者とした。術前の評価項目は術側股関節内外転関節可動域（以下、股ROM）、等尺性股関節外転筋力、脚長差、疼痛とした。股関節外転筋力は徒手筋力計（ANIMA μ Tas MT-1）を使用し、トルク体重比（Nm/kg）を算出した。脚長差は棘果長を測定し、術側と非術側の差とした。疼痛は日本整形外科学会股関節疾患評価質問票の下位項目を使用した。退院時の跛行の有無は、整形外科疾患に精通したセラピストによる歩行観察にて前額面上で判定した。患者の基本情報として、年齢、BMI、罹病期間を調査した。統計分析は術前評価項目を独立変数、退院時の跛行の有無を従属変数としたロジスティック回帰分析を行った。有意水準は5%とした。

【結果】対象者のうち除外基準に該当せず、欠損値のない62名（平均年齢 66.7 ± 9.7 歳）を解析対象とした。退院時に跛行を認めた者は45名、認めなかった者は17名であった。統計分析の結果、BMI（オッズ比：1.34、95%信頼区間：1.03-1.73、 $P < 0.05$ ）と罹病期間（オッズ比：1.05、95%信頼区間：1.01-1.10、 $P < 0.05$ ）が選択された。

【結論】THA術後、退院時の跛行の有無にはBMI、罹病期間が影響していることが明らかとなった。肥満患者は歩行時の股関節外部モーメントの増加により必要以上に筋力を要することが推察される。罹病期間に関しては、術前の歩容における体幹など他関節での代償が術後も残存していることが推察される。身体機能に関しては、術前評価からは関連を見出せなかった。これは手術による脚延長や、それに伴う股ROM制限の影響が大きいこと、あるいは体幹など評価項目に挙がっていない要因の影響が考えられる。今後は手術による影響や術後の身体機能も考慮し、さらに研究を進めていく必要がある。

P-93 人工股関節全置換術後の股関節外転運動時の臥位姿勢の違いが術後機能に及ぼす影響

○池松 幸二^{1,2)}、加地 啓介²⁾、神野 哲也³⁾、竹井 仁⁴⁾

1) 首都大学東京大学院人間健康科学研究科理学療法科学域博士前期課程

2) 東京医科歯科大学医学部附属病院リハビリテーション部

3) 東京医科歯科大学医学部附属病院整形外科

4) 首都大学東京大学院人間健康科学研究科理学療法科学域

キーワード：THA、体位、筋電図

【はじめに、目的】人工股関節全置換術（total hip arthroplasty；THA）後には股関節外転筋力低下や異常歩行の改善を目的に、術後早期から背臥位にて股関節外転運動が行われることがある。背臥位と比較して腹臥位での股関節外転運動では、大腿筋膜張筋の筋活動が低下し、大殿筋上部線維および中殿筋の筋活動が高くなると報告されている。しかし、背臥位および腹臥位での股関節外転運動を継続して行うことによる、介入研究は渉猟した限り見当たらない。また、変形性股関節症（hip osteoarthritis；股OA）患者で股関節外転筋の活動開始時期が有意に遅延すると報告されている一方で、THA後の歩行時の活動開始時期に関する報告は渉猟した限り見当たらない。そこで、THA後の股関節外転運動で臥位姿勢の違いが、筋力・筋活動・関節可動域・疼痛・歩行能力にどのような影響を及ぼすかについて検討した。

【方法】前方進入法（Direct Anterior Approach；DAA）によるTHAを施行する片側股OA患者で、術前に逆トレンデレンブルグ歩行を呈するもの18名を対象とし、無作為に背臥位群と腹臥位群に振り分けた。測定項目は術側股関節の筋力および関節可動域、術側大腿筋膜張筋・中殿筋・大殿筋上部線維の筋活動、安静時・股関節外転運動時・歩行時の疼痛、歩行速度と歩幅として、術前・術後3日・術後10日に測定した。なお、筋活動はManual Muscle Test（MMT）測定肢位でのRoot Mean Square（RMS）を100%とした、背臥位および腹臥位での股関節外転運動時の各被検筋の%RMSと、歩行時の初期接地に対する中殿筋活動開始時期を測定した。THA後2～3日目から一般的な後療法を開始し、股関節外転運動においては、背臥位群では背臥位股関節中間位、腹臥位群では腹臥位股関節中間位を開始肢位として、5秒間最大努力での静止性両側股関節外転運動を10回3セット行った。臥位姿勢および期間を2要因とした反復測定分散分析を行い、交互作用を確認した。有意水準は5%とした。

【結果】測定項目で交互作用を認めたのは、股関節外転運動介入時の大腿筋膜張筋の%RMS、歩行時の中殿筋活動開始時期であった。股関節外転運動介入時の大腿筋膜張筋の%RMSでは、術前において、腹臥位群より背臥位群が有意に活動した。また、腹臥位群において、術前より術後3日で有意に増加した。歩行時の中殿筋活動開始時期では、術後10日において、背臥位群より腹臥位群で有意に早かった。また、腹臥位群において、術前より術後3日で有意に遅延し、術後3日より術後10日で有意に遅延が軽減した。

【結論】歩行時の中殿筋活動開始時期はTHA後にさらに遅延する可能性があるが、腹臥位での股関節外転運動は背臥位での股関節外転運動より、中殿筋活動開始時期の遅延を軽減させる可能性を示唆した。腹臥位での股関節外転運動を継続することで、異常歩行の改善が期待でき、今後の筋力向上や歩行能力向上といった波及効果が期待できると考える。

P-94 人工股関節全置換術における術後早期でのTUGの成績を予測する術後の機能的因子

○溝口 靖亮、松本 幸大、浦川 幸、間嶋 満
埼玉医科大学病院リハビリテーション科

キーワード：人工股関節置換術、TUG、下肢機能

【はじめに、目的】我々は第51回日本理学療法学会学術大会にて、当院のTHA術後3週プログラム（以下、プログラム）におけるプログラムの達成を予測する因子として術後2～3週時のTUG（cut off値：11.1秒）であったことを報告した。本研究の目的は術後2～3週時におけるTUGの成績を予測する因子を明らかにし、その結果をTHA術後理学療法の一助とすることである。

【方法】対象：当院でTHA（前側方アプローチ）施行後にプログラムを適用した185例のうち、下記測定項目を術後2～3週の期間で下記測定項目およびTUGを測定できた134例とした。そのうち、当院におけるTUGのCut off値11.1秒を基準とし、対象例を11.1秒以上の遅い群49例、11.1秒未満の速い群85例の2群に分類した。

検討項目：

1-1) 患者背景として性別、年齢、BMI、疾患、術前の術側・非術側JOA Hip score（以下、JOA）、術前歩行形態（杖もしくは独歩、それ以外）、術中・術後合併症（DVT、DVT以外）の有無を2群間で比較した。

1-2) 測定項目として安静時・歩行時の術側股関節疼痛（VAS）、股関節ROM（術側・非術側：屈曲・伸展）、下肢等尺性筋力（術側・非術側：股外転、膝伸展）、片脚立位時間（術側・非術側）を術後2～3週で測定し、2群間で比較した。

2) TUGの成績を予測する因子の検討として、遅い群・速い群を従属変数、前項1)において有意差が出た項目を独立変数として多変量解析を行った。また、最終的に作成された予測モデルの独立変数のうち最も影響のある変数についてROC曲線より検査特性を算出した。

※統計手法： χ^2 検定、Mann-Whitney U検定、ロジスティック回帰分析を使用した。有意水準は5%とした。

【結果】1-1) 遅い群では高齢で、術前の術側・非術側JOAは有意に低く、術前歩行形態は杖・独歩以外が有意に多く、DVT以外の合併症が有意に多かった。

1-2) 遅い群では術側・非術側の股関節ROM（屈曲・伸展）、術側・非術側の下肢等尺性筋力（股外転、膝伸展）、術側・非術側片脚立位保持時間においてそれぞれが有意に低値であった。

2) TUGの成績を予測する因子として非術側の股外転筋力（オッズ比：0.049、95% 信頼区間：0.006-0.431、 $p<0.05$ ）、非術側の膝伸展筋力（オッズ比：0.182、95% 信頼区間：0.048-0.687、 $p<0.05$ ）、非術側の股関節伸展ROM（オッズ比：0.936、95% 信頼区間：0.887-0.988、 $p<0.05$ ）が選択され、判別の中率は77.5%であった。最も影響のある非術側の股外転筋力のカットオフ値は0.615 Nm/kg（AUC：0.774、 $p<0.01$ 。感度73.5%、特異度70.0%）であった。

【結論】TUGの特性として起立・歩行（方向転換）・着座などの要素を含み、高度で統合された運動能力が必要となるテストであるため、術側のみならず非術側下肢の支持性や可動性も要求される。従って、術後早期においては非術側の下肢機能がTUGの成績を予測する因子として選択されたと考えられ、術後早期のTUGを改善するためには非術側への対応も必要である。

P-95 人工股関節全置換術（THA）後のスポーツ活動が運動機能に及ぼす影響

○二宮 一成¹⁾、落合 俊輔¹⁾、鈴木 浩次¹⁾、佐藤 良治¹⁾、池田 崇²⁾、平川 和男¹⁾

1) 湘南鎌倉人工関節センター

2) 昭和大学保健医療学部

キーワード：人工股関節全置換術、スポーツ活動、筋力

【はじめに、目的】近年のTHAは、人工関節インプラントの改良から耐久性が向上し、活動性の高い若年患者が増加している。これに伴い、THA後にスポーツ活動を行う患者も増加傾向となっている。これまでに、THA後のスポーツ活動が人工関節インプラントに及ぼす影響については数多く報告されているが、THA後のスポーツ活動が運動機能に及ぼす影響については報告が少ない。そこで、本研究では、THA後のスポーツ活動が運動機能に及ぼす影響について検討した。

【方法】対象は、当院において前側方侵入法でTHAを施行し、術後3年以上経過した片側股OA患者503名（年齢：66.9±8.6歳、性別：男性56名、女性447名、BMI：23.4±3.3kg/m²、術式：mini Watson-Jones（OCM）法91名、mini Antero-lateral（AL）法412名、術後経過年数：5.5±2.7年）とした。評価方法は、術後の定期診察時にアンケート用紙を用いてスポーツ活動の有無と競技種目を調査した。術後にスポーツ活動を行っている患者（スポーツ群）とスポーツ活動を行っていない患者（非スポーツ群）に群分けし、患者背景（年齢、性別、BMI、術式、他の整形外科疾患・内科疾患の有無、術後経過年数）、術前後の運動機能（Harris Hip score（HHS）、股関節外転筋力（外転筋力）、片脚立位時間、10m歩行時間）を比較した。統計学的解析は、対応のないt検定と χ^2 検定を用いて有意水準は5%とした。

【結果】スポーツ群は、150名（29.8%）であり、競技種目（重複回答可）は、水泳・水中ウォーキング47名（27.8%）、マシントレーニング32名（18.9%）、体操（体操教室・ラジオ体操）28名（16.6%）、自転車17名（10.1%）、ゴルフ11名（6.5%）、フラダンス8名（4.7%）、ヨガ8名（4.7%）、その他18名（10.7%）（社交ダンス、太極拳、卓球、テニス、山登りなど）であった。スポーツ群と非スポーツ群の2群間比較では、患者背景と術前の運動機能に有意な差を認めなかった。しかし、スポーツ群は、非スポーツ群と比較して、術後のHHSと両側の外転筋力が有意に高値であった（HHS：スポーツ群：98.1±3.5点、非スポーツ群：96.6±7.1点、 $p=0.015$ ）（術側外転筋力：スポーツ群：0.89±0.26Nm/kg、非スポーツ群0.84±0.24Nm/kg、 $p=0.030$ ）（健側外転筋力：スポーツ群：0.94±0.28Nm/kg、非スポーツ群0.86±0.26Nm/kg、 $p=0.002$ ）。両群に再置換術に至った患者は存在しなかった。

【結論】スポーツ群は、非スポーツ群と比較して、HHSと両側の外転筋力が有意に高値であった。このことから、THA後のスポーツ活動は、外転筋力を中心とした股関節機能の向上に有用であると考えた。また、先行研究からは、安定したジャンプ動作やステップ動作を行うためには、外転筋力が重要と報告されている。従って、THA後のスポーツ活動と外転筋力は相互関係にあると考えられ、外転筋力を高めることで安全にスポーツ活動が可能になると考えた。今後の課題としては、THA後のスポーツ活動を種目別に調査し、何が外転筋力の向上に有用だったのか検討する必要があると考えた。

P-96 人工股関節全置換術後の歩行獲得に影響した因子 ～股関節外転筋トルク値に着目して～

○田本 秀禎

医療法人 八重瀬会 同仁病院

キーワード：人工股関節全置換術、外転筋トルク値、杖歩行獲得

【はじめに、目的】人工股関節全置換術（以下THA）は疼痛軽減を目的とし、歩行能力やADL向上に有用である。当院では歩行時の代償動作軽減を目指す目的で早期から股関節外転筋力を強化し、2週目での杖歩行獲得を目標にしている。先行研究では、中殿筋の筋力低下が跛行に繋がると報告されているが、実臨床では患者によって体格差があり、体格差を考慮に入れた術後早期での調査を行なった研究は少ない。そこで今回、術後2週目での杖歩行獲得に影響しうるものとして、体重比で体格差を均一化した外転筋トルク値を含めた因子を検討したので報告する。

【方法】対象は平成26年1月～平成29年2月までに当院で初回THAを施行した37股。術後2週時点で杖歩行獲得した患者（以下、獲得群）と獲得出来なかった患者（以下、未獲得群）の2群に分類し、年齢、BMI、股関節外転筋トルク値（以下、外転トルク値）、片脚立位保持時間、Timed up & Go test（以下TUG）、10m歩行時間、JOAスコアの各項目を群間で比較（対応のないt検定）した。また、重回帰分析を行い各項目の影響度を検討し、有意水準を5%未満とした。外転トルク値はHand-Held Dynamometerを用い、外転筋力を測定し体重で除した値をトルク値とした。

【結果】外転筋トルク値の平均は達成群0.9Nm、未達成群0.6Nmであった。2群間比較では年齢（ $P=0.03$ ）、外転トルク値（ $P=0.01$ ）、TUG（ $P=0.03$ ）、片脚立位保持時間（ $P=0.004$ ）、JOAスコア（ $P=0.003$ ）にて有意差を認め、10m歩行時間（ $P=0.11$ ）、BMI（ $P=0.18$ ）に有意差は認められなかった。重回帰分析では、JOAスコア（標準偏回帰係数：-0.4299）と外転トルク値（標準偏回帰係数：-0.3313）が抽出された（ $R^2=0.4109$ $P=0.0001$ ）。

【結論】南学らは、THA術後の歩行で術側股関節外転筋力が0.8Nm以上で立脚中期での体幹の傾きが改善すると報告している。今回、体重比を考慮した結果より、達成群の平均値は0.8Nmを越えており先行研究を支持する内容となった。変形性股関節症では疼痛出現による活動量と周囲筋力の低下が考えられ、年齢が低いと罹患期間が短いために達成群は股関節周囲筋力が保たれていたと考えられる。片脚立位保持は、骨盤を安定させる為の外転トルク値が良好な群が達成群となっており、TUGは方向転換時の骨盤安定性が保たれている事が成績に反映したと考えられる。対馬らによると、JOAスコアにて成績良好な場合は外転筋出力も保たれると報告しており、外転筋力をしっかりと出せる事が重回帰分析でも影響度があるという結果になったと考えられる。本研究から、術後早期に外転トルク値を算出し、0.8Nm以上を目標に理学療法施行することの必要性が示唆された。

P-97 人工股関節全置換術後の自覚的脚長差と中殿筋弾性率の経時的変化に着目した一症例 ～剪断波エラストグラフィを用いた評価の試み～

○木下 幸大¹⁾、家入 章¹⁾、石田 和宏¹⁾、阿部 明宏²⁾、井上 正弘³⁾、安部 聡弥³⁾、菅野 大己³⁾

1) 我汝会えにわ病院 リハビリテーション科

2) 我汝会えにわ病院 検査科

3) 我汝会えにわ病院 整形外科

キーワード：人工股関節全置換術、剪断波エラストグラフィ、自覚的脚長差

【症例紹介】当院の人工股関節全置換術（以下、THA）のカップ設置は股関節の生体力学上の機能を考え、解剖学的な位置としている。そのため、大腿骨頭の扁平化や亜脱臼位もしくは脱臼位の症例では股関節中心が下方へ引き下げられ、股関節周囲の軟部組織が伸張することで外転拘縮と術側への骨盤側傾を生じることがある。術後早期はこれらの要因のため、真の脚長差に近いとされるX線上で計測する脚長差（以下、X線学的脚長差）よりも術側下肢を長いと感ずることがある（以下、自覚的脚長差）。剪断波エラストグラフィは非侵襲的に生体の弾性率を測定することが可能であるため筋の伸張の程度を評価できる。今回は一症例を通して術前後の中殿筋の弾性率を超音波診断装置の剪断波エラストグラフィ機能を用いて評価した。中殿筋の弾性率の経時的変化が自覚的脚長差に与える影響を推察し、介入したので報告する。症例は70代女性、趣味は旅行、平成〇年〇月頃から左股関節痛が増強し、歩行困難となったため左THA目的で当院を受診した。

【評価とリーズニング】本症例は臼蓋の荷重部位の一部に骨移植を用いたTHAのため術後1週間は1/3部分荷重、術後2週目から全荷重、術後3週目で退院の予定であった。術式は大殿筋と中殿筋後部線維の筋間から進入する後側方アプローチであった。主訴は左股関節外側・単徑部痛であり、痛みの程度はVASで58mmであった。症状増悪因子は荷重であり、歩行や立ち上がり時の動き始めに疼痛が出現していた。患者デマンドは痛み無く歩きたい、旅行に行きたいであった。術前の画像所見ではX線学的脚長差16.2mm（右>左）、骨盤側方傾斜角（正の値を術側への側方傾斜とした）-3.6°、自覚的脚長差10mm（右>左）であった。左股関節内転可動域15°、オーバーテストは陰性であり筋性の制限は認められなかった。歩容は左立脚期にて疼痛とデュシェンヌ徴候が出現し、立脚時間が減少していた。左中殿筋の弾性率は剪断波エラストグラフィを用いたデータから弾性係数をキロパスカル単位（kPa）で計測した。測定肢位は股関節屈曲拘縮を考慮し、背臥位で左股関節屈曲10°、内外転・内外旋中間位と設定した。測定部位は術側の上前腸骨棘と大転子を触診し、両部位の midpoint の筋縦断面とした。測定回数は5回とし、その平均を用いた。機種はGEヘルスケアジャパン社製、LOGIQ S8およびリニアプローブ（9MHz）を使用した。測定時期は入院時・術後1週時・退院時とした。術後1週時の主訴は足の長さが違う、歩きにくいであった。X線学的脚長差は6mm（右<左）と左右差が軽減していたにもかかわらず、自覚的脚長差は15mm（右<左）と術前よりも増加していた。骨盤側方傾斜角7.7°、左股関節内転可動域-10°、左オーバーテスト陽性、左中殿筋の弾性率は術前比137.7%と増加していた。歩容は左下肢を外転位で接地し、骨盤の左側への側方シフトも減少していた。これらの評価結果から①脚延長により術側股関節が引き下げられたこと、②術側の股関節内転可動域制限が生じたこと、③術側への骨盤側方傾斜角が増加したこと、④歩行時の術側

下肢への重心移動の制限も本症例の自覚的脚長差が増加した要因と考えられた。

【介入内容および結果】介入内容は①左股関節外転筋リラクゼーション・ストレッチ、②左股関節内転ROM-ex.、③膝立て位での骨盤左側方シフト練習、④立位での左下肢荷重練習、⑤タンデム歩行による歩行練習を実施した。介入直後から自覚的脚長差の改善と歩容の変化がみられた。退院時は症例より「足の長さが揃った」との発言があった。骨盤側方傾斜角4.5°、自覚的脚長差0mm、左股関節内転可動域10°、左中殿筋の弾性率は術前比103.6%と減少し、T-cane歩行自立で自宅退院となった。

【結論】本報告の新規性は、THA後の自覚的脚長差と中殿筋の弾性率に着目した点である。本症例では自覚的脚長差・中殿筋の弾性率・骨盤側方傾斜角が増加し、股関節内転可動域制限が生じていた。中殿筋の弾性率の変化が術後の股関節内転制限と骨盤側方傾斜角を増加させ、自覚的脚長差に影響を与えた要因の一つ¹⁾であると推察した。今後は症例数を重ね、中殿筋の弾性率の変化と自覚的脚長差の関連性を検討していきたい。

文献1) 川端悠士、他：人工股関節全置換術における自覚的脚長差に影響を与える要因。理学療法学 42: 408-415, 2015

P-98 人工股関節全置換術前の日常生活空間を基準とした術前、退院時、外来時の特徴

○分藤 英樹^{1,3)}、山田 健治²⁾、井上 博文^{1,2)}、都甲 純¹⁾、井福 裕美¹⁾、穴見 早苗¹⁾、永田 帆丸¹⁾、朝来野 恵太¹⁾、小出 美和¹⁾、加藤 浩³⁾

1) 大分県立病院 リハビリテーション科

2) 大分県立病院 整形外科

3) 九州看護福祉大学大学院看護福祉学専攻健康支援科学専攻

キーワード：人工股関節全置換術、変形性股関節症、生活空間評価

【はじめに、目的】 日常の生活空間は身体活動に結びつく概念であり、生活空間評価 (Life Space Assessment: LSA) は地域高齢者の転倒・介護予防の評価として散見する。一方、変形性股関節症患者は加齢だけでなく疼痛によって、生活空間が狭小化していくことが予測される。治療の一つである人工股関節全置換術 (Total Hip Arthroplasty: THA) は疼痛が改善し、生活の質が向上すると報告されている。しかし、術前の生活空間の違いが術後の身体活動、身体機能、精神機能の回復過程にどのように関与するかは不明である。そこで、本研究の目的は術前のLSAから低活動群、活動群に群分けし、術前、術後1カ月、術後3カ月に評価測定を実施し、回復過程の特徴を把握することにある。

【方法】 対象は2016～2017年にTHAを施行した女性20名 (平均年齢 66.5 ± 6.9 歳) とし、慢性関節リウマチ、中枢神経疾患、THA再置換術の患者は除外した。THAは全て同一医師により後側方アプローチにて施行した。LSAを実施し、原田らの示している二次予防高齢者のLSA平均得点70.7点をもとに70点未満の対象者を低活動群 (10名、平均年齢 69.2 ± 7.7 歳)、70点以上を対象者を活動群 (10名、平均年齢 63.9 ± 5.5 歳) とし2群に分類した。評価時期は術前、術後1カ月 (退院時)、術後3カ月 (外来時) の3期とした。評価項目は、LSA、疼痛、関節可動域 (術側股・膝関節)、筋力 (術側股・膝)、TUG-R、10m歩行、歩数、SF-36、JHEQ、自己効力感 (SER) の10項目とした。LSA、SF-36は術前、外来時のみ実施した。統計処理は日本IBM社製SPSS23を用いて、多重比較検定 (Tukey検定) によって群間での各時期の評価項目の検定を行った。

【結果】 術前LSAは低活動群 43 ± 18 点、活動群 89 ± 14 点で有意差を認めた ($p < 0.05$)。術前におけるSF-36の3つのコンポーネント・サマリースコアの内の1つである役割/社会的側面は低活動群35点、活動群46点で有意差を認めた ($p < 0.05$)。JHEQのメンタルは、低活動群8点、活動群13点で有意差を認めた ($p < 0.05$)。退院時の股関節屈曲可動域は、低活動群 90° 、活動群 77° で有意差を認めた ($p < 0.01$)。外来時LSAは低活動群 53 ± 20 点、活動群 72 ± 24 点であった。外来時のTUG-Rは、低活動群2.0、活動群3.2で有意差を認めた ($p < 0.05$)。JHEQのメンタルは低活動群16点、活動群22点で有意差を認めた ($p < 0.05$)。

【結論】 術前LSAの群間差は社会的な役割や股関節の不安感、不満感等の精神機能への影響が中心であった。退院時は疼痛の減少と病院内の限られた生活空間であったことから、群間差はほとんどなく、差を認めた関節可動域も外来時には群間差を認めなかった。外来時TUG-Rの活動群は高値であり、日常生活活動や屋外活動の遂行が容易になったと示唆された。また、股関節の不安感、不満感等の精神機能は両群で改善傾向を示した。一方、外来時LSAの活動群は17点低下しており生活空間や身体活動の拡大を促す時期であった。

P-99 人工股関節置換術患者の急性期における Berg balance scaleの推移

○河野 哲朗、松本 亮、白木 信義、生駒 成亨

社会医療法人緑泉会米盛病院

キーワード：Berg balance scale、THA、急性期

【はじめに、目的】 近年、人工股関節置換術 (Total hip arthroplasty: 以下THA) の入院期間は短縮しているが、転帰時期の判断を早期から行うことは容易でなく、その科学的根拠も不十分である。先行研究では、THA術後早期の身体機能について、筋力の推移、歩行・重心移動に関する報告、機能回復に影響を及ぼす因子の検討等の報告があるが、短期的なバランスや身体機能の推移に関する報告はみられない。Berg balance scale (以下BBS) は、日常生活関連動作から構成され、バランス能力のみならず、包括的身体機能の把握が可能と言われており、信頼性、妥当性も認められ、国際的にも汎用されている。今回THA術後バランスを含めた身体機能の経過予測をすることで、入院期間短縮化への知見を得ることを目的に、術前から術後14日までのBBS推移を調査した。

【方法】 対象は2017年2月～2017年5月に変形性股関節症と診断されTHA施行した65名のうち、片側初回で術前独歩もしくは杖歩行が可能で、データ欠損ない30名 (男性3名、女性27名、平均年齢 65.4 ± 9.5 歳) とした。測定内容は、術前、術後7日、術後14日の計3回のBBS合計点とした。統計学的解析は、各時期におけるBBS値の多重比較をFriedman検定後にWilcoxon検定 (Holm修正) で実施し、各時期におけるBBS値の相関関係を術前と術後14日はピアソンの相関係数を用いて、術前と術後7日、術後7日と術後14日はスピアマン順位相関係数を用いて算出し、危険率は5%とした。

【結果】 各時期BBS中央値は術前52点、術後7日48.5点、術後14日56点であった。各時期BBSの多重比較において、術前と術後14日、術後7日と術後14日で有意差がみられた ($P < 0.01$)。各時期BBSの相関関係において、術後7日と術後14日で相関はみられず、術前と術後7日 ($rs = 0.51$)、術前と術後14日 ($rs = 0.78$) で正の相関がみられた。

【結論】 THA術後におけるバランス機能の推移は、術後7日で一度術前より低下、術後7日から14日にかけて有意に改善、術後14日では術前を有意に上回ることが明らかとなった。THA術後のバランスを含めた身体機能の経過予測は、術前BBS値により短期予測が可能であることが示唆された。THA術後患者の術後14日は、術前より転倒リスク・身体機能の改善が示唆され、退院の目処となる時期であることが考えられ、入院期間短縮化に必要な1つの推移・結果が示せたと考える。しかし、生活環境の異なる各患者において、バランス・身体機能評価のみでは退院の指標の判断は難しく、患者立脚型評価等、その他機能的客観的評価を含め総合的に判断する必要があると考える。

P-100 人工股関節全置換術前後における歩行中の術側膝関節アライメントの変化

○渡部 雄大¹⁾、松尾 英明¹⁾、久保田 雅史¹⁾、
成瀬 廣亮¹⁾、今中 美由子¹⁾、北出 一平¹⁾、
桑鶴 孝一郎¹⁾、前 友理¹⁾、杉田 大輔²⁾、
小久保 安朗²⁾、松峯 昭彦²⁾、嶋田 誠一郎¹⁾

1) 福井大学医学部附属病院リハビリテーション部
2) 福井大学医学部器官制御医学講座整形外科外科領域

キーワード：人工股関節全置換術、三次元歩行解析、膝関節内外反角度

【はじめに、目的】人工股関節全置換術（THA）後のリハビリテーションにおいて、設置したインプラントの角度や位置によって下肢や脊椎アライメントへ影響を与えるため、歩容改善には全体のアライメント変化に注目することは重要であると考えられる。臨床においてTHA術後に術前と比べて歩行中の術側膝関節の外反が増大する症例をしばしば経験する。先行研究では単純X線画像の評価にてTHA術後に膝関節のアライメントが変化する可能性が報告されているが、歩行中の術側膝関節運動への影響は十分明らかにはされていない。そこで、本研究の目的は、THA術後の歩行中の術側膝関節前額面角度の変化に注目し、単純X線画像との関連性を検討することとした。

【方法】対象は、THA目的に入院した変形性股関節症患者20例20股とした。男性3例、女性17例であり、年齢は 65.4 ± 11.4 歳、平均在院日数は 25.6 ± 5.2 日であった。除外基準は、股関節以外の下肢関節に著しい変形を有し独歩が困難な症例とした。術式は、全例後外側アプローチであり、術後理学療法は術翌日にドレーン抜去し、早期に荷重、歩行練習を開始した。評価時期はTHA術前および急性期病院退院時とした。歩行解析は、三次元動作解析装置（VICON MX, Vicon Motion System社）を用いた。歩行は裸足での自由歩行とした。データは、一歩行周期を100%で正規化し、立脚期の膝関節内外反角度の最大値を抽出した。術前および術直後の単純X線画像より先行研究を参考にglobal offsetを計測し、その変化量を求めた。術前と術後の比較には対応のあるt検定を用いた。さらに、サブグループ解析として、膝関節外反角度が術後に増加した症例を外反増大群とし、増加しなかった症例を非外反増大群として分け、t検定で単純X線画像評価の群間比較を行った。有意水準は5%とし、統計処理はSPSS ver. 22を使用した。

【結果】立脚期の膝関節内外反角度の最大値は術前 $7.3 \pm 8.7^\circ$ 、術後 $3.7 \pm 8.8^\circ$ と外反角度は増加する傾向にあったが有意差はみられなかった（ $p=0.073$ ）。サブグループ解析では、外反増大群は13例、非外反増大群は7例であり、外反増大群のglobal offsetは非外反増大群と比較して有意に高値であった（ $p=0.005$ ）。

【結論】本研究より、THA術後に歩行中の術側膝関節外反角度が増加する傾向となることが確認できた。その要因として、THAによる人工関節を含めた骨形態の変化が関与した可能性が推察され、今後より詳細な検討が必要である。

P-101 THA術後の股関節内転筋力は歩幅と体幹の動揺性に影響を与える

○鎌田 哲彰^{1,2)}、岡田 恭司²⁾、小西 奈津雄¹⁾、
若狭 正彦²⁾、齊藤 明²⁾、木元 稔²⁾、高橋 裕介²⁾、
佐藤 大道^{1,2)}、柴田 和幸^{2,3)}、大倉 和貴³⁾、
越後谷 和貴²⁾、新出 卓斗^{2,3)}

1) JA秋田厚生連 秋田厚生医療センター
2) 秋田大学大学院医学系研究科保健学専攻理学療法学講座
3) 市立秋田総合病院

キーワード：THA、足圧分布、体幹動揺性

【はじめに、目的】人工股関節全置換術（以下THA）後の歩行機能には、関節可動域や股関節伸展・外転筋力など種々の因子が関与する。しかし術後これらの改善が得られた後も跛行の残存をしばしば認め、術前後で新たな視点からの介入が必要と思われる。変形性股関節症患者では、前述の因子の他に歩行時の患側の蹴り出しの減少が認められるがTHA前後でどのように推移するかは検討されていない。そこで本研究ではTHA施行前後の歩行能力や身体機能と足圧分布および体幹動揺性との関連性を明らかにすることを目的とした。

【方法】変形性股関節症患者15名（ 64.1 ± 9.9 歳、 24.7 ± 3.0 kg/m²）を対象とし、手術前日と退院前日に歩行時痛（NRS）、最大歩行速度、歩幅、股関節ROM、下肢筋力、足圧分布、体幹動揺性を測定した。下肢筋力は徒手筋力計（ μ -Tas F-1、アニマ社）を用いて股関節屈曲、伸展、外転、内転、膝関節伸展筋力を測定した。また足圧分布測定システム（F-scan II、ニッタ社）を装着し10m最大歩行時の足圧分布を測定し、踵、足底中央、中足骨、母趾、足趾における荷重値を体重で除した値（%PFP）を算出した。体幹動揺性は歩行分析計（MG-M1110、LSIメディエンス）から得られた値をRoot Mean Squareで算出した（x軸RMS、y軸RMS）。足圧分布と体幹動揺性は同時測定した。各項目の術前後の比較は対応のあるt検定を行い、各項目間の相関関係はPearsonの相関係数を求めて検討した。有意水準は5%とした。なお脊椎・下肢に手術歴のある者、足・膝関節に明らかな関節可動域制限を有する者は除外した。

【結果】歩行時痛は減少し（ $p=0.001$ ）、歩幅と股関節伸展ROMは有意に増加した（ $p=0.008$ ）。術後の歩幅と術後の股関節伸展（ $r=0.585$ 、 $p=0.036$ ）、外転（ $r=0.728$ 、 $p=0.005$ ）、内転筋力（ $r=0.703$ 、 $p=0.007$ ）、術後の母趾%PFP（ $r=0.567$ 、 $p=0.042$ ）、足趾%PFP（ $r=0.564$ 、 $p=0.048$ ）との間に正の相関がみられた。一方術後の歩幅と術後のx軸RMS（ $r=-0.698$ 、 $p=0.04$ ）、y軸RMS（ $r=-0.741$ 、 $p=0.038$ ）間に負の相関が認められた。術後の歩行速度と相関していたのは術後の股関節外転筋力であった（ $r=0.691$ 、 $p=0.005$ ）。術後RMSと負の相関を示したのは、x軸は術後の股関節外転筋力（ $r=-0.803$ 、 $p=0.009$ ）、y軸は術後の股関節外転筋力（ $r=-0.716$ 、 $p=0.03$ ）と内転筋力（ $r=-0.749$ 、 $p=0.02$ ）であった。また内転筋力と術後の母趾%PFP（ $r=0.674$ 、 $p=0.012$ ）足趾%PFP（ $r=0.641$ 、 $p=0.018$ ）との間に相関が認められた。

【結論】歩幅の増大には従来重要視されてきた股関節伸展・外転筋力に加え、内転筋力や母趾・足趾%PFPも関与することが明らかになった。歩行速度には外転筋力以外の関与は明らかでないが、歩行時の母趾・足趾への荷重量の増加は歩行時の蹴り出しの増大に重要と考えられる。また内転筋力は体幹動揺性にも関与し、さらに母趾・足趾の荷重量とも関連がみられ、THA術後において、従来の股関節伸展・外転筋力の増強に加え股関節内転筋力の増強を図ることで歩幅と体幹動揺性の改善に寄与すると考察した。

P-102 当院における最小侵襲人工股関節全置換術後早期の股関節外転・膝関節伸展筋力の回復推移

○玉造 純子¹⁾、瀧原 純¹⁾、秋田 哲¹⁾、村野 勇¹⁾、橋本 貴幸¹⁾、山田 淳²⁾

1) 土浦協同病院 リハビリテーション部

2) 土浦協同病院 整形外科

キーワード：変形性股関節症、最少侵襲人工股関節全置換術、筋力

【はじめに、目的】当院において2016年より側臥位前側方アプローチによる最小侵襲人工股関節置換術が導入された。この術式は筋間アプローチで筋腱切離がないため、脱臼リスクや術後の疼痛が軽減し、良好な筋力回復が得られるとされている。今回、当院におけるTHA術前後の理学療法内容を検討する目的で、THA術後患者の歩行能力に影響を及ぼすとされる股関節外転・膝関節伸展筋力の回復推移を調査した。

【方法】対象は当院にて2016年4月～2017年3月までに初回THAを施行し、術前・術後1週・退院時に評価が可能であった16例（男性3名、女性13名、平均年齢76.7±9.5歳、平均在院日数19.7±5.1日）とした。なお、骨折例及び術後荷重制限を伴った症例は除外した。筋力測定はHand-Held Dynamometer（Anima社製μTasF-1）を使用し、股外転は仰臥位で股外転0度、膝伸展は座位にて膝屈曲90度で最大等尺性収縮を測定した。筋力値は3回測定した最大値を採用し、得られた筋力データをトルクで算出し、体重で除してトルク体重比（Nm/kg）を求めた。統計処理はR3.4.0の「Rコマンダー（EZR）」パッケージを用いて各項目値の差を検定し、反復一元配置分散分析を行い、post hocテストはBonferroni調整による対応のあるt検定とした。有意水準は5%とした。

【結果】術前・術後1週・退院時における股外転筋力は $0.59 \pm 0.29 \text{ Nm/kg}$ ・ $0.37 \pm 0.19 \text{ Nm/kg}$ ・ $0.56 \pm 0.19 \text{ Nm/kg}$ 、膝伸展筋力は $0.80 \pm 0.38 \text{ Nm/kg}$ ・ $0.62 \pm 0.29 \text{ Nm/kg}$ ・ $0.75 \pm 0.26 \text{ Nm/kg}$ であった。股外転・膝伸展筋力ともに、術後1週では術前より有意に低下し、退院時では術後1週より有意な改善を認めた。術前と退院時の比較では両筋力ともに有意差はなかった。

【結論】当院の術後早期における股外転・膝伸展筋力の回復はともに、術後1週では低下し、退院時までには術前と同程度まで改善が認められた。最小侵襲人工股関節置換術における筋力回復推移について、術後1～2週で術前と有意差がないと多く報告されているが、年代別比較では高齢群において改善率が低いとの報告もあり、当院の遅延傾向はこれに該当すると考えられた。THA術後の股関節周囲筋力は介入内容により改善率が良いとされているため、現在当院では患者教育目的で術前から介入を始めており、今後高齢群においても筋力向上を早めることは可能かを検討していきたい。

P-103 当院における人工股関節全置換術後の日本整形外科学会股関節疾患質問票の有用性の検討

○蘭牟田 博太郎

米盛病院

キーワード：人工股関節全置換術、日本整形外科学会股関節疾患質問票（JHEQ）、患者満足度

【はじめに】当院では、人工股関節全置換術後（以下、THA）の機能評価として日本整形外科学会股関節機能判定基準（以下JOA score）、Harris hip score（以下HHS）が用いられてきたが、医療者側による評価法では医療者の主観が入る事で誤差が生じる事や、結果が患者の実感と乖離している事が挙げられている。そこで近年、日本の生活スタイルに合わせた、健康関連QOL評価尺度として日本整形外科学会股関節疾患質問票（以下JHEQ）が作成され、当院でも一昨年より導入されている。本研究の目的は、JOA scoreやHHSとJHEQの下位尺度及び不満足度を術前、術後において比較し、その特徴と有用性を明らかにし臨床応用する事である。

【方法】2015年11月から2016年9月までの期間に初回THAを施行し、術後6か月検診に来院した症例33名のうち、他の中枢神経疾患や整形疾患の既往・合併症がないもの、評価項目の欠損値がないものの25名（男性2名、女性23名）、25股、平均年齢 65.1 ± 8 歳を対象とした。術前及び術後6か月検診時のJOA score合計点、HHS合計点、JHEQの各項目の結果をカルテより抽出。JHEQは、痛み・動作・メンタルの3つの下位尺度、股関節の状態（以下、不満足度）に分け、JOA score合計点とHHS合計点と下位尺度・不満足度との関連性を比較するため相関分析を行った。統計学的手法は、正規性の検定にて正規性を確認し、有意水準5%未満とし、Pearsonの相関係数またはSpearmanの順位相関関係数の検定を行った。

【結果】術前、術後全ての項目において相関はみられなかった。

【結論】術前、術後全ての項目において相関関係がみられなかったことに関して、前述したようにJOA scoreやHHSは医療者側による評価法であり、評価者の主観が入ることが懸念されている。それに比べJHEQは患者立脚型で疾患特有の健康状態を評価する疾患特異的尺度であり、先行研究でも言われているように評価結果が乖離したと考えられる。今回の結果により機能障害や活動制限など客観的評価だけでは不足していること、JHEQではJOA score・HHSでは評価出来ない点まで評価がされることが示唆された。当法人は、急性期から回復期、維持期までを備えており適切な時期に、客観的評価に加えJHEQを用い、その結果を基に、入院部門・外来部門において連携強化を図り情報共有することで機能面から能力面、QOLまでを含む、個別性を重視した多角的な評価・理学療法が可能となり患者に寄り添ったアプローチの提供が可能になると考える。

P-104 急速破壊型股関節症に対し人工股関節全置換術を施行した3症例の理学療法経験

○吉川 咲子¹⁾、長 正則¹⁾、三箇島 吉統²⁾

- 1) 医療法人社団仁成会 高木病院 リハビリテーション科
2) 医療法人社団仁成会 高木病院 整形外科

キーワード：急速破壊型股関節症、理学療法、人工股関節全置換術

【はじめに、目的】急速破壊型股関節症（RDC）は、6ヵ月～1年以内の短期間に急激な股関節破壊をきたす原因不明の疾患群であるが、国内外において理学療法（PT）領域の報告は少ない。今回、RDCに対して人工股関節全置換術（THA）を施行した3症例を経験したので報告する。

【方法】RDCに対しTHAを施行した3症例について検討した。症例1. 76歳女性。独居。屋外歩行はT字杖・シルバーカーを使用し、介護保険を利用せず、ADLは自立していた。発症より3ヵ月後に歩行困難となり、当院でRDCと診断された。発症より4ヵ月後、当院で右THAを施行された。術後36日目に自宅退院となった。

症例2. 93歳男性。息子と2人暮らし。歩行・ADLは自立していた。発症より3ヵ月後に歩行困難となり、当院でRDCと診断された。発症より4ヵ月後、当院で右THAを施行された。術後30日目に自宅退院となった。

症例3. 81歳女性。夫と2人暮らし。歩行・ADLは自立し、家事全般を行っていた。発症より2ヵ月後に歩行困難となり、近医でRDCと診断された。発症より3ヵ月後、他院で左THAを施行された。術後23日目に、当院に転院しPTを継続し、術後42日目に自宅退院となった。

【結果】症例1. JOA score（JOA）は術前15点から、退院時72点へ改善した。術前は安静時・運動時・荷重時痛があったが、退院時は違和感が残存するのみとなった。右股関節ROMは、術前屈曲70°、伸展0°、外転20°から、退院時は屈曲95°、伸展5°、外転25°へ改善した。術前は車椅子で移動していたが、退院時はT字杖での歩行が可能となった。Barthel Index（BI）は、術前70点から退院時95点へ改善した。

症例2. JOAは術前13点から、退院時71点へ改善した。術前は運動時・荷重時・夜間痛があったが、退院時は消失した。右股関節ROMは、術前屈曲70°、伸展-20°、外転25°から、屈曲105°、伸展10°、外転30°へ改善した。術前は車椅子で移動していたが、退院時は歩行器での歩行が可能となった。BIは術前75点から退院時85点へ改善した。

症例3. 術前の機能は詳細不明であった。退院時のJOAは80点であった。疼痛はなし。左股関節ROMは屈曲100°、伸展5°、外転30°であった。術前は、伝い歩きであったが、退院時はT字杖での歩行が可能となった。退院時のBIは95点であった。

【結論】3症例ともに関節機能の改善は良好であった。これは、RDCは股関節基礎疾患がなく短期間で症状が進行するため、関節機能が良好な状態で温存されているからだと考えられた。入院期間の長期化は、RDCが高齢者に多く、亜急性期においても在宅支援に時間を要したことが原因であった。RDCでは、全身状態管理、せん妄防止に注意し、他職種と連携しながらPTをすすめていくことが大切である。またRDCでは骨盤後傾が多いことや、可動域が保たれているため脱臼にも注意を払い、ADL指導を行っていくことが重要である。

P-105 脱臼性股関節症に対する人工股関節全置換術前後の下肢アライメント変化

○家入 章¹⁾、木下 幸大¹⁾、小玉 裕治¹⁾、石田 和宏¹⁾、
対馬 栄輝²⁾、井上 正弘³⁾、安部 聡弥³⁾、菅野 大己³⁾、
増田 武志³⁾

- 1) 我汝会えにわ病院 リハビリテーション科
2) 弘前大学大学院 保健学研究科
3) 我汝会えにわ病院 整形外科

キーワード：人工股関節全置換術、脱臼性股関節症、下腿傾斜角度

【はじめに】高位脱臼例に人工股関節全置換術（THA）を行った際、術後に下肢アライメントが変化することを経験する。この変化は術後の歩容改善を目指す際に問題となることも多い。しかし、高位脱臼例に対するTHAは通常例と比べて症例数が少ないため、その術後変化に関する系統だった報告は少ない。Kilicarslanら（J Arthroplasty, 2012）は22例のCrowe分類Ⅲ・Ⅳの高位脱臼例を対象に、術前後のQ-angleと膝関節機能の関係を検討し、術後に膝が外反位になること、その変化は膝関節機能と関連すると報告した。しかし、X線所見や歩行時の変化については不明であった。そこで本研究では、脱臼性股関節症によりTHAを行った症例を後方視的に調査し、X線所見と歩行時の下肢アライメント変化を明らかにすることを目的とする。

【方法】対象は、Crowe分類Ⅲ・Ⅳの脱臼性股関節症によりTHAを行いX線検査で下肢アライメント評価を行えた26名27股（平均年齢66.1±8.2歳、女性23名、Ⅲ18股、Ⅳ-a新臼蓋を形成していたもの7股、Ⅳ-b殿筋内脱臼であったもの2股、大腿骨短縮骨切り術併用10股、術後入院期間は通常22.1±4.4日、骨切り併用45.1±8.4日）、歩行時の評価が行えた12名12股（67.7±10.4歳、女性10名、Ⅲ5股、Ⅳ-a2股、Ⅳ-b5股、骨切り7股、入院期間23±5日、49±12日）とした。検討項目は、入院時（術前）と退院時（術後）のX線像の大腿脛骨角（FTA）、歩行撮影動画の下腿傾斜角度とした。FTAは片脚立位画像を用いて計測した。傾斜角度は前額面で全足底接地時の静止画像を3歩行周期分切り抜き、image-Jで床への垂線と足関節中央と脛骨粗面を結ぶ線とのなす角度を計測し、その平均を用いた。膝が外反しているようにみえる傾斜角度を内側傾斜と定義し、当院スタッフ21名（平均年齢42.9±2.1歳、女性13名）の値（2.0±1.9°）を健常値とした。統計解析はR2.8.1を用いて2群間の比較を行った。

【結果】FTAは術前173.5±7.2°、術後173.0±5.8°と有意差を認めなかった。傾斜角度は術前4.7±4.2°、術後-1.2±3.7°と有意に術後内側へ傾斜した（p<0.01、効果量r=0.95）。傾斜角度のグラフを観察するとCrowe分類Ⅳ-b（全5例骨切り併用）の症例は術前2.8±2.1°、術後-3.6±1.5°と健常例と比べて術後の内側傾斜が有意に強かった（p<0.01、r=0.73）。

【結論】THA前後にFTAは変化しなかった。これは術後に膝関節は外反していないことを示している。しかし、歩行時の傾斜角度は内側へ大きく変化した。したがって、歩行中は見かけ上の膝関節外反が起きているといえる。特に殿筋内脱臼例でその傾向が強かった。殿筋内脱臼例は、術前から下肢・体幹の筋力が健常例と異なるため、歩容不良である場合が多い。また、THAによる骨頭引き下げ距離が大きくなり、股関節周囲の軟部組織が伸張されやすい。これらのことが術後の傾斜角度に影響している可能性があると考えられる。

P-106 方向転換・車の乗車時に右股関節前面に疼痛を生じた一症例

○櫻井 亮太¹⁾、齊藤 賢一²⁾、亀尾 徹³⁾、久保 雅義³⁾

- 1) 新潟医療福祉大学大学院 臨床徒手理学療法コース
- 2) こん整形外科クリニック
- 3) 新潟医療福祉大学大学院

キーワード：股関節、疼痛、臨床推論

【症例紹介】医療面接と身体機能評価の結果から得た仮説についてディスカッション方式で学習を促進する方法は相互学習と呼ばれ、複雑な認知を必要とするクリニカルリーズニングの技術を高めるのに役立つとされている。今回、ディスカッションを通して自身のリーズニングエラーが臨床のどの場面で生じたかを検討する機会を得たため報告する。症例は右変形性股関節症と診断された57歳主婦の女性であり、主訴は「不意な方向転換時の右股関節痛」であった。

【評価とリーズニング】医療面接結果：受診1週間前、長時間の運転後車を降りようとした時に主観的疼痛尺度（numerical rating scale、以下NRS）3/10程度の痛みが右股関節に生じた。その後立位保持や歩行で疼痛が生じ、夜間・翌朝に疼痛増悪を認めた。受診時、疼痛は右鼠径部に沿って3横指程度の幅で認め、NRSは1/10程度であった。症状を誘発する動作は方向転換、運転席へ乗り込む際の右足挙上であり、立位保持や歩行の痛みは消失していた。また、朝や夜間時痛も消失し、上記特定の動作時以外の疼痛は改善していた。これらのことより、急性期症状は鎮静化し、評価時点における症状は機械的刺激によるものが主体と判断した。また、現病歴において発症前後で腰部・下腿の症状がないこと、股関節に限局した症状であること、経過とともに立位・歩行等荷重で生じた疼痛が股関節の特定の運動方向に限局したこと、以上のことから股関節の機能障害の可能性が高いと判断した。股関節運動機能障害では屈曲、内転、内旋の複合により症状が発現すると予想し、身体機能評価では低可動性により股関節他動運動の最終可動域で症状が再現される可能性が高いと考えた。また、Sahrmannの分類による大腿骨前方滑り症候群のパターンに一致する可能性を考え、筋長と筋の動員パターンに関する評価の必要性を感じた。そのため、身体機能評価では、股関節周囲筋の協調性の障害として自動運動最終域までの間で疼痛出現・二関節優位の動員パターン、ASLRでの大転子の前方偏移、股関節周囲筋の伸張性・筋力低下の不均衡が出現する可能性が高いと考えた。また、腰椎・仙腸関節の機能障害、神経系の関与も股関節痛を誘発することが知られているが、これらの可能性は低いものと予測した。

【介入内容と結果】身体機能評価：片脚立位の右股関節屈曲時、しゃがみ動作、右股関節屈曲内転の最終域で疼痛が出現した。歩行、フォワードランジ、立位の股関節回旋は疼痛を認めなかった。骨盤のアライメント、仙腸関節の圧痛、脊柱自動運動、下肢神経伸長テスト、神経の圧痛の評価を行ったがいずれも異常所見、疼痛は認めなかった。他動運動検査は、右関節屈曲、内転、屈曲内転の最終域で疼痛・可動域制限を認めたが、股関節伸展、内外旋の疼痛・左右差は認めず、副運動は右股関節前後すべり方向の可動性低下を認めたが、疼痛は認めなかった。背臥位のASLRは右大転子の前方偏移を認めたが疼痛は認めず、オーバーテスト、エリーテストも左右差・疼痛無く陰性であった。抵抗運動テストは右股関節屈曲・外転に筋出力低下を認めたが疼痛は認めなかった。以上の検査結果から、股関節屈曲・内転方向の低可動性に対して介入が必要であると考えた。治療として他動運動の抵抗感と疼痛出現の質と、NRSが低値であること、症状の持続時間が短いこ

とから股関節屈曲内転の他動運動をグレードⅢ（Maitland）を1分、2セット実施する治療を立案した。

【結論】医療面接・身体機能評価・治療選択の妥当性をディスカッションした結果、主訴である「方向転換」と、自分の選択した股関節屈曲、内転の運動制限という仮説にギャップが生じていたことに気づいた。また、評価方法の妥当性の検討において、患者の主訴が「不意な」動作であることを考えると、基本的な股関節回旋の評価に加速度を加えるような手段を選択すれば股関節運動制御の破綻を肯定する検査結果を得られた可能性があることを指摘された。このことから、主観的評価の段階で、主訴と評価内容の組み立てが患者の求めている内容に沿っているのかを確認をすることで、リーズニングエラーを防げる可能性があると考えた。このように自身の臨床過程を振り返り、他者とのディスカッションを通して相互学習を行うことは、リーズニングの技術向上に役立つと考える。

P-107 歩行時に股関節前面、腰背部の疼痛が生じていた症例 大腿骨頭の前捻角を考慮したアプローチ

○渡邊 郁海

医療法人社団 明芳会 横浜新都市脳神経外科病院

キーワード：前捻角、股関節、歩行

【はじめに】今回、歩行時に腰背部、股関節前面に疼痛が生じている症例を経験した。評価を進めていくと大腿骨頭の前捻角の左右差が見られた。この形態的な問題を考慮してアライメントを調整してアプローチを行った結果疼痛の軽減が見られた。今回はアプローチ前後の即時的な変化とそれに対する考察を報告する。

【症例紹介】87歳女性。自宅内にて転倒し他院にて第1腰椎圧迫骨折、左恥骨骨折と診断され入院。ダーメンコルセットを装着し保存的加療となった。30病日目に当院回復期病棟に転院となった。転院当初は車椅子ADL自立、屋内歩行はサークル型歩行器を用いて軽介助が必要であった。その後100病日目にはロフトストランド杖を用いて屋内歩行は見守りとなったが歩行時の疼痛が残存していた。既往歴は、第2、3腰椎圧迫骨折、腰部脊柱管狭窄症であった。入院前のADLは自宅内にて自立。屋外等のAPDLはサービスを用いて行っていた。

【評価とリーズニング】画像所見では両側股関節の裂隙の狭小化、臼蓋前面の骨硬化像が認められた。Craig testは左側5°右側35°であり、左側の前捻角減少、右側の前捻角増加が認められた。関節可動域検査では、両側股関節伸展-5°、両側膝関節伸展-5°であり、腰椎の伸展制限が見られた。疼痛は立位では出現せず、歩行時及び背臥位での股関節伸展時に同側の腰背部、股関節前面に出現していた。なお、右側、左側共に疼痛が出現していた。歩行時のNRSは腰背部、股関節前面共に9/10であった。背臥位における自動運動での股関節伸展時に腰部脊柱起立筋の過緊張と収縮時痛が出現し、他動運動では股関節前面に疼痛が出現した。その際に股関節前面筋群の過緊張は認めなかった。なお、右股関節内旋及び左股関節外旋位での股関節伸展では疼痛が減少し可動域が増加した。歩行観察では歩行周期全体的に体幹の前傾が見られ、左右の立脚後期における股関節伸展角度が減少していた。腰背部の疼痛の解釈として、両側股関節伸展制限により自動運動での股関節伸展時に骨盤前傾で代償するが、腰椎伸展制限により腰部脊柱起立筋への負荷が増加し、過緊張、疼痛が出現していたと解釈した。その為立脚後期にて骨盤が後方へ停滞し、体幹前傾、股関節伸展角度減少が生じていたと解釈した。また、その形態で体幹伸展を行うと腰椎後弯位のまま股関節伸展が生じ、股関節前面の疼痛が出現していたと解釈した。股関節部の疼痛の原因は、右側は前捻角増加に伴い大腿骨頭が前方を向き、股関節伸展時に大腿骨頭が臼蓋前面の変性部位を圧迫して出現していたと解釈した。左側は前捻角の減少により腸骨大腿靭帯が短縮位となっていた。その状態で股関節伸展を行う事で腸骨大腿靭帯で骨頭の前方化を抑えられず、大腿骨頭が臼蓋前面の変性部位を圧迫し疼痛が出現していたと解釈した。右股関節を内旋、左股関節を外旋させることで大腿骨頭と臼蓋の適合性が得られ臼蓋前面の変性部位への圧迫が減少した為、股関節伸展角度の増加、疼痛の減少が生じたと考えた。その為右股関節内旋、左股関節外旋位での股関節伸展筋の促通を行えば立脚後期の股関節伸展が得られ歩行時の腰背部、股関節前面の疼痛が減少すると仮説した。

【介入内容と結果】治療目的としては右股関節内旋、左股関節外旋位でのハムストリングの求心性収縮を伴う股関節伸展を行い、立脚後期の股関節伸展の構築を目的とした。治療方法

としては、背臥位にて下肢伸展挙上位にて徒手的に右股関節内旋、左股関節外旋位をとり治療者が踵を保持する。その肢位で臀部を持ち上げるように指示する。その際に疼痛が出現しないこと、骨盤の回旋の代償動作が生じないことを確認しながら実施した。即時的な変化として自動、他動運動共に股関節伸展時の疼痛の減少、股関節伸展角度の増加（両側0°）が見られた。治療後、歩行時に歩行周期全体的に体幹の伸展が見られ立脚後期の股関節伸展角度が増加した。また歩行時の腰背部、股関節前面の疼痛が減少した。歩行時のNRSは腰背部、股関節前面共に7/10であった。

【結論】本症例を通じて、大腿骨頭の前捻角が減少している股関節は外旋位、増加している股関節は内旋位にする事で大腿骨頭と臼蓋の適合不全が改善し、動作能力向上の一助になる事が示唆された。

P-108 膝関節機能障害と動作に対する不安感に着目し介入した1症例

○畠中 絵美¹⁾、亀尾 徹²⁾、近 良明¹⁾

1) こん整形外科クリニック

2) 新潟医療福祉大学大学院

キーワード：不安、躊躇、過敏性

【症例紹介】理学療法評価では、症状の再現や治療前後の比較などのために、症状増悪因子に類似した動作を観察することが多い。この際に不安や恐怖心があると、躊躇や身構える様子がみられることがあり、症状に対する過敏性や動作への意欲を把握する手がかりになる。今回、膝に痛みを呈し、荷重動作に不安を持つ症例を経験したので報告する。症例は47歳女性、保育士、2016年12月家族のスピードに合わせて速く歩いたことをきっかけに左膝痛を感じるようになった。2017年2月業務多忙に伴い症状が増悪し3月当院を受診、初期の左変形性膝関節症と診断を受け理学療法開始となった。症状は、左膝蓋骨内側から脛骨粗面にかけて深部性の鋭痛が出現していた。しゃがみ込み動作、階段昇降、左下肢への荷重、方向転換で症状が増悪した。仕事後に最も症状が強くなる傾向があり、その際の主観的疼痛尺度（Numerical Rating Scale、以下NRS）は7であった。これらの動作は工作中に必要であるため、膝の状態を悪化させているかもしれないという不安を抱えていた。

【評価とリーズニング】主観的評価から、明らかな中枢神経性疼痛やred flagに該当するものはないと判断した。症状の部位が膝蓋骨内側から下部の狭い範囲の鋭痛で、荷重動作により症状が増悪すること、夕方に症状が強くなるなどの情報から、主な仮説として脛骨大腿関節、もしくは膝蓋大腿関節の可動性低下による侵害受容性疼痛メカニズムが働いていると考えた。NRSは高いが活動性が高く、日中は症状の出現と消失が明確であるため、症状の過敏性や重症度は低～中等度と判断し、理学療法評価は制限なく実施した。しゃがみ込み動作は、動作開始時に若干の躊躇があり、軽度右側重心で膝関節屈曲後に体幹前傾が始まり、膝屈曲40度近辺でNRS4の症状が出現し、最終域まで動作可能であった。治療台からの立ち上がり動作は、軽度右側重心、僅かな体幹前傾位で立ち上がった。左側に荷重を促すとNRS4の症状が出現した。階段昇降は昇段、降段ともに動作スピードが遅く、NRS6の症状が出現した。生理的他動運動は、左膝関節屈曲、伸展ともに右側より早期に抵抗感が出現したが最終域まで運動可能であった。副運動は、左脛骨大腿関節内側コンポーネントの前後滑りと、左右膝蓋大腿関節内側滑りの可動性低下が見られた。理学療法評価から、荷重位で症状が出現し、左膝関節屈曲、伸展の生理的他動運動で強い抵抗感があったこと、筋機能評価で左右差が認められなかったことから、まず関節機能障害の改善を目的に脛骨大腿関節の可動性低下に対する介入を選択した。

【介入内容と結果】荷重動作に不安があること、日中の活動性が高く治療に対する理解がいいこと、ホームエクササイズに繋げていくことを想定し、初回の治療はマリガンアプローチによる脛骨大腿関節の運動併用モビライゼーションを実施した。これにより、しゃがみ込み動作はNRS1～2、階段昇降はNRS3と即時的に症状の軽減が得られた。しかし2回目の治療時、症状は軽減していたものの業務時の不安感が残存しており、関節機能障害への介入のみでは十分な満足度が得られていなかった。そこで、患者が躊躇する動作を再評価し、本症例にとって不安感が比較的少なく動作をコントロールしやすい立ち上がり動作練習を追加した。その結果、しゃがみ込

み動作時に股関節屈曲角度が増加し、膝伸展機構への負荷を減少させ症状なく動作を行えるようになった。これを反復学習することで動作時の躊躇が消失し、しゃがみ込みや階段昇降の運動スピードも向上した。業務時の症状も消失し、症状を意識することなく日常生活動作が可能となり、計5回の理学療法を実施し終了となった。

【結論】主観的評価の情報から症状の過敏性や重症度は低く設定していたが、理学療法評価で実際に動作を行うと、躊躇や身構え、動作スピードの低下がみられ、症状に対する過敏性は高かった。本症例の場合、関節機能障害への介入だけでは不十分であり、主訴のひとつである動作時の不安感に重点を置いて治療すべきであった。運動器疾患においては局所機能異常に目を奪われがちであるが、運動に対する不安や恐怖心に焦点を当てた運動療法との組み合わせによって患者が求める結果に到達できたと考える。

P-109 重症度・過敏性・症状の性質の判断から治療戦略を再考した1症例

○福本 周市¹⁾、畠中 絵美²⁾、亀尾 徹³⁾、久保 雅義³⁾

- 1) 新潟医療福祉大学大学院 臨床徒手理学療法コース
- 2) こん整形外科クリニック
- 3) 新潟医療福祉大学大学院

キーワード：重症度、過敏性、症状の性質

【症例紹介】理学療法を行う上で、患者の重症度（severity）、過敏性（irritability）、症状の性質（nature of symptom）の解釈は重要である。我々はseverity、irritability、nature of symptomの頭文字を取り、SINと呼んでいる。疾患名や部位に関わらず患者の現状を把握することで、客観的評価計画、治療戦略の決定に役立つと考えている。重症度は患者の活動および参加の程度やそれらに対する考え方や疼痛強度、生活の満足度などから判断する。これにより、患者の心理社会的な側面をクリニカルリーズニングに包含させることが可能となる。過敏性は、症状が出現してからの持続時間の長さから判断する。症状の性質は、現病歴や24時間の症状動態、病理生物学的メカニズムの段階から判断する。客観的評価や治療を安全に行うためにもSINの判断は必要である。今回、左肩関節周囲炎と診断された症例に対し、重症度、過敏性、症状の性質の判断から治療戦略を修正した結果を報告する。症例は左肩外側から前面に痛みのある55歳の女性である。主訴はエプロンの紐を結ぶ動作（以下結帯動作）ができないと強く訴えていた。看護師をしており、受け答えの様子から障害に対して悲観的な様子は見られなかった。

【評価とリーズニング】主観的評価結果：主訴は結帯動作の獲得であり、日常生活や仕事で症状出現するが活動の制限はしていない。朝や夜に症状が強くなることはなく、日中の活動により疼痛を感じるもすぐに消失する。左肩に症状を感じたのは仕事が忙しかった2月下旬であり、4月に入ってからエプロンができなくなるも、病院受診は行わなかった。友人から病院を勧められ、5月初旬に受診し、X-Pでは特に問題は見られなかった。リーズニング：主観的評価結果から、重症度の判断は疼痛がありながらも仕事や家事を行えていること、主訴である結帯動作でNRS4-5と比較的低値であったこと、また、受け答えの印象から悲観的な様子もなかったことから低く設定した。過敏性は、症状の持続がないことから低く設定した。症状の性質は、朝、夜に症状が増悪することはない、日中の活動時に症状が出現している。また、症状を感じてから3ヶ月経過していることから低く設定した。SINの判断から治療戦略は、主訴である結帯動作に必要な可動域を積極的に拡大する方法を考えた。

【介入内容と結果】客観的評価結果：左肩周囲に圧痛所見はなかった。自動運動テストで屈曲、外転、ともに90度付近で痛みが出現し、下垂位での外旋30度程度で疼痛出現した。結帯動作は第5腰椎レベルにて疼痛出現した。他動運動テストでは、屈曲、外転、下垂位での外旋、外転位の回旋動作のすべてにおいて1/2程度の可動域で疼痛により制限された。また、動かされることに対する恐怖心があるような表情も見られ、スパズムも出現した。肩甲上腕関節、肩鎖関節の副運動は硬さのみ確認し、抵抗運動テストでは、外旋方向の抵抗に対して疼痛出現し、右側より軽度弱化が確認された。リーズニング：主観的評価結果からSINは低いと考えていたが、客観的評価では副運動以外のすべての検査において、疼痛により制限された。また、他動運動テストではスパズムも確認され動かされることへの恐怖心がみられた。以上のことより、主観的評価終了時の仮説よりも重症度、症状の性質は高いと

仮説を変更した。重症度・症状の性質が高いと仮説を修正することで、治療戦略としても積極的に可動域拡大を図るのではなく、疼痛閾値を高めるアプローチもしくは疼痛を出現させずに可動域を拡大させる副運動を選択することが望ましいと考えた。

【結論】SINを総合的に判断することは、客観的評価計画や治療戦略を考える上で重要である。SINの状態によっては同じ疾患名や同程度の機能障害でも客観的評価計画、治療戦略は異なる場合がある。また、一度立てた仮説を批判的に捉え即座に修正する際の重要な手掛かりともなり得ると考える。患者個々に即した理学療法を施行するためには、欠くことのできない情報と考える。

P-110 骨欠損を伴う大腿骨骨折にMasquelet法が施行され、方針や退院時期決定に難渋した症例

○杉田 久洋

トヨタ記念病院

キーワード：Masquelet法、長期免荷、坐骨支持免荷装具

【症例紹介】 広範囲の骨欠損に対する治療法は血管柄付き骨移植や骨輸送法（BoneTransport）、Masquelet法などの有用性が報告されている。症例は原付（本人）VS軽自動車の正面衝突事故により受傷した45歳女性。当院へ救急搬送され、右大腿骨骨幹部骨折、左脛骨高原骨折、右肩甲骨骨折、急性硬膜下血腫、外傷性てんかん、と診断された。右大腿骨は5cm程度の骨欠損を伴う骨折（Ao分類A3型）であり、左脛骨高原骨折はプレート固定、右大腿骨骨幹部骨折はMasquelet法による骨接合術が選択された。Masquelet法は、1986年にMasqueletが初めて行った広範囲骨欠損に対する治療方法である。骨セメントを長管骨の骨欠損部に入れておくと、数週でその周囲にinduced membraneと呼ばれる筋膜に類似した膜が形成される。その膜は血流に富み、また各種サイトカインを含んでいるため、膜の内部に自家骨移植することで早期の骨癒合が期待できるというものである。早期退院、早期社会復帰が望まれたが、本術式を施行した後のリハビリテーションに関する先行論文は少なく、理学療法方針や退院時期の決定に難渋したため報告する。

【評価とリーズニング】 術直後、主治医より全荷重まで1年程度を見込んでICされ長期間免荷する必要があった。そこで左下肢の全荷重が許可されるタイミングに合わせて右下肢に対して坐骨支持免荷装具（以下、装具）を作製する計画を立てた。そのメリットとして1つ目は、装具を使用して荷重、歩行することで右下肢の股関節や体幹、左下肢全体の筋力を発揮させる機会が増え、必要以上に筋力低下が進行することを予防する効果がある。2つ目のメリットは荷重量調整が正確に可能であることである。主治医からの部分免荷指示範囲に応じて装具側の設定で部分荷重が可能であり、通常の松葉杖を用いた部分免荷と比し正確にかつ頻回に荷重する機会を得ることが出来る。さらに、大腿と下腿が固定されているため、骨への回旋ストレスや曲げストレスを低減する効果もあると考えた。

【介入内容と結果】 術後12週目より左下肢の全荷重が許可され、装具を作製した。装具を処方する際、筋萎縮、ROM制限が残存していると装具を使用することで皮膚損傷を引き起こすことがあるため、装着開始までに右下肢の拘縮改善、筋萎縮の改善に努めた。装具装着までの3ヶ月程度の訓練で、大腿周径の左右差は1cm以内と良好な経過だった。付け加えて皮膚損傷で訓練進行が遅延することを防ぐ為に予め装具の大腿、下腿ベルトにカフをつけて装具内で下肢が回旋し摩擦が起きることを防ぐ工夫をした。装具を使用して歩行を開始する前と後で右股関節周囲筋力は概ねMMT2レベルからMMT4レベルまで改善がみられた。また、左膝伸展筋力は体重比19.2%から35.7%まで改善し良好な経過を辿った。しかし今回、術後13週頃には装具歩行が自立、ADL動作全自立した為自宅退院が可能な状況となっていたが、当院で本術式を施行した初の症例であり荷重スケジュールもなく医師と相談の上、画像データや臨床所見などの情報をもとに慎重に経過する必要があり、自宅退院まで入院から1年近い経過を要した。

【結論】 本症例を通し、長期間の免荷が必要な症例に対して坐骨支持免荷装具を処方することで必要以上の筋力低下の進行

を防ぐ事が出来、また骨欠損患者に対しても再骨折などの有害事象を発生させずに経過出来ることがわかった。今回の経験を基に、今後は早期退院、早期社会復帰が実現出来るように介入していく必要がある。

P-111 大腿骨顆部骨折術後に膝の引っかかり感・伸張感を訴えた症例へのセルフエクササイズ指導

—大腿四頭筋共同腱周囲の滑走性改善を目指して—

○多久和 良亮¹⁾、宮下 創¹⁾、齊藤 明²⁾

1) 星ヶ丘医療センター リハビリテーション部

2) 秋田大学大学院 医学系研究科 保健学専攻 理学療法学講座

キーワード：大腿骨顆部骨折、超音波画像診断装置、セルフエクササイズ指導

【症例紹介】今回、担当患者から復職に向けて残存した動作時の膝の引っかかり感に対し、退院後のセルフエクササイズの指導を希望された。患者の筋収縮を利用した簡便に行えるセルフエクササイズを提案し、客観的な効果判定に超音波画像診断装置を用いたことで、患者に対する効果の説明が明確にできたため報告する。症例は右大腿骨顆部骨折（AO分類C型）と診断された50歳代男性である。自転車乗車中に転倒し受傷、同日当院に救急搬送され緊急入院した。受傷6日後に観血的整復固定術（ロッキングプレートとスクリューによる内固定）施行され、その翌日から理学療法が開始され、術後30日目に回復期病棟転棟した。職業は公務員で、通勤に公共交通機関の利用と片道20分程度の屋外歩行が必須であった。

【評価とリーズニング】初回評価（術後30日）では膝屈曲ROM（右/左）90°/130°、伸展-30°/-15°、膝伸展MMTは3であった。超音波画像診断装置（日立アロカメディカル社製HIVISION Avius 以下、エコー）にて膝蓋骨上縁から近位3cm付近の大腿四頭筋共同腱（以下、共同腱）に損傷が観察された。免荷期間中はROM-ex、軟部組織の徒手的ストレッチング、筋力増強-exを中心に行い、術後57日目に部分荷重開始、71日目に全荷重開始した。この時点で膝屈曲（術側）ROM 115°、伸展-15°、膝伸展MMTは5レベルまで改善していた。術後93日目にT杖歩行で院内ADL自立となり復職に向けて屋外T杖歩行練習を開始した。その頃、膝蓋骨上縁部に歩行時Initial swing（以下、ISw）での引っかかり感や座位でのつっぱり感を頻回に訴えるようになっていた。退院までわずかな期間しか残されていなかったことから、患者から退院後のセルフエクササイズの指導を希望された。そこで再度膝蓋骨上縁部から大腿中央部にかけてエコーを用いて動態変化の観察を行ったところ、共同腱とその周囲組織間での滑走性低下が観察された。ISwや座位での膝蓋骨上縁部の引っかかり感やつっぱり感は損傷した共同腱とその周囲組織間での滑走性低下と推察し、セルフエクササイズ前後での即時効果を評価した。まずエコーを用いて、Quad settingで組織の動態変化を観察した。観察肢位は背臥位で、膝窩にタオルを挟み膝伸展-20°とした。観察部位は大腿中央部の膝蓋骨上縁部～15cmの範囲とした。パフォーマンスの評価としてT杖歩行と端座位での膝屈曲動作を、矢状面からビデオカメラで撮影した画像で評価した。端座位での膝関節屈曲角度は、大転子・大腿骨外側上顆・外果を結んだ線がなす角と定義した。骨指標にマーカーを貼付し、自動屈曲角度、他動屈曲角度を計測した。T杖歩行での膝屈曲ではISwでの屈曲角度を同様の骨指標で計測し、3歩行周期の平均値を算出した。計測にはImage J（National Institute of Health）を使用した。T杖歩行時の膝の振り出しやすさはNumerical Rating Scale（以下、NRS）を用いて非術側を10として評価した。

【介入内容と結果】セルフエクササイズは共同腱の損傷組織周囲を母指で圧迫固定した状態で膝関節自動屈曲伸展運動（以下、屈伸Ex）を症例の楽に動かせる速度および範囲内で5分間行った。膝蓋骨上縁部のエコー画像にて、共同腱を中心

とした皮膚および膝蓋上脂肪体間の滑走性改善が観察された。膝蓋骨上縁部から近位3cm、5cm、10cm、15cmでの大腿直筋の動きに大きな変化は認められなかった。ISwの膝屈曲角度は44°→50°、自動膝屈曲89°→96°、他動膝関節91°→98°と改善した。歩行時の術側膝の振り出しやすさはNRSで3→7へと改善を認めた。

【結論】屈伸Exにより自動、他動膝屈曲角度、膝の振り出しやすさが即時的に改善した。エコー画像により、大腿直筋自体の機能に大きな変化はなく、膝蓋骨上縁部の皮膚と共同腱間、共同腱と膝蓋上脂肪体間の滑走性改善が膝屈曲可動域の改善に寄与し、歩行時のISwでの膝の引っかかりが軽減し、振り出しのしやすさに影響したと示唆される。エコーを用いて動態変化を可視化することで、客観的な効果判定が可能となり、患者へのセルフエクササイズの効果の説明が明確にできた。このように退院後のセルフエクササイズ指導も客観性を持った指導をすることがより重要であると考ええる。

P-112 産後における育児動作介入により疼痛改善とQOL向上を目指した一症例 COPMとSF36TVを用いた治療展開

○春本 千保子、森 憲一

大阪回生病院

キーワード：産後リハビリテーション、育児動作、QOL

【症例紹介】第一子を出産後5ヶ月が経過した30代後半女性。約20年前の事故によりにて右骨盤骨折と左下腿骨折を受傷。産前より腰痛症にて当院外来理学療法通院中であった。産後、育児動作により腰痛が増強。産後5ヶ月経過の時点で子供を床に降ろす際に激痛が出現。家事も困難となり週1回の外来再開となった。今回、産前後の姿勢変化と疼痛が出現する育児動作場面の分析と介入を実施。一定の効果とQOL (Quality of life、以下QOL) 向上を得たので考察を加え報告する。

【評価とリーズニング】外来再開時（産後5ヶ月）を初期、再開より3ヶ月経過時を最終評価とした。身体重心は支持基底面の中央に位置するほど安定する。妊娠期では胎児成長に伴い腹壁は突出、身体重心は前方へ移動する。身体重心を中央へ戻すため体幹は後屈する。また、産後の変化として子宮の大きさが1ヶ月～1ヶ月半、体重は約2～3ヶ月程度で元に戻るとされる。本症例は産後5ヶ月経過した時点で、体重は元に戻っていた。しかし、立位姿勢は妊娠期特有の体幹後屈のまま修正されていなかった。既往の影響もあり、産前より腰背部過緊張による疼痛が存在しており、産後の姿勢変化と育児動作が腰痛を助長したと推察した。疼痛が増強する場面の把握と個別性抽出を目的に、カナダ式作業遂行測定 (Canadian Occupational Performance Measure：以下、COPM) を使用し、治療戦略を立案した。重要度・遂行度・満足度で記載する。①長時間、腰痛無く仰向け・立位姿勢でいられる (10・2・1) ②腰痛出現なく子供を抱き、床に降ろす動作が出来る (10・2・1) 等が聴取された。②の動作時に生じる疼痛は Numerical Rating Scale (以下、NRS) にて8/10を認めた。子供を床に降ろす動作とは、オムツ変え等を目的として遂行される。母親が乳児を抱っこしたまま前下方の床へ近づき、安全に乳児を床へ下ろす動作である。この時、体幹にかかる前方回転モーメントに対してゆっくり乳児を降ろしていく過程で体幹伸展制御が必要となる。正常では、脊柱起立筋・僧帽筋や広背筋・腹圧上昇などの働きが協調し体幹伸展を制御する。本症例の場合、妊娠前より脊柱起立筋の過緊張が存在した。産後、腹部筋の収縮が難しいことにより腹圧上昇が困難であったと考えられた。そのため乳児が身体重心から離していく過程で腰背部筋優位の制御が要求され疼痛が出現していたと考えた。QOL関連評価としてMOS36-Item Short-Form Health Survey (以下、SF36v2TM) を使用。下位尺度得点、身体機能 (以下、PF) 65・(身体) 日常役割機能 (以下、RP) 44・体の痛み (以下、BP) 10・全体的健康感 (以下、GH) 60・活力 (以下、VT) 36・社会生活機能 (以下、SF) 50・(精神) 日常役割機能 (以下、RE) 25・心の健康 (以下、MH) 60と顕著なQOL低下を認めた。

【介入内容と結果】COPMで聴取された疼痛増強場面「子供を抱き、床に降ろす動作」を分析し治療を展開した。腰背部過緊張に対する徒手介入、骨盤の後傾・腰椎後弯に伴う腹部筋活動促進を実施。実際に乳児を抱いた状態で動作学習を試み、育児場面に直接できるよう介入を行った。3ヶ月後、姿勢の改善や乳児を床におろす動作時の疼痛も8/10→4/10に改善。COPMにて①の遂行度2→7・満足度1→6、②は遂行度2→7・満足度1→6と、全項目にて有効改善指数2点以上の上昇

が得られ、SF36v2TMでもPF65→70・RP44→75・BP10→41・GH60→87・VT38→75・SF50→100・RE25→100・MH80→100と全ての項目で向上した。

【結論】産後女性の多くは、妊娠期の腹部突出に適応する特有の姿勢戦略や、それに伴う腹部筋活動の回復が得られないまま育児生活が開始される。産後の疼痛によって育児が困難になることはQOLを著しく低下させるものと考えられる。そのため個別的な評価と理学療法の実施は、問題解決とQOLの改善に貢献できると考える。

P-113 ウィメンズヘルス・メンズヘルス部門： 症例報告 出産経験のあるSwayBack姿勢を呈する慢性 腰痛女性の一症例

○杉山 さおり

医療法人AR-Ex都立大整形外科クリニック パーソナルコンディショニングセンター

キーワード：慢性腰痛、腹横筋、骨盤コントロール

【症例紹介】59歳女性、職業：保育士、診断名：腰椎椎間板症（クリニック受診中）

【評価とリーズニング】現病歴：急性腰痛症の既往あり。職業歴：保育士を一度離職し、4月よりパートで復職。運動歴：スポーツクラブへ通っていた。妊娠・出産歴：P1G1（裂傷（+））、下部尿路症状（-）

主訴：夕方の立ち仕事で腰が痛くなる。床を拭く動作時痛（+）。右股関節痛（+）

理学療法評価：右股関節屈曲・内旋可動域制限（+）立位-SwayBack姿勢で腰部脊柱起立筋の緊張が高い。反張膝傾向（+）。肩甲骨外転挙上位、頸部前傾位。坐位：骨盤軽度前傾位。

リーズニング：立位・坐位姿勢アライメント、hooklyingでの足踏み運動時の骨盤のグラつきが弱い呼吸に伴う腹横筋の収縮により改善することから、インナーユニットの機能低下に伴う腰部脊柱起立筋の過剰収縮により腰痛が引き起こされていると仮説を立てた。

【介入内容と結果】主訴／介入内容※は腹横筋エクササイズ（以下TrAEx）の内容

1回目（2/22）夕方の立ち仕事で腰が痛い／腹横筋超音波

チェック、姿勢調整（立位・坐位）※5秒保持反復、骨盤後傾

2回目（3/1）腹横筋を意識して腰痛軽減、拭き掃除で痛み（+）

／股関節調整、姿勢調整※5秒保持反復

3回目（3/8）右鼠径部痛（+）歩行時に臀部違和感（+）※足

踏み、片側股関節屈曲、骨盤後傾、四つ這いEx

4回目（3/15）夕方の立ち仕事でダルさ（-）右L5レベル腰部

圧痛（+）／股関節セルフリリース、多裂筋Ex、姿勢調整※

5回目（3/22）動くと腰が痛くなる、右L3レベル腰部圧痛（+）

／※ストレッチボール、四つ這いEx、

6回目（3/29）床掃除翌日から左腰部痛／脊柱起立筋調整、復

職に向けた動作指導

7回目（4/11）腰の痛み（-）ダルさ（+）／腰部リリース、床

坐位指導、動作指導

8回目（4/25）歩く時に腰を反らなくなった／肩甲骨Ex、ス

クワット+5kg負荷、姿勢調整

9回目（5/16）仕事上の痛みなし、重さあるも改善可／股関節

周囲筋リリース、脊柱起立筋調整、姿勢調整

弱い呼吸を使った腹横筋の筋厚の変化を超音波で確認した

後、TrAExの負荷を、5秒保持（背臥位）→四つ這い→腹横筋

の収縮を保持した状態での下肢の運動（背臥位）→スクワッ

トと応用し、腹腔内圧コントロール、骨盤のコントロール能

力の向上を目指した。その結果、腰痛の軽減は初期から見ら

れたが、動作時の腰部脊柱起立筋の緊張を強めるパターンが

継続し、腰部脊柱起立筋の直接的なリリースや脊柱・肩甲骨

のアライメント修正により腰痛が改善した。健常女性では、

TrAExの継続により、腹横筋の筋厚の変化、腰椎前弯の減少

が見られる（2013布施ら）が、腰痛がある場合、姿勢保持時

に腰椎前弯を強める傾向が強いことから、積極的に腰椎前弯

を減少させる必要があると考える。本症例では、背臥位で呼

気に伴う腹横筋の収縮を保持して骨盤を後傾するエクササイズにより、立位での骨盤中間位のコントロールが可能になり、

腰痛の改善に繋がった。腰部での骨盤帯の支持が優位な場合、腰部脊柱起立筋のリリースを先行させることで腰痛が悪化する可能性があり、TrAExによりインナーユニット機能の向上を先行させたことで、早期の腰痛の改善に繋がったと考えられる。また、動作時の腰部の緊張については、日常生活動作や仕事上の動作の見直しと指導を行うことで、理解を得られやすく、動作時の腰痛の軽減に繋がった。

また、週1回の介入時に、毎回TrAExの方法や姿勢調整についての修正が必要であり、その修正により症状の悪化を防ぎ、痛みの改善に繋がったことが伺える。整形外科クリニックで担当する出産経験のある腰痛女性患者のほぼ全数がSwayBack姿勢を呈していることから、妊娠・出産によるインナーユニットの機能低下の存在が伺え、インナーユニットの機能の向上が腰痛の改善に繋がったと考えられる。妊娠・出産経験のある女性のインナーユニットの機能の低下は特徴的であり、介入時に配慮が必要であると考ええる。

【結論】・SwayBack姿勢を呈する出産経験のある慢性腰痛女性性は、TrAExと合わせて骨盤後傾コントロール能力の向上により腰痛の軽減に繋がることが示唆された。

・具体的な日常生活や仕事上の動作指導が、動作時の腰痛の軽減に繋がることが示唆された。

・出産経験のある慢性腰痛女性では、インナーユニット機能向上が腰痛の軽減に繋がることが示唆された。

P-114 産褥早期発症の周産期心筋症に対する理学療法を経験して

○瀬戸 景子

医療法人社団永生会南多摩病院リハビリテーション科

キーワード：周産期心筋症、産褥期、胸郭

【症例紹介】周産期心筋症とは、心疾患既往のない女性が妊娠最終月から分娩後5ヶ月までに突然心機能が低下し、心不全を発症する疾患である。その病態は拡張型心筋症に類似し、うっ血性心不全を呈する。明らかな原因はいまだ不明である。本邦では約2万分娩に1例と発症は稀であるが、重症例では致死的な疾患であり注意が必要である。今回、分娩後に周産期心筋症を発症した症例に対し、理学療法を実施する機会を得たため以下に報告する。症例は32歳。X日第1子を緊急帝王切開にて出産。X+2日より急激な下肢浮腫をみとめた。X+5日に退院。X+7日頃より背部痛と呼吸苦・全身性浮腫をみとめたため当院受診し、Y日入院となる。前医での妊娠経過は良好で、妊娠高血圧症候群の徴候およびこれまでの検診で心臓の異常を指摘されたことはなかった。入院時身体所見では、呼吸時に両側crackleを聴取し、胸部X線像で心陰影の拡大・両側胸水貯留と無気肺を認めた。血液検査所見では脳性ナトリウム利尿ペプチド（以下BNP）が645.6pg/mlと高値であった。心臓超音波検査では、うっ血所見がみられ心機能低下が認められた。

【評価とリーズニング】症例は、周産期心筋症に伴う心機能低下によりうっ血性心不全を呈しており、無気肺を合併していた。さらに理学療法開始時、症例は産褥8日目であり、妊娠・出産に伴う身体的変化がまだ残存する状態であった。妊産婦における胸郭の変化として、妊娠経過に伴う胎児の生育により下部胸郭は開大し、横隔膜の平坦化と胸郭可動性低下がおこるとされる。その結果、妊婦の呼吸様式の特徴として、上部胸式呼吸および呼吸数の増加などが見られる。この呼吸様式変化は産後直ちに改善するわけではない。本症例でも、肋骨下角120°と明らかな下部胸郭開大があり、また胸郭拡張テスト（最大吸気位と最大呼気位の胸郭拡張差）では、0.5mmと胸郭拡張性低下が見られた。症例は呼吸苦が強く、無気肺の合併も見られる事と産褥早期である事を考慮し、通常的心臓リハビリテーションを実施する前に、産褥期特有の胸郭変化に対するアプローチと呼吸機能の改善が必要であると考えた。

【介入内容と結果】通常、心不全に対する心臓リハビリテーションは治療経過に伴った段階的有酸素運動および低強度レジスタンストレーニングが選択されるが、症例は産褥早期であったため身体的負荷を考慮して強度の設定を行った。並行して、無気肺改善および胸郭機能改善に対する治療を行った。プログラムとしては、産褥早期に特有な下部胸郭開大に対する下部肋骨の引き下げおよび胸郭の柔軟性改善とともに腹式呼吸の練習を行った。その結果、退院時（Y+14日）の胸郭変化として肋骨下角95°・胸郭拡張テストでは3.5cmと下部胸郭過開大の改善および胸郭拡張性の増加が見られた。身体所見に関しては、胸部X線像の正常化および無気肺の改善、BNP 42.0pg/ml、心臓超音波検査でうっ血所見の解除と心機能の改善がみられた。

【結論】周産期心筋症による心不全に対する心臓リハビリテーションの報告は散見され、有酸素運動と低強度レジスタンストレーニングの施行は有用であるとされる。しかし、本症例のような産褥早期の状態では、通常的心臓リハビリテーションプログラムに適合しない場合もあると考えられる。個々の

対象者の身体的特徴および発症時期を考慮した理学療法の必要性があると考えられる。

P-115 疼痛を有する腰椎・股関節疾患患者の出産経験の有無と脊椎アライメントの調査

○大田 昇子¹⁾、松田 陽子¹⁾、葉 清規^{1,3)}、村瀬 正昭²⁾、大石 陽介²⁾

1) 浜臨整形外科リハビリセンター リハビリテーション科

2) 浜臨整形外科病院 整形外科

3) 弘前大学大学院保健学研究科 博士後期課程

キーワード：産後、脊椎アライメント、腰椎股関節疾患

【はじめに、目的】妊娠中は、腹部の容積と重量の増大により身体重心位置の前下方変位が起り、これを代償するためアライメントに著明な変化が生じると言われている。村井らは、アライメントの変化として胸腰椎の彎曲増強や、胸椎の後彎増強・腰椎の平坦化が生じ、身体重心位置を後方移動させてバランスを保とうとすると報告している。こうした変化は筋骨格系に影響をもたらす、腰背部痛との関連性が高く、妊婦の50%以上が腰痛を経験するとの報告もある。産後のマイナートラブルのうち最も多い腰痛、骨盤帯痛は妊娠に伴う特徴的な姿勢が継続することが発症誘因の一つといわれている。腰痛と脊椎アライメントの異常に関する研究は散見されるが、妊娠・出産による腰痛、骨盤帯痛と脊椎アライメントとの関連については明らかではない。本研究の目的は、疼痛を有する腰椎・股関節疾患患者の出産経験の有無と脊椎アライメントを調査し、産後女性の姿勢の特徴を明らかにすることで、産後理学療法の一助とすることである。

【方法】対象は2016年1月～2016年12月の期間に当院へ受診し、腰椎・股関節疾患の診断を受けた腰痛、骨盤帯痛あるいは下肢痛を有する20～50歳の女性107例(平均年齢 37.76 ± 8.52 歳)とし、交通外傷による症例は除外した。カルテ記載をもとに出産経験の有無、発症の誘因別に群分けした。出産経験があり出産を機に発症した群(以下A群)、出産経験があり他の誘因により発症した群(以下B群)、出産経験がない群(以下C群)とした。測定項目は、腰椎矢状面X線画像より、第1腰椎椎体上縁と第1仙椎上縁のなす角である腰椎前弯角(以下LL)、第1仙椎上縁と水平線のなす角である腰仙角(以下SS)とし、測定項目ごとに群間での差について検討した。統計解析は一元配置分散分析を用い、多重比較法はTukey法を用いた。有意水準は5%とした。

【結果】A群は12例で、LL: 35.16° SS: 28.16° 、B群は18例で、LL: 45.94° SS: 34.27° 、C群は77例で、LL: 44.79° SS: 31.79° であった。LLにおいてA群はB・C群と比較して低値を示し、A群とC群間では有意な差をみとめた。SSにおいてA群はB・C群と比較して低値を示したが、有意な差はみとめられなかった。

【結論】出産経験があり出産を機に発症した群は、出産経験がない群と比較して、腰椎前弯角が減少しており、腰仙角においても減少傾向にあった。妊娠時の姿勢では、骨盤がやや後傾位で前方に偏位している姿勢が最もよく観察される。産後も妊娠中の姿勢制御に基づいた姿勢、動作が継続することで、腰部痛、骨盤帯痛あるいは下肢痛の発症誘因になる可能性が示唆された。

P-116 骨盤底筋体操で症状改善した尿失禁患者の特徴

○塙 美緒、八武崎 李葉、井澤 美保

IMS(イムス)グループ春日部中央総合病院

キーワード：尿失禁、骨盤底筋、骨盤底筋体操

【はじめに、目的】女性下部尿路症状診療ガイドラインでは、骨盤底筋体操(Pelvic Floor Muscle Training、以下PFMT)により尿失禁症状が改善するとされ、尿失禁に対するPFMTの効果出現には3か月必要と報告される。しかし、臨床上3か月経過しても改善しない症例を多々経験する。今回、外来でPFMTを実施し、体操開始から3か月以内に症状が改善した患者の特徴を明らかにすることを本研究の目的とした。

【方法】2016年1月～2017年2月に尿失禁が主訴でPFMT開始となった女性患者20名(75.1 ± 4.7 歳)を対象とした。項目は、年齢、失禁の種類(腹圧性、切迫性、複合)、Body Mass Index(BMI)、出産回数、骨盤内臓器の手術歴の有無、骨盤底筋(Pelvic Floor Muscle、以下PFM)機能(初回、3か月後、変化値)、初回 International Consultation on Incontinence-Questionnaire(ICIQ-SF)の点数をカルテより後方視的に調査した。PFM機能は最大持続収縮秒数と、10秒間の瞬発的収縮回数について会陰腱中心の挙上を触知して測定した。変化値は、最大持続収縮秒数や10秒間の瞬発的収縮回数について、3か月後の値から初回の値を引いた値とした。最終評価時の自覚症状の改善を元に、PFMT開始から3か月以内に症状改善した患者(以下改善群)と改善しなかった患者(以下非改善群)の2群に分け、各項目について比較検討を行った。統計処理はEasy R version1.35を用い、年齢、出産回数、PFM機能、ICIQ-SFについては対応のない検定を行なった。尿失禁の種類、骨盤内臓器の手術歴の有無についてはフィッシャーの正確確率検定を行った。有意水準は5%未満とした。

【結果】改善群12名、非改善群8名であった。年齢は、改善群 73.3 ± 4.8 歳、非改善群 77.8 ± 3.1 歳であり有意差を認めた。PFM機能変化値は、最大持続収縮秒数のみ有意差を認め、改善群が 4.08 ± 3.8 秒、非改善群 -0.63 ± 3.8 秒であった。年齢と最大持続収縮秒数以外の項目には2群間に有意差を認めなかった。

【結論】改善群は非改善群と比較して、年齢が低く、3か月後のPFMの持続収縮機能が高くなっていることが示唆された。持続収縮はPFMの筋持久力を評価し、筋持久力は最大筋力の影響を受けるとされる。改善群ではPFM最大筋力が増加していることが示唆された。初回PFM機能や3か月後PFM機能に2群間の差がみられなかったことから、症状改善には、体操開始前後の最大持続収縮秒数の値ではなく、どれだけ筋力が改善したかが重要と考えられる。非改善群では持続収縮機能が増加しなかったが、個人の身体的特徴や併存疾患の影響も考えられるため今後調査することが課題である。

P-117 妊産婦3症例における骨盤底筋障害の変化特性

○廣瀬 綾¹⁾、安田 真理子¹⁾、山下 真人¹⁾、松本 大輔²⁾、
樺 篤³⁾

1) 社会医療法人愛仁会 高槻病院 技術部 リハビリテーション科

2) 畿央大学 健康科学部 理学療法学科

3) 社会医療法人愛仁会 高槻病院 診療部 リハビリテーション科

キーワード：妊婦、産後、骨盤底筋障害

【はじめに、目的】骨盤底筋障害は、妊娠・出産や加齢に伴い骨盤底筋群が脆弱化すると惹起される疾患と言われている。妊娠初期、30週、37週すべてにおいて尿失禁有無別に歩数を比較すると、尿失禁有症群で有意に少ないと報告されている。しかし、身体活動量と骨盤底筋障害の関係や、出産前後の骨盤底筋障害の経過を詳細に比較した報告は少ない。そこで、本研究の目的は骨盤底筋障害の重症度や特徴が異なる3症例を対象に出産前後での症状変化と背景因子、身体活動量との関係を検討することとした。

【方法】対象は妊娠後期に産前母親教室に参加、かつ産後1ヶ月検診時に質問紙調査に応じられた3症例とした。3症例ともに初産婦、経陰分娩であった。症例1は27歳、合併症無し、妊娠前BMI 20.5、妊娠中体重増加量7kg、会陰切開や裂傷はなかった。症例2は25歳、合併症は切迫早産、妊娠前BMI 18.7、妊娠中体重増加量12kg、第Ⅱ度の会陰正中裂傷があった。症例3は40歳、合併症は子宮筋腫、妊娠前BMIは20.3、妊娠中体重増加量6kg、正中右側の会陰切開が行われた。骨盤底筋障害はPelvic Floor Distress Inventory-20 (PFDI-20)、身体活動量はIPAQ short formを用いて質問紙調査を行った。PFDI-20は骨盤底筋障害の自覚症状についての質問紙で、骨盤臓器脱症状6項目 (POPDI-6)、結腸-直腸肛門障害症状8項目 (CRADI-8)、下部尿路機能障害症状6項目 (UDI-6) の合計20項目である。調査結果より出産前後の骨盤底筋障害の重症度や特徴および背景因子、身体活動量の比較をした。

【結果】骨盤底筋障害の結果より、症例1は妊娠後期・産後ともに自覚症状はなかった。症例2はPFDI-20合計 (妊娠後期35.4→産後8.3)、POPDI-6 (20.8→8.3)、CRADI-8 (6.3→0)、UDI-6 (8.3→0) であった。症例3はPFDI-20合計 (44.8→93.6)、POPDI-6 (0→12.5)、CRADI-8 (15.6→43.6)、UDI-6 (29.2→37.5) であった。身体活動量の中でも1日の歩行時間 (分) は、症例1 (妊娠前60→妊娠後期60→産後60)、症例2 (30→0→30)、症例3 (240→90→0) であった。症例1は骨盤底筋障害症状がなく、歩行時間も維持できていた。症例2は切迫早産のため妊娠中の活動性は抑制され、体重増加量が多く会陰裂傷もあった。出産後には骨盤臓器脱症状が軽度残存し、歩行時間は維持できていた。症例3は妊娠前の歩行時間が非常に長く、高齢妊娠であり子宮筋腫会陰切開もあった。妊娠後期と比較して出産後に骨盤底筋障害は重症化、歩行機会は大幅に減少していた。

【結論】今回の結果、出産前後での骨盤底筋障害の変化は重症度や母体の合併症、出産時の会陰裂傷や身体活動量など、様々な要因が影響している可能性が確認された。その要因を明らかにするためには問診や触診など個別の詳しい評価が必要となってくる。全症例の個別評価を行うのは難しいが、症状のさらなる重症化や慢性化を防ぐためにも症状のスクリーニングや介入のシステム作りが必要であると考えられる。

P-118 周産期の骨盤コルセット使用と骨盤アライメント変化の関連

○森野 佐芳梨¹⁾、石原 美香²⁾、梅崎 文子³⁾、
畑中 洋子³⁾、山下 守³⁾、青山 朋樹⁴⁾、高橋 正樹¹⁾

1) 慶應義塾大学大学院 理工学研究科

2) ピラティススタジオ Wohl

3) 医療法人 葵鐘会

4) 京都大学大学院 医学研究科

キーワード：周産期、骨盤コルセット、骨盤アライメント

【はじめに、目的】妊娠期には、妊娠期特有の関節弛緩と、胎児成長に伴う腹部膨隆および骨盤傾斜角度変化により骨盤アライメントが変化する。この防止策として、周産期に骨盤コルセット (いわゆる骨盤ベルト) を着用する女性が多いが、周産期の骨盤コルセット使用が骨盤アライメントに与える影響の報告は少なく、効果が不明瞭なままに普及しているのが現状である。そこで本研究目的を妊娠女性において骨盤コルセット使用状況と骨盤アライメントを縦断的に調査し、相互の関連性を検討することとした。

【方法】対象は妊婦定期検診にて産科婦人科クリニックを通院する妊婦201名 (30.9±4.4歳) とし、妊娠12週、30週、産後1か月に調査を行った。リクルートの妊娠12週時点ですでに骨盤コルセットを使用している者を除外した。骨盤アライメントの計測には、簡易計測器Palpation Meterを上前腸骨棘と上後腸骨棘の下端に当て、静止立位時の上前腸骨棘間距離、上後腸骨棘間距離および骨盤前後傾角度の左右差の絶対値を計測した。妊娠30週、産後1か月には、質問紙にて骨盤コルセット使用の有無を聴取した。統計解析では、周産期の骨盤コルセット着用による骨盤アライメント変化の差異をみるため、妊娠30週および産後1か月時点にて骨盤コルセットを使用していたか否かで2群に群分けし、骨盤アライメントの変化度合いを対応のないt検定で比較した。有意水準は5%とした。

【結果】骨盤コルセット使用率は、妊娠30週、産後1か月にそれぞれ25.4%、48.8%であった。妊娠30週で骨盤コルセットを使用していない群はしている群と比較して妊娠12～30週にかけての骨盤の前開きが大きい傾向にあり (1.9±2.8、1.2±2.2、p=0.062)、妊娠12週～産後 (0.6±4.7°、-1.0±3.6°、p<0.05)、妊娠30週～産後 (0.5±4.7°、-1.3±4.0°、p<0.05) にかけて骨盤傾斜の左右差が有意に大きくなった。産後1ヶ月での骨盤コルセット着用と骨盤アライメントとの関連は確認されなかった。

【結論】本研究結果より、妊娠中に骨盤コルセットを着用することで、産後の骨盤の左右非対称性の悪化抑制につながる可能性が示唆された。また、骨盤の前開きを抑制する傾向も認められたが、これは出産に向けて望ましいか否かが定かではなく、慎重な調査が必要である。今回の調査においては骨盤コルセット使用有無による分娩様式の違いや重篤な副作用は確認されなかった。本研究は観察研究であることから装着指導などを行っておらず、その効果については言及できないが、妊娠女性への骨盤コルセットの使用指導、ひいては経過観察と評価を行うことが、骨盤アライメント不良防止に有益であると考えられる。

P-119 出産経験のある腰椎疾患患者の健康関連QOLと日常生活機能の関連

○松田 陽子¹⁾、葉 清規^{1,2)}、大田 昇子¹⁾、村瀬 正昭³⁾、大石 陽介³⁾

1) 浜脇整形外科リハビリセンター リハビリテーション科

2) 弘前大学大学院保健学研究科 博士後期課程

3) 浜脇整形外科病院 整形外科

キーワード：産後、腰椎疾患、健康関連QOL

【はじめに、目的】産後の母体には心身ともに様々なマイナートラブルが起こるといわれている。身体面の代表的なマイナートラブルの一つに腰痛がある。妊婦の1/3から半数に腰痛の症状があり、さらに分娩後も腰痛に悩む人がある。産後腰痛に関して、姿勢や育児動作・腹筋群の弱化などの身体機能面の影響に関する報告が散見される。精神面ではマタニティブルーや産後鬱があり、子供の世話や日常生活に支障を来す場合もある。しかし、本邦において腰痛患者の精神面や日常生活機能の関連について検討した報告はわずかである。本研究の目的は、出産歴のある腰椎疾患患者に対し、健康関連QOLの評価として使用されているSF-8と、日常生活機能として疾患特異的尺度であるOswestry Disability Index (以下ODI) を用いて、その関連について調査し、産後理学療法の一助とすることである。

【方法】対象は2016年1月から2016年12月の期間に当院へ受診し、腰椎疾患（腰椎椎間板ヘルニア、腰部脊柱管狭窄症）の診断を受けた腰痛を有する20～50歳の女性107例中、出産歴があり初診時にSF-8とODIを評価可能であった腰椎疾患患者16例（平均年齢36.19±8.63歳）とした。交通外傷による症例は除外した。評価項目は、初診時のSF-8の身体的健康度（以下PCS）、精神的健康度（以下MCS）と、ODIのサブスケール（痛みの強さ、セルフケア、挙上動作、歩行、座位、立位、睡眠、社会生活、乗り物での移動）とした。それらの関連について、従属変数をPCS、MCSとし、独立変数をODIのサブスケールとして正準相関分析で解析した。

【結果】正準相関係数は、第1正準変数で $r=0.88$ 、第2正準変数で $r=0.80$ であった。第1正準変数では、PCS (0.97) に対し、痛みの強さ (0.63)、座ること (0.50)、歩くこと (0.38)、立っていること (0.31) の順に関連していた。第2正準変数では、MCS (0.74) に対し、座ること (0.39) が関連していた。

【結論】第1正準変数の結果より、出産経験があり初診時に腰痛がある症例の身体的健康度には、歩行や座位、立位保持などの体幹安定性やバランス機能が必要とされる動作が関連していた。第2正準変数の結果より、精神的健康度には、座位保持動作と関連していた。産後は妊娠期の腹部増大や経膈分娩により骨盤底筋群が機能低下するといわれており、動作姿勢保持能力の低下に繋がっている可能性がある。本研究では動作姿勢保持が身体的・精神的健康度に関連しており、産後理学療法として、骨盤底筋群などのインナーユニットへ介入することの必要性が示唆された。また、身体的・精神的健康度の低下が、腰痛に影響している可能性も考えられるため、心理面へのアプローチも検討する必要がある。

P-120 奈良県安堵町における妊娠・出産包括支援事業での理学療法士の役割の評価と今後の課題の検討

○梶原 由布^{1,2)}、松本 大輔¹⁾、小山 恵子³⁾、内田 みわ³⁾

1) 畿央大学健康科学部理学療法学科

2) 京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻

3) 安堵町健康福祉課

キーワード：産前産後ケア、母子保健、地域活動

【はじめに、目的】妊娠期・産後は生理学的・解剖学的変化が大きくマイナートラブルを生じやすい時期である。しかし、特に産後は育児中心の生活になりやすく、母親自身のケアにかけられる時間が作れないのが現状である。また、妊産婦が身体のマイナートラブル等について相談できる場や専門職も少なく、理学療法士が関わっている報告はまだ少ない。今回、我々は行政の事業として保健師・助産師と共に理学療法士が関わる産前産後の母体のケアに重点を置いた妊娠・出産包括支援事業を開始した。本研究の目的は事業における理学療法士の役割の評価と今後の課題を検討することである。

【方法】本事業では妊娠後期の妊婦及び産後4ヶ月までの産婦を対象とし、半年間継続して参加した産婦を対象にアンケートを実施した。内容は妊娠中・産後の身体的不調の日常生活への支障の程度や講義・実技に対する満足度、自宅での運動習慣の変化等について等とした。事業内容は月1回、2時間で、月毎に罹患率の多いと言われる「腰痛」「肩こり」や産前産後に機能障害をきたしやすい「骨盤底機能」等のテーマを設けた。そのテーマに合わせた質問紙によるスクリーニング、身体評価、講義、集団での運動の実施および姿勢・動作指導を理学療法士が行った。理学療法士だけでなく助産師からの個別相談と参加者同士の交流の時間を設けた。

【結果】産前産後の身体的不調による日常生活への支障の程度は、軽度の者と、症状はあるが支障がない者がいた。全員が医療機関を受診する必要はないと回答した。理学療法士による講話や運動の満足度は、全員がとても満足と回答した。参加したことで身体的不調が少し改善された者と、あまり変わらなかった者とがいた。また、全員が事業への参加によって時々自宅でも運動を行い、姿勢や動作に気を付けるようになっていた。

【結論】事業への参加者は軽度のマイナートラブルのために医療機関を受診するよりも、地域における健康教育や生活の中で症状を解消したいと考えている者が多いと思われる。行政の事業に理学療法士が関わって正しい知識を提供し、運動・動作指導を行うことで母親が子どもだけでなく自分の身体に向き合い、その後の症状の発症や悪化を予防できる可能性があると考えられる。また、参加により自宅でのセルフケアの頻度も増加し、行動変容が認められた。一方で、個別対応は集団運動時間外での希望制であり、症状の改善度が低い場合プログラム中にも個別対応の時間を設ける必要があると考える。今後は介護予防事業のように母子保健事業においても理学療法士が地域の中で専門性を生かし、女性の健康増進に貢献できると考えられる。

P-121 末期変形性膝関節症患者の歩行速度と変形性膝関節症患者機能評価 (JKOM) における股関節内外転筋の影響

○奥川 和幸¹⁾、阪本 良太²⁾

- 1) 地方独立行政法人 市立吹田市民病院 リハビリテーション科
2) 社会医療法人 寿楽会 大野記念病院 リハビリテーション科

キーワード：変形性膝関節症、股関節筋力、歩行能力

【目的】2005年から実施された大規模住民調査において、本邦における変形性膝関節症（膝OA）推定患者数は2,530万人、症状のある患者数は、約800万人と推定されている。またその後の追跡調査において、膝OAと診断された人が要介護状態になるリスクは、診断されていない人の5.7倍とされ、その発症・進行を防ぎ、症状を増悪させないことは、社会的重要な課題といえる。膝内反変形が進んだ患者は、荷重時のlateral thrustや体幹側屈など前額面上の問題を抱え、それが症状の増悪・進行に関与していることが指摘されており、その安定を補償する股関節内外転筋の作用が重要と考える。本調査の目的は、股関節内外転筋力が、歩行およびADL・QOLに与える影響を確認する事である。

【方法】対象は末期膝OA患者56名（女性50名、男性6名、年齢 74.5 ± 7.2 歳）であった。除外基準として歩行能力に影響のある既往を有する場合、調査項目に漏れがあった場合とした。調査項目は、①BMI、②疼痛（VAS）、③FTA（大腿脛骨角）、④膝伸展筋力、⑤股外転筋力、⑥股内転筋力、⑦10m歩行時間（快適歩行時間・最速歩行時間）、⑧日本版膝関節症機能評価尺度（JKOM）とした。筋力測定にはハンドヘルドダイナモメーターを用いて、各測定値にアーム値を乗じ対象者の体重で除したトルク体重比Nm/kgを算出した。得られたデータについて、JKOMと10m歩行速度（快適歩行時間、最速歩行時間）のそれぞれを目的変数、それ以外の項目（①～⑥）を説明変数として、ステップワイズ重回帰分析を用いて解析した。

【結果】ステップワイズ重回帰分析の結果、快適歩行時間と関連する変数については、疼痛（ $\beta=0.3$ ）、股関節内転筋力（ $\beta=-0.43$ ）が選択され、自由度調整済みの決定係数 R^2 は0.24であった（ $p<0.001$ ）。最速歩行時間においても、疼痛（ $\beta=0.28$ ）、股関節内転筋力（ $\beta=-0.45$ ）が説明変数として選択され、自由度調整済みの決定係数 R^2 は0.26であった（ $p<0.001$ ）。JKOMにおいても、疼痛（ $\beta=0.51$ ）、股関節内転筋力（ $\beta=-0.34$ ）が抽出され、自由度調整済みの決定係数 R^2 は0.36であった（ $p<0.001$ ）。

【結論】今回の調査の結果、末期膝OA患者におけるJKOMおよび歩行速度に関連する因子として、いずれにおいても股外転筋力、膝伸展筋力との関連性は示されず、股内転筋力のみ関連していることが示された。股関節内転筋の弱体化が、歩行能力の低下、ADL・QOLの低下につながりやすいことが示唆され、股関節内転筋による、立脚初期の膝関節動揺性の制動によるメカニカルストレス軽減作用が関与していると推察された。

P-122 健常者における歩行中の膝関節角度の特徴に基づいたサブグループ化の試み

○藤井 紀文^{1,2)}、木藤 伸宏³⁾、廣濱 賢太¹⁾、高野 翔吾¹⁾、岩野 巧⁴⁾

- 1) 広島国際大学大学院 医療・福祉科学研究科 医療工学専攻
2) 医療法人社団おると会 浜脇整形外科病院 リハビリテーション科
3) 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 理学療法専攻
4) 徳島健康生活協同組合 徳島健生病院 リハビリテーション科

キーワード：歩行、膝関節角度、サブグループ

【はじめに、目的】退行変性を基盤とした下肢の変形性関節症の発症と進行には、歩行時の下肢の運動学・運動力学的変化が関係しており、どのような変化が起こっているかについては解明されていない。それを明らかにすることで健常者において高い運動学的なリスクを有した者を抽出することが可能となり、それは予防法の確立へと繋がる可能性がある。我々は下肢関節の運動学データが有する波形に着目している。しかし先行研究の多くは波形の一時点のデータや、平均値などを元に比較検討が行われており、本来多様性により様々な波形を呈するはずにもかかわらず、波形全体の情報が考慮されていない。本研究の目的は、健常男女における歩行中の膝関節角度の特徴を考慮し、歩行動作をサブグループに分類し、膝関節の運動学的な特徴を抽出することとした。

【方法】被験者は独歩が可能で、健常な男性62名、女性62名の124名（平均年齢 46.5 ± 19.8 歳）を対象とした。三次元動作解析装置Vicon MX（Vicon Motion Systems社、Oxford）を用いて歩行中の運動学データを取得し、動作解析ソフトウェアVisual 3D（C-Motion社、Kingston）を用い、大腿セグメントに対する下腿セグメントの角度として膝関節角度を算出した。解析区間は左立脚期とした。統計解析では、立脚期を0から100%の101ポイントで正規化し、 124×101 のマトリックスを作成し、膝関節角度データに対して主成分分析を行った。主成分の解釈は、負荷ベクトルの形状、高い主成分得点および低い主成分得点に対応する個々の波形の特徴から決定した。主成分分析によって算出された主成分得点を変数として階層的クラスタ分析を行った。被験者間の非類似度はユークリッド平方距離により算出し、クラスター間の非類似度の定義にはward's法を用いた。

【結果】主成分分析により膝関節矢状面運動は男性2つ、女性2つの主成分、前額面運動は男性1つ、女性2つの主成分、水平面運動は男性1つ、女性1つの主成分が抽出され、累積寄与率は全て80%に達していた。3平面の膝関節主成分得点を変数として男女それぞれクラスタ分析を行い、男性では膝関節伸展・外反・内旋傾向で歩行を行う群と、屈曲・内反・外旋傾向で歩行を行う2群に分類された。女性では、膝関節伸展・外反・外旋傾向で歩行を行い、屈曲から伸展方向への運動、内反から外反方向の運動の転換が大きい群と、屈曲・内反・内旋傾向で歩行を行い、屈曲から伸展方向への運動、内反から外反方向の運動の転換が小さい群の2群に分類された。

【結論】健常男女の歩行中の膝関節角度の特徴から男性2群、女性2群のサブグループに分類することが可能であり、グループ間の歩行中の膝関節運動の特徴は異なった。今後は健常サブグループと疾患・病態を有したグループとの比較を行うことが必要である。

P-123 3軸加速度計を用いたトレッドミル上歩行と定置足踏み動作中におけるストライド時間の時間変動解析

○岩本 義隆¹⁾、谷本 研二¹⁾、高橋 真^{2,3)}、木藤 伸宏⁴⁾、新小田 幸一^{2,3)}

- 1) 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
- 2) 広島大学大学院 医歯薬保健学研究科
- 3) 広島大学大学院 医歯薬保健学研究科附属施設のリハビリテーション実践支援センター
- 4) 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

キーワード：歩行、足踏み、Detrended fluctuation analysis

【はじめに、目的】運動器疾患、特に下肢疾患に対する理学療法評価では、頻繁に歩行が用いられる。しかし歩行評価は、空間や技術の問題から、代替的に足踏み動作が用いられることもある。バイオメカニクス分野における研究で、人の動作における試行ごとの変動は誤差として加算平均されることが少なくない。その一方で近年このような動作の変動性が人の動作パターンの特徴を示す重要な要素であることが示されてきた。そこで本研究では、3軸加速度計を用いてストライド時間を特定し、その時間的変化の特徴を調べるためのフラクタル解析の一つであるDetrended fluctuation analysis（以下、DFA）を用いてトレッドミル上での歩行と足踏み動作を比較し、それぞれの特徴を見出すことを目的として実施した。

【方法】被験者は下肢に整形外科的疾患を有さない若年男性5人であった。課題動作として、トレッドミル上での歩行と足踏み動作を採用した。トレッドミル上歩行では、事前に被験者の感じる快適速度を決定し、足踏み動作でも同等のスピードで行うよう求め、十分に練習を行った。各条件ともにデータ計測は15分間実施した。課題動作中には各被験者の外果から下腿長の30%近位下腿前面に3軸加速度計を内蔵した無線モーションレコーダを貼付し、サンプリング周波数100Hzでデータを取得した。データ解析にはMatlab 2014aを用い、下腿加速度信号から接地の瞬間を同定し、ストライド時間を求めた。解析パラメータとして、両側のストライド時間の標準偏差、変動係数、DFAによるフラクタルスケーリング指数 α （以下、 α ）を算出した。統計学的解析にはSPSS Ver. 22.0を用い、正規性の検定を行った後に、トレッドミル上での歩行と足踏み動作中の各パラメータに対して差の検定を実施した。有意水準は5%とした。

【結果】ストライド時間の変動係数、 α はともに足踏み動作においてトレッドミル上歩行と比較して有意に高値を示した（ α ；定置足踏み動作：右1.00 左1.00、トレッドミル上歩行：右0.90 左0.90）（ $p<0.05$ ）。ストライド時間の標準偏差は2条件間で有意差を認めなかった。

【結論】 α は $\alpha=0.5$ の場合、時間変化がランダムであること、 $0.5<\alpha<1$ の場合、長時間相関を有することを示す。変動係数はばらつきの大きさを示すため、足踏み動作は歩行と比較して、ストライド時間におけるばらつきは大きいものの、長時間相関の性質が強い可能性を示した。しかしながら、 α が1を超える場合、その時間変化は定常性のないブラウン運動とみなされるため、足踏み動作は歩行と比較してより多くの制御因子が関与するために定常性のないばらつきが大きな運動になる可能性もまた示唆された。

P-124 歩行時の外的股関節内転モーメントには前額面レバーアームが関連する

○佐橋 健人^{1,2)}、山中 正紀³⁾、千葉 健^{2,3)}、佐々木 駿¹⁾、水野 歩¹⁾、寒川 美奈³⁾、齊藤 展士³⁾、由利 真²⁾、遠山 晴一³⁾

- 1) 北海道大学大学院保健科学院
- 2) 北海道大学病院リハビリテーション部
- 3) 北海道大学大学院保健科学研究院

キーワード：変形性股関節症、歩行、関節モーメント

【はじめに、目的】変形性関節症の進行には、歩行時の力学的負荷が関与すると考えられている。変形性膝関節症では歩行中の外的膝関節内転モーメントが疾患の進行に影響することが明らかとなっており、外的膝関節内転モーメントを小さくするための治療戦略に関して多く報告されてきた。近年、変形性股関節症に関しても、歩行時の外的股関節内転モーメントが疾患の進行に影響することが初めて報告され、今後さらに研究が進むと思われる。外的股関節内転モーメントには股関節中心に対する前額面レバーアームが関連することが予想され、治療戦略を考えるうえで重要な要因となると考えられるが、その関連は不明である。本研究の目的は歩行時の外的股関節内転モーメントと股関節中心に対する前額面レバーアームとの関連を明らかにすることである。

【方法】対象は、整形外科的および神経学的な疾患の既往のない健康成人18名（ 22.6 ± 2.4 歳、 171.4 ± 5.1 cm、 61.9 ± 5.6 kg）とした。動作計測にはカメラと三次元動作解析装置（Motion Analysis社製、200Hz）、床反力計（Kistler社製、1000Hz）を用い、快適歩行を計測した。マーカーセットはHelen Hayes Marker Setに準じて貼付した。データ解析にはSIMM 6.0.2（MusculoGraphics社製）、Matlab 2015a（MathWorks社製）を用い、外的股関節内転モーメントおよび股関節中心に対する前額面レバーアームを算出した。外的股関節内転モーメントは立脚期の最大値と積分値、前額面レバーアームは外的股関節内転モーメント最大値と立脚相全体の平均値を算出した。なお、前額面レバーアームは股関節中心から前額面床反力ベクトルに下ろした垂直線の距離と定義した。統計解析にはPearsonの積率相関係数を用い、外的股関節内転モーメント最大値と外的股関節内転モーメント最大時の前額面レバーアーム、および外的股関節内転モーメント積分値と立脚相全体の前額面レバーアーム平均値との相関を検討した。有意水準は5%未満とした。

【結果】外的股関節内転モーメント最大値と外的股関節内転モーメント最大時の前額面レバーアームとの間に有意な相関を認めた（ $r=0.722$ 、 $p=0.001$ ）。さらに、外的股関節内転モーメント積分値と立脚相全体の前額面レバーアーム平均値との間に有意な相関を認めた（ $r=0.618$ 、 $p=0.006$ ）。

【結論】歩行時の外的股関節内転モーメントには、股関節中心に対する前額面レバーアームが関与することが明らかとなった。変形性股関節症症例の理学療法を行う上で、前額面レバーアームを小さくするような介入方法が進行を予防する上で有効である可能性が考えられた。

P-125 Toe-out歩行における足角の変化が歩行時立脚初期の膝関節モーメントに及ぼす影響

○川崎 亘^{1,2)}、加藤 浩²⁾

1) 千鳥橋病院 リハビリテーション技術部

2) 九州看護福祉大学大学院 看護福祉学研究所 健康支援科学専攻

キーワード：歩行、足角、膝関節モーメント

【はじめに、目的】歩行障害の一つに足角を増大させたToe-out歩行があり、変形性股・膝関節症を呈する患者でしばしば見られる。そしてToe-out歩行の特性として、変形や疼痛の一要因となる関節への運動学的負荷を軽減させることが報告されている。また、中枢神経疾患患者の歩行においても関節運動の制動が困難なため、Toe-outや足部内反によって膝関節過伸展を助長しやすい。このように下肢関節の運動学的な負荷は、単一関節の局所的な問題ではなく、隣接する多関節から影響を受けることも考えられる。そこで本研究の目的は、歩行時の足角の違いが膝関節モーメントに及ぼす影響を明らかにすることである。

【方法】対象は過去1年以内に神経学的および整形外科的疾患の診断を受けていない20歳代の健常男性1名とした。計測機器は赤外線カメラ10台を含む三次元動作解析装置VICON MX-T (VICON社製)と床反力計6台 (AMTI社製)を使用した。身体に赤外線反射マーカーを49個貼付し、8剛体リンクモデルを作成し、逆動力学計算により膝関節モーメントを算出した。サンプリング周波数は200Hzとした。課題は歩行動作とし、歩幅および歩隔を規定した。計測は足角を規定しない歩行 (フリー) と、足角を規定した歩行 ($0^{\circ}15'30''45''$) を行った。足角は進行方向との平行線と踵中央と第2中足骨頭を結んだ線で規定した。そして得られたデータから、1歩行周期時間を100%に正規化し立脚初期における膝関節モーメント特性について検討した。

【結果】立脚初期 (0~20%) において全条件で、外部膝屈曲モーメント (KFM) と外部膝内反モーメント (KAM)、外部膝外旋モーメント (KERM) はピーク値を示した。各条件間で比較すると足角が増大するにつれて立脚初期のKFM・KAMのピーク値が変化した。フリー歩行 (足角 9°) と比較し 30° 、 45° 歩行ではそれぞれ、KAMは9%、33%減少し、逆にKFMは5%、20%増加し、KERMは12%、13%増加した。

【結論】Toe-out歩行は立脚初期におけるKAM減少に伴いKFMを増加させたため、膝関節への運動学的負荷を前額面から矢状面方向へと調整するための歩行戦略として考えられる。またKERMは増加傾向であり、足角の変化によって股関節回旋を助長させたためと考える。今後は下肢多関節における他の運動学的・運動力学的要因や計測条件についても検討が必要である。足部の接地状態の変化と歩行の運動学的・運動力学的特徴を明らかにすることで、下肢への運動学的負荷を考慮した歩行指導など、適切な理学療法介入をするための一助となると考える。

P-126 歩行時の三次元下肢荷重線 TKA術前後の比較

○浮城 健吾¹⁾、大越 康充²⁾、川上 健作³⁾、鈴木 昭二⁴⁾、吉田 美里¹⁾、井野 拓実^{1,5)}、小竹 諭¹⁾、吉田 俊教¹⁾

1) 悠康会 函館整形外科クリニック リハビリテーション部

2) 悠康会 函館整形外科クリニック 整形外科

3) 函館工業専門学校 生産システム工学科

4) 公立はこだて未来大学 システム情報科学部 複雑系知能学科

5) 北海道科学大学 保健医療学部 理学療法学科

キーワード：三次元下肢荷重線、人工膝関節全置換術、歩行解析

【はじめに、目的】三次元下肢荷重線 (3D-MA) は、動作時の下肢アライメント評価および荷重時の力学的負荷の指標となる可能性がある。本研究では人工膝関節全置換術 (TKA) 症例における歩行時の3D-MAを術前後に解析する。

【方法】TKA症例14例15膝の術前後および健常成人12例24膝 (健常膝) を対象とした。光学的モーションキャプチャー技術を用い、ポイントクラウド法に準じ、定常歩行時の膝関節6自由度運動を解析した。体表マーカの位置情報より股関節中心および足関節中心を推定し、これらを結んだ線分を3D-MAとした。これが脛骨近位関節面に設定した膝関節中心を原点とするXY座標を通過する点 (X座標、Y座標) とその軌跡を算出した。全例に立位全長正面単純X線写真を用いて二次元下肢荷重線 (2D-%MA) を計測した。統計解析として、対応のあるt検定およびPearsonの相関係数を用い、有意水準は5%未満とした。

【結果】2D-%MAは術前 $11.8 \pm 14.3\%$ 、TKA膝 $44.1 \pm 11.4\%$ 、健常膝 $47.6 \pm 14.2\%$ であった。3D-MAは術前膝、TKA膝、健常膝ともに立脚期を通して、主として膝関節の後方で変位していた。3D-MA Y座標の変化量は健常膝が有意に高値を示した (術前 $29.2 \pm 14.9\text{mm}$ 、TKA膝 $30.5 \pm 12.8\text{mm}$ 、健常膝 $50.5 \pm 9.5\text{mm}$)。3D-MA X座標は術前膝が立脚期を通して有意に内方であり、その最大値は術前 $23.0 \pm 15.1\text{mm}$ 、TKA膝 $2.6 \pm 6.8\text{mm}$ 、健常膝 $6.8 \pm 10.2\text{mm}$ であった。初期接地から荷重応答期における3D-MA X座標の変化量は術前膝 ($11.4 \pm 5.0\text{mm}$) がTKA膝 ($6.7 \pm 4.1\text{mm}$) に比べ大きかった。

【結論】3D-MAはすべての群で膝関節の後方で変位しており、その変化量は健常膝が大きかった。これは歩行時の屈伸変化量の違いによるものと考えられた。3D-MA X座標の軌跡はTKA後、健常膝と類似していた。これはTKA施行により下肢アライメントが修正された効果であると考えられた。

P-127 片脚立位姿勢の違いが重心動揺パラメータに与える影響について

○福士 千尋¹⁾、対馬 栄輝²⁾、福田 敦美³⁾、石田 水里⁴⁾、
上川 香織^{3,5)}

- 1) 弘前大学大学院保健学研究科博士前期課程
- 2) 弘前大学大学院保健学研究科
- 3) 弘前大学大学院保健学研究科博士後期課程
- 4) 鳴海病院
- 5) 弘前市立病院

キーワード：重心動揺、片脚立位、バランス

【はじめに、目的】立位バランス検査は運動器疾患に限らず基本的な評価項目である。このうち片脚立位保持検査は、場所を選ばない上に時間もかからず、計測機器は不要で、簡便な静的バランス評価法である。しかし、この検査の問題は測定姿勢、時間計測の基準ですら明確に規定されていない点である。そこで片脚立位時の異なる姿勢条件を設定し、さらに測定時間を変えたとき、重心動揺計で得るパラメータがどの様になるか、またそれらの相違を検討した。

【方法】健康成人15名（男4名、女11名）とし、平均年齢26.3±5.7歳、身長164.7±9.4cm、体重58.8±10.8kgであった。被検者に重心動揺計（アニマ社製GS-3000）の上で、上肢または右膝・股関節角度を変えた6条件の片脚立位（左下肢支持）をとらせ、重心動揺を測定した。片脚立位の姿勢条件は“両上肢を体幹に垂らして”①右股・膝軽度屈曲位、②右股90°屈曲位・膝90°屈曲位、③右股中間位・膝90°屈曲位とする条件と“両上肢を胸の前方で組み”④右股・膝軽度屈曲位、⑤右股90°屈曲位・膝90°屈曲位、⑥右股中間位・膝90°屈曲位とする条件とした。全ての条件で開眼、裸足とした。測定時間は10秒・30秒の2種類で各々1回測定し、重心動揺軌跡長（LNG）、矩形面積（Rec.Area）を記録した。これらについて、6条件と測定時間を2要因とした反復測定分散分析を適用し、有意な要因は、対応のあるt検定をShaffer法で補正し多重比較法を行った。また、各条件におけるLNGとRec.Areaについてデータのバラツキの差を知るために、分散に対するLevene検定を適用した。すべての解析にはR.2.8.1（CRAN）を用いた。

【結果】LNGは、30秒と10秒測定の間で有意差は認めなかった。30秒測定のうち上肢を組む姿勢（条件④～⑥）で有意に大きかった（ $p<0.01$ ）。下肢の肢位では有意差はなかった。10秒測定では上肢肢位の違いによる有意差はなく、条件②と⑤で有意に大きかった（ $p<0.05$ ）。Rec.Areaでは、いずれの条件でも有意差を認めなかった。分散の差は、30秒測定のRec.Areaは条件⑥のみ有意に大きくなった（ $p<0.01$ ）。

【結論】股90°屈曲位・膝90°屈曲位の10秒測定のLNGが大きくなったのは、下肢を大きく挙上した結果、重心が高くなり姿勢が不安定になったと考える。さらに30秒測定のRec.Areaにおいて有意に大きくなった条件⑥は、上肢を組むために重心動揺が大きく不安定となり、バランス保持の個人差が現れたと考える。これらをまとめると条件⑤と⑥の肢位で測定し、望ましくは30秒で計測すればバランス保持能力の特徴が現れるのではないかと考えた。

P-128 昇段動作中の体幹側方傾斜が外的膝関節内反モーメントに与える影響 2つのピーク値に分けた検討

○水野 歩¹⁾、山中 正紀²⁾、佐橋 健人^{1,3)}、千葉 健^{2,3)}、
佐々木 駿¹⁾、寒川 美奈²⁾、齊藤 展士²⁾、遠山 晴一²⁾

- 1) 北海道大学大学院保健科学院
- 2) 北海道大学大学院保健科学研究院
- 3) 北海道大学病院 リハビリテーション部

キーワード：変形性膝関節症、関節モーメント、昇段動作

【はじめに、目的】外的膝関節内反モーメント（以下KAM）は変形性膝関節症進行のリスクファクターとなることが報告されている。歩行や昇段動作中のKAMは2つのピーク値を持ち、二峰性の波形を示すことが知られている。動作修正に着目した先行研究では、第1ピークと第2ピークでは異なる結果となるものも多く、2つのピーク値に分けて検討することが重要である。我々は、昇段動作中の体幹側方傾斜はKAM最大値に影響を与えることを報告したが、各ピーク値への影響は不明であった。そこで、本研究の目的を、昇段動作中の体幹側方傾斜がKAMに与える影響を2つのピーク値に着目して検討することとした。

【方法】健康若年者9名（男子7名、女子2名、年齢22.6±0.7歳、身長169.2±3.0cm、体重57.1±7.8kg）を対象とした。解析機器として三次元動作解析装置と高速度デジタルビデオカメラ6台、床反力計1枚を用いた。使用段差は手すりなしの2段構成とし、1段目に床反力計を設置した。反射マーカーの貼付位置は体幹・下肢に計20個。体幹軸は第2胸椎棘突起と仙骨のマーカーを結ぶ線とし、体幹側方傾斜角度を鉛直線とのなす角度と定義した。動作課題は、一足一段での昇段動作を、通常、立脚側へ10°体幹側方傾斜、遊脚側へ10°体幹側方傾斜の3条件で行った。動作速度は通常動作快適速度にメトロノームを合わせ、全試行同速度で実施し、解析脚は利き脚とした。算出項目は、KAMの第1ピーク値、第2ピーク値、各ピーク時点のレバーアームとした。統計解析には反復測定一元配置分散分析を、多重比較にBonferroni法を用いた。有意水準5%とした。

【結果】KAM第1ピークは通常動作（=3.26…平均値、単位：Nm/BW*HT%）と比較して、立脚側への体幹側方傾斜（=2.50）で有意に減少し、遊脚側への体幹側方傾斜（=4.39）で有意に増加した（ $P<0.05$ ）。また、KAM第2ピークも通常動作（=2.12）と比較して、立脚側への体幹側方傾斜（=1.73）で有意に減少し、遊脚側への体幹側方傾斜（=2.83）で有意に増加した（ $P<0.05$ ）。第1ピーク時点でのレバーアームは通常動作（=38.5…平均値、単位：mm）と比較して、立脚側への体幹側方傾斜（=25.4）で有意に減少し、遊脚側への体幹側方傾斜（=50.8）で有意に増大した（ $P<0.05$ ）。第2ピーク時点でのレバーアームも通常動作（=29.9）と比較して、立脚側への体幹側方傾斜（=21.0）で有意に減少し、遊脚側への体幹側方傾斜（=44.5）で有意に増大した（ $P<0.05$ ）。

【結論】本研究結果は、昇段動作時の体幹側方傾斜は体重重心位置の違いにより、立脚期全相でレバーアームを変化させ、KAM第1ピーク・第2ピーク共に影響を与える事を示した。したがって、本研究は、昇段動作において立脚期全相で体幹側方傾斜に着目した動作指導を行う必要性を示唆した。

P-129 側方への荷重練習課題としての前方への片手リーチの有用性

○荒井 知野¹⁾、谷畑 和幸¹⁾、廣澤 暁^{1,2)}、江戸 優裕³⁾

1) 高島中央総合病院

2) 文京学院大学大学院 保健医療科学研究科

3) 文京学院大学 保健医療技術学部 理学療法学科

キーワード：片手リーチ、両手リーチ、荷重戦略

【はじめに、目的】我々はこれまでに当院における股関節術後症例に対して、患側への重心移動能力と姿勢安定度評価指標 Index of Posture Stability (IPS; 望月ら2000) の間や、左右への重心移動能力と前後への重心移動能力の間にもかなり強い相関があることを明らかにした (石井ら2017)。今回は患側への荷重練習として前方への片手リーチは有用であるという仮説のもと、前方への片手リーチと両手リーチにおける荷重戦略の比較を行なった。

【方法】対象は健康成人14名 (男性8名・女性6名; 年齢 23.1 ± 0.8 歳・身長 164.7 ± 8.5 cm・体重 59.5 ± 7.8 kg・足長 23.9 ± 1.6 cm) とした。計測には重心動揺検査装置 (重心バランスシステム JK101 II・ユニメック・サンプリング周波数20Hz) を使用した。計測課題は前方を注視した立位での前方リーチ動作とし、右手のみのリーチ (以下、片手リーチ) と両手でのリーチ (以下、両手リーチ) の2条件で各2回行った。取得したデータは静止立位時と最大リーチ時の各2秒間分を平均した上で変化量を求め、リーチによる右足COP・左足COP・合成COP移動距離 (前方・右方が+)、右足への荷重増加量・リーチ距離を算出した。なお、COP移動距離は足長、右足荷重増加量は体重、リーチ距離は身長により正規化した。統計処理は片手リーチと両手リーチにおけるパラメータの比較に対応のあるt検定を用いた。また、片手リーチにおける合成COP左右移動距離と右足荷重増加量の関係についてPearsonの相関係数を用いた。有意水準は5%とした。

【結果】合成COP左右移動距離は片手リーチ $43.1 \pm 44.0\%$ ・両手リーチ $10.7 \pm 17.1\%$ であり、片手リーチの方が右方に移動した ($p < 0.01$)。合成COP前後移動距離および右足COP・左足COP移動距離においては片手リーチと両手リーチで有意な差はなかった。右足荷重増加量においては片手リーチ $6.2 \pm 6.1\%$ ・両手リーチ $0.4 \pm 2.7\%$ であり、片手リーチの方が右足に荷重した ($p < 0.05$)。リーチ距離は片手リーチ $16.5 \pm 3.3\%$ ・両手リーチ $11.5 \pm 3.3\%$ であり、片手リーチの方が大きかった ($p < 0.01$)。また、片手リーチにおける合成COP左右移動距離と右足荷重増加量に非常に高い相関 ($r = 0.96$ ・ $p < 0.01$) を認めた。

【結論】片手リーチにおける合成COPの右方化は、合成COP左右移動距離と右足荷重増加量の相関係数が非常に高かったことから、右足への荷重量の増加によるものと推察される。すなわち、片手リーチは右下肢への荷重を促す運動課題として有用であることが示唆された。片手リーチと両手リーチ間で合成COP前後移動距離に有意差がないにもかかわらず、片手リーチにおいてリーチ距離が大きかったことから、片手リーチ時の姿勢は右肩を前方に突き出すように体幹を左回旋させていたと考えられる。こうした姿勢制御方法や疾患を有する対象者への応用が今後の課題と考える。

P-130 座位側方リーチ動作時の脊柱回旋運動と体幹回旋筋活動との関係性

○森川 大貴^{1,2)}、加藤 浩²⁾

1) 熊本託麻台リハビリテーション病院

2) 九州看護福祉大学大学院看護福祉学研究科健康支援科学専攻

キーワード：座位側方リーチ、脊柱回旋運動、体幹筋活動

【はじめに、目的】座位リーチ動作は日常生活活動の中で多用される動作の一つである。座位側方リーチにおける体幹筋活動に関する報告は多数存在するが、その時の脊柱アライメントを三次元空間上で運動学的に分析した先行研究は見当たらない。そこで本研究の目的は、座位側方リーチ動作時の脊柱回旋運動と体幹回旋筋活動との関係性を検討することである。

【方法】対象は20歳の健康男性1名とした。計測には三次元動作解析装置 (カメラ10台、100Hz) と床反力計 (1枚、100Hz)、さらに表面筋電計 (1.5kHz) を用いた。マーカは第1、4、8、12胸椎、第1、5腰椎に各3つずつ計18個貼付し、上位・中位・下位胸椎セグメント、腰椎セグメントの剛体モデルを作成した。表面筋電計では、左右の内外腹斜筋を測定した。課題は座位右側方リーチ動作とし、右肩関節を 90° 外転し、そこから指尖が20cm遠位に移動するまでの動作とした。リーチ動作は1秒行い (リーチ動作)、その後リーチした状態で3秒保持し (リーチ保持)、1秒かけて開始姿勢へ戻るよう指示した。また、リーチ動作中は目標物を注視させた。三次元動作解析装置から得られたデータを基にオイラー角を用いてリーチ動作中の角度変化量 ($^\circ$) を算出した。また、表面筋電計で得られた活動電位は最大収縮時の筋活動で正規化し、体幹左回旋筋群 (右外腹斜筋・左内腹斜筋) と体幹右回旋筋群 (左外腹斜筋・右内腹斜筋) の単位時間当たりの相対的積分値 (%IEMG) を求めた。

【結果】1. リーチ動作

各セグメントの回旋運動は全て右回旋であり、腰椎、下位胸椎、中位胸椎、上位胸椎セグメントの回旋角度は、それぞれ、約 8° 、 8° 、 11° 、 14° であった。相対的積分値は体幹左回旋筋群が11.8% (右外腹斜筋: 6.2%、左内腹斜筋: 17.4%)、体幹右回旋筋群が9.6% (左外腹斜筋: 7.8%、右内腹斜筋: 11.5%) であった。

2. リーチ保持

相対的積分値は体幹左回旋筋群が16.5% (右外腹斜筋: 8.7%、左内腹斜筋: 24.2%)、体幹右回旋筋群が9.0% (左外腹斜筋: 8.2%、右内腹斜筋: 9.8%) であった。

【結論】脊柱は側屈と回旋が同時に起きるcoupled motionが生じる。本研究でもリーチ動作において各セグメントは右回旋運動を示した。特に上位胸椎セグメントは他のセグメントに比べ回旋角度は高値であった。この時の回旋運動の相対的積分値はリーチ動作時とリーチ保持時共に左右の体幹回旋筋群の活動が見られた。これは脊柱の右回旋運動を体幹右回旋筋群の求心性と体幹左回旋筋群の遠心性による同時収縮で運動を制御していると考えられる。特にリーチ動作、リーチ保持共に左内腹斜筋の活動が他の回旋筋群に比べ高値を示していた。この要因としては、座位右側方リーチ動作では、リーチ距離の増大に伴い左骨盤の挙上が生じるため、左内腹斜筋は姿勢制御の中でも特に骨盤制御に重要な役割を果たしていると考えられる。

P-131 病棟歩行自立判定と床への最大リーチ距離テストの関係

○上川 香織^{1,2)}、対馬 栄輝³⁾、石田 水里⁴⁾、
福田 敦美¹⁾、奈川 英美⁵⁾、佐藤 誠剛²⁾

- 1) 弘前大学大学院保健学研究科博士後期課程
- 2) 弘前市立病院
- 3) 弘前大学大学院保健学研究科
- 4) 鳴海病院
- 5) 自宅

キーワード：床への最大リーチ距離テスト、病棟歩行自立、歩行能力

【はじめに、目的】病棟歩行自立を判定するには、単に歩行速度やバランステストだけでは難しいと考える。立位から床の前・側方に上肢を最大リーチした時の距離（床リーチ距離）は、下肢の関節可動域、筋力、バランスといった身体機能の評価指標となる（上川ら、2015）。さらに側方への床リーチ距離も考慮すれば、左右下肢の機能差を詳細に捉えられる可能性がある。こうした床リーチ距離は下肢機能に大きく影響を受け、歩行能力に及ぼす影響も大きいであろうと考えた。そこで本研究では、病棟歩行自立判定と床リーチ距離との関係を検討することを目的とした。

【方法】対象は整形外科疾患、内科疾患で一般病棟入院中であり、独歩またはT字杖歩行が近位監視以上のレベルである30名（男性10名、女性20名、平均年齢 69.9 ± 14.9 歳）とした。また研究主旨の理解及び口頭での指示理解が不良である者、検査動作が医学的に不利益となる疾患は除外した。病棟歩行自立については、当院に勤務するリハビリテーション科スタッフ4名と作成した定義に準じ、自立群15名、非自立群15名に振り分けた。床リーチ距離の測定は、まず床に長さ各2mのテープを十字に貼り、十字の横線上に両足先端を合わせ、十字の交点を中心として20cm開脚立位をとらせる。次に両足底を離さずに健側下肢と同じ側の上肢によって前方は縦線上に、健側方向及び患側方向は横線上に、床のテープ上に沿ってできる限り遠くにリーチし、指尖部が触れた部分に検者が印をつけて、再び立位へ戻させた。リーチ時は指尖のみ触れるようにし、リーチ姿勢から立位に戻る時に再び手を床に接触することを禁止した。測定に際してはあらかじめ見本を示し、数回の練習を行わせ、各リーチ施行間は疲労度に応じて十分な休息時間を設けた。各方向のリーチは3回繰り返して、テープの交点から印までの距離を測定した。統計解析は、歩行自立群と非自立群の2群に対し、各床リーチ距離、年齢、身長が影響するのかを明らかにするため、AIC基準によるステップワイズの多重ロジスティック回帰分析を適用した。統計解析にはR2.8.1（CRAN）を用いた。

【結果】歩行自立に影響する変数として、前方床リーチ距離、健側床リーチ距離が有意に選択された（モデル χ^2 検定で $p < 0.01$ ）。前方床リーチのオッズ比は1.31（95%CI 1.04~1.64）、健側床リーチのオッズ比は0.78（95%CI 0.63~0.96）であった。Hosmer-Lemeshow検定の結果は、 $p = 0.28$ で適合していることが示され、予測値と実測値の判別率の的中率は66.6%であった。

【結論】床リーチテストは病棟歩行自立度を反映する可能性があり、健側へのリーチが影響したことから、健側機能の影響も大きい可能性がある。しかし経験的には、単に床リーチ距離が長いだけで自立と判断することはできない点もあるため、今後は精神機能やその他の影響を含めた検討を行っていく必要がある。

P-132 異なる条件のトレッドミル走行が骨格筋に与える影響

○小原 雄太¹⁾、脇本 祥夫¹⁾、水野 絵里子¹⁾、
野村 将人¹⁾、崎谷 直義¹⁾、鈴木 峻太¹⁾、島谷 俊亮¹⁾、
森山 英樹²⁾

- 1) 神戸大学大学院保健学研究科
- 2) 神戸大学生命・医学系保健学域

キーワード：運動、筋肥大、筋衛星細胞

【はじめに、目的】健康増進や生活習慣病の予防・改善に対して、適度な運動が有益な作用を有することが知られている。また、トレーニング現場においては、骨格筋の機能を向上させるための効率的なトレーニングを行うことが要求される。しかしながら現在、骨格筋の恒常性維持や筋肥大を引き起こす至適な運動条件を設定するための根拠は存在しない。本研究では、マウスに運動強度・頻度・時間の異なるトレッドミル走行を実施させ、その後の骨格筋の変化を調査し、骨格筋の肥大や恒常性を維持するための至適な運動条件を明らかにすることを目的とした。

【方法】合計27匹の7週齢雄性C57BL/6Jマウスを、介入を行わない通常飼育群および介入の強度（速度）・頻度・時間の異なる8つの運動群（①高強度・高頻度・長時間群、②高強度・高頻度・短時間群、③高強度・低頻度・長時間群、④高強度・低頻度・短時間群、⑤低強度・高頻度・長時間群、⑥低強度・高頻度・短時間群、⑦低強度・低頻度・長時間群、⑧低強度・低頻度・短時間群）にそれぞれ3匹ずつ無作為に分けた。トレッドミル装置の勾配は5%degree、介入の強度（速度）は18m/min（高強度）あるいは8m/min（低強度）、介入頻度は1日1回（高頻度）あるいは3日に1回（低頻度）、介入時間は60分（長時間）あるいは15分（短時間）に設定した。4週間のトレッドミル走行を行わせ、最終運動12時間後にヒラメ筋を採取した。筋湿重量の測定後、急速凍結させ、凍結切片を作製した。ATPase染色（pH4.3）にて筋線維横断面積を計測し、抗Dystrophin/DAPIによる免疫組織化学染色にて筋線維あたりの筋核数、抗PAX7/DAPIによる免疫組織化学染色にて単位面積あたりのPAX7陽性細胞数を算出した。

【結果】相対重量比（筋湿重量を体重で除した値）は各群で有意な差は認められなかったが、全筋線維とタイプII線維の横断面積は通常飼育群と比較して、高強度・低頻度・長時間群で有意に高値を示した。筋線維あたりの筋核数は通常飼育群と比較して、高強度・高頻度・長時間群、高強度・高頻度・短時間群、高強度・低頻度・長時間群で有意に高値を示し、単位面積あたりのPAX7陽性細胞数は通常飼育群と比較して、低強度・高頻度・長時間群で有意に低値を示した。

【結論】筋肥大を引き起こすためには、高強度・長時間の運動を低頻度で行うことが最も効果的であった。筋衛星細胞の活性・分化により供給される筋核の増加は筋肥大と密接に関与していると考えられており、高強度の運動は筋核数の増加による筋肥大を促進する可能性が示された。そして通常、静止期にある筋衛星細胞は恒常的にPAX7を発現しているが、運動により活性化され、分化期になるとPAX7の発現が減少すると考えられており、低強度・長時間の運動を高頻度で行うことは、一般的な運動よりも運動後の細胞周期の過程を促進することが示唆された。

P-133 免荷式歩行練習が恐怖心に与える影響について

○久米 裕介¹⁾、小出 祐¹⁾、矢澤 浩成²⁾

1) 愛知県済生会リハビリテーション病院

2) 中部大学生命健康科学部理学療法学科

キーワード：恐怖心、BWST、大腿骨近位部骨折術後

【はじめに、目的】免荷式歩行練習（以下：BWST）は、ハーネスと懸垂装置により、部分免荷した状態で行なう歩行練習である。我々は第30回東海北陸理学療法学会において、自立歩行の獲得が遅延した大腿骨転子部骨折症例に対し、BWSTが疼痛のみならず恐怖心へ影響することを報告した。そこで今回は大腿骨近位部骨折術後の理学療法において、歩行に対し恐怖心を強く訴えた4症例に対するBWSTの介入効果について報告する。

【方法】対象は大腿骨近位部骨折術後に歩行に対し恐怖心があり、歩行障害を呈した4症例とした。内訳は男性1名・女性3名、平均年齢 84.3 ± 6.4 歳、人工骨頭置換術2名・骨接合術2名であった。BWSTの介入基準は歩行時の恐怖心がVAS50mm以上とした。BWSTは30%免荷にて1日あたり2-3回、5分間実施した。介入効果を検討するため、入院時、介入前後の歩行に対する恐怖心（VAS）、歩行時の疼痛（NRS）、膝伸展筋力、10m歩行時間を測定した。

【結果】入院期間は、 61.0 ± 18.8 日、入院からBWST介入までの期間は、 10.8 ± 7.0 日、介入期間は、 7.25 ± 4.7 日であった。入院時・介入前・介入後で、恐怖心（mm）は $77.5 \cdot 65.0 \cdot 2.5$ 、疼痛は $8.5 \cdot 7.3 \cdot 1.0$ であり、介入後の恐怖心と疼痛は有意に低下した。筋力（Nm）は $44.8 \cdot 59.7 \cdot 80.3$ 、10m歩行時間（秒）は $48.9 \cdot 31.2 \cdot 18.3$ であった。

【結論】BWST介入後に恐怖心と疼痛が軽減した理由として、荷重許可後であっても疼痛に考慮して荷重量を調整することで、恐怖心と疼痛の負循環から解放された状態で歩行練習が行え、さらに懸垂装置による身体の固定が、転倒に対する恐怖心を軽減したと考えた。このように歩行時に恐怖心や疼痛を認める症例に対しては、荷重量を調整しての歩行練習が有効であることが示唆された。

P-134 左寛骨臼骨折により荷重制限を呈した患者への水中トレッドミルを用いた歩行練習の効果

○大城 盛弥、村井 直人

医療法人ちゅうざん会ちゅうざん病院

キーワード：水中トレッドミル、部分荷重、独歩

【はじめに】 骨盤骨折に対する観血的整復内固定術により治療期間の短縮や良好な予後が報告されている。しかし、骨盤骨折に対する観血的整復内固定術は、股関節周囲筋群が広範囲に侵襲され安静期間が長く社会復帰後でも筋力低下や歩行障害が残存すると報告がある。その中で身体機能や歩行能力などの予後も報告されているが全荷重からどの程度の期間で改善するか具体的な報告は少ない。临床上、回復期においては入院期間に限られている中で免荷期間の長い高齢者においては全荷重開始から歩行獲得までに難渋する印象がある。今回、左寛骨臼骨折術後から全荷重まで11週間の荷重制限があった患者に対し、部分荷重開始直後から水中トレッドミルでの歩行練習を実施し、全荷重許可後早期に独歩自立へと至った症例を経験したので、ここに報告する。

【症例紹介及び水中トレッドミル開始までの経過】 症例は、70代男性、発症前ADLは独歩にて自立、駐車場整理のバイトを週2～3日行っており、趣味は旅行。受傷機転として、道路横断中に軽自動車に撥ねられ左寛骨臼骨折（両柱骨折）と診断。3日間の直達牽引施行し左寛骨臼骨折観血的手術（プレート固定）が施行される。術後6週間は免荷予定となり、自宅退院は困難なため、リハ継続目的で当院へ転院となる。初期評価（入院1日目）としてROM（Rt/Lt）：°は、股関節屈曲（100/100）伸展（15/0）内転（30/30）外転（20/20）。筋力（HHD：kgf/kg）（Rt/Lt）は、股関節屈曲（0.26/0.13）伸展（0.25/0.16）内転（0.17/0.14）外転（0.33/0.23）。疼痛はNRS安静時0点、運動時痛術創部周囲4点であった。基本動作能力は、把持物有での患側下肢完全免荷での立ち上がり、立位保持、移乗動作自立レベルであった。プログラムとして股関節周囲の筋力維持・強化を開始。入院22日目（術後7週）に1/3荷重が許可となった。その時の評価としては、ROMは著変なく、筋力（HHD：kgf/kg）（Rt/Lt）は、股関節外転（0.33/0.25）と外転筋力の改善が認められた。疼痛は安静時・荷重時共に無し。基本動作能力は、把持物無しでの立位保持自立レベル。平行棒内歩行は、1/3荷重コントロールをヘルスメーターで確認しながら行うため監視レベルであった。1/3荷重許可時より水中トレッドミルを用いた歩行練習を開始した。

【方法】 水中トレッドミルでの運動療法を2～3単位実施した。水位の設定は部分荷重量に合わせて、浮力の作用を利用した免荷量を設定した。歩行速度は直立姿勢の前型歩行の歩容が良い速度（最大時速1.8～3.0km/h）に設定した。水中トレッドミル以外の介入として股関節周囲筋の筋力強化、ヘルスメーターを使用した立位荷重・歩行練習を最大6単位実施した。

【その後経過】 入院37日目から1/2荷重許可、入院41日目から2/3荷重許可となり、入院45日目より2/3荷重内での松葉杖歩行が病棟内で自立となった。入院55日目（術後11週）から全荷重許可となり、翌日より屋内・屋外独歩自立となった。

【結果】 最終評価（入院56日目）としてROM（Rt/Lt）：°は、股関節屈曲（100/100）伸展（15/15）内転（30/25）外転（25/20）。筋力（HHD：kgf/kg）（Rt/Lt）は、股関節屈曲（0.34/0.18）伸展（0.29/0.21）内転（0.17/0.11）外転（0.34/0.28）。疼痛はNRS安静時0点、歩行時疼痛0点。FBS：56/56点。10m歩行スピードは、快適歩行速度1.2m/sec、ケイデンス2.0

歩/sec、最大歩行速度は2.2m/sec、ケイデンス2.2歩/sec、6分間歩行テストは503m、PCIは0.09beats/mであった。筋力は左股関節周囲筋の向上が認められ10m歩行・6分間歩行ともに70代男性の平均に近い結果となった。入院73日目（術後14週）に独歩での自宅退院となった。

【考察】 今回、水中トレッドミルにおける荷重感覚の維持と下肢筋活動・全身持久力の維持・向上を目的とした介入により、全荷重許可後翌日で独歩獲得が可能となる症例を経験した。通常、部分荷重での歩行練習は、平行棒や歩行補助具を用いた上肢の代償や健側下肢優位での歩容となってしまうが、水中では浮力による免荷量の設定が行えるため、上肢の代償を用いず左右対称的な荷重量でリズムよく良好なアライメントでの独歩練習が安全且つ量的にも可能となる。このことが独歩再建の学習効果を高めることに繋がり早期独歩獲得に至った要因であると考えられる。

P-135 Honda製歩行アシストを用いた歩行練習による効果

～自信を取り戻し、一人暮らしを再開した90歳代のデイサービス利用者～

○原田 浩史¹⁾、内田 智也²⁾

1) KOBE須磨さくらえん

2) 藤田整形外科スポーツクリニック

キーワード：歩行アシスト、デイサービス、歩行練習

【症例紹介】対象者は90歳代の女性である。もともと他県で一人暮らしをしていたが、歩行に対する不安が強くなったため娘宅に近いサービス付き高齢者住宅へ転居してきた。当デイサービスへはサービス付き高齢者住宅から週に2回通所していた。「歩くことが怖い」と訴えており、T字杖を使いながらおそるおそる歩行しているような印象であった。担当ケアマネージャー、家族と相談のうえ、活動性の低下から更なる機能低下を引き起こすことがないように、デイサービスでの運動器機能向上トレーニングを開始した。

【評価とリーズニング】6年前に変形性膝関節症の診断を受けているが著しい疼痛、関節可動域制限、筋力低下、その他麻痺などの問題はみられない。初回の評価は、10m最大歩行16.2秒(0.62m/秒)、歩幅35cm、6分間歩行距離180m、転倒恐怖感Fall Efficacy Scale(以下、FES)27/40であった。両脚とも歩行時の立脚後期の股関節伸展運動が乏しく、速度を制御して歩行している様子であった。歩行に対する自信を再獲得するために、さらに、作り上げられた歩行パターンを修正するためにHonda製歩行アシスト※(以下、歩行アシストと略)による実践的な歩行練習が効果的と考えた。※歩行アシストは、対象者の股関節の屈曲・伸展運動をアシストするトルクを発生させることで、理想的な歩行に誘導する装着型装置である。

【介入内容と結果】週2回、歩行アシストを使用した20分程度の歩行練習を実施した。屋内歩行から開始し、少しずつ屋外歩行の練習へと移行していった。歩行練習後は、歩行アシストによって計測される股関節運動角度の結果を確認しフィードバックを行った。その結果、介入6ヵ月後には10m最大歩行8.5秒(1.18m/秒)、歩幅53cm、6分間歩行距離400m、FES38/40と改善し、T字杖を持たずに屋外を歩行することも可能になった。この頃には歩行に対する自信を取り戻し、他県での一人暮らしの再開を希望するようになりサービス付き高齢者住宅を退居することとなった。

【結論】歩行アシストは、倒立振り子モデルに基づく効率的な歩行を支援する機器であり、歩幅を大きく誘導することで歩行速度を向上する特徴がある。今回、6か月間歩行アシストを使用した歩行練習に取り組んだことによって、歩幅が延長し、歩行速度が向上するという機器の特徴を反映した結果が得られた。これまでに、脳卒中後片麻痺患者や健常高齢者などを対象に歩行アシストは使用され、歩幅が延長することや歩行速度が向上することが報告されていることから、今回の結果は妥当であったと言える。特に、この対象者にとっては歩行アシストに表示される股関節運動角度や歩幅の結果のフィードバックが効果的であったと考えられる。少しずつ大きくなる股関節伸展角度や歩幅を確認するたびに「大腿で歩ける様になってきた、若い頃の歩き方に戻ったみたい」と発言し、ついに「歩くことに自信がついた」と話すようになった。今回の一事例において、歩行アシストを用いた歩行練習の有用性を示すことができた。生活期にある人にとっても、歩行アシストを用いた歩行練習は歩行機能を改善し、生活に変化を及ぼす手段と成り得る可能性がある。今後は事例数を増やして比較検討を行っていくことで、理学療法の発展に寄与するものと思われる。

P-136 膝伸筋の等尺性収縮による照準運動の変動性

○上野 亘

昭和大学藤が丘リハビリテーション病院

キーワード：照準運動、インパルス変動モデル、等尺性収縮

【はじめに、目的】運動の制御に関して、人がどのようにして自分のエラーを修正するのかということは長い間興味を持たれてきた課題であった。Schmidtはフィードバックのかからない速い運動において、規定の時間でターゲットに到達させると終端位置の標準偏差Weが運動距離Dとともに増加し、運動時間Tとともに減少したことを示した。これはインパルス変動モデルと呼ばれ、等尺性運動においても力の標準偏差は力の大きさに比例して、時間幅の標準偏差は運動時間に比例して大きくなることを示した。インパルス変動モデルの研究は上肢での運動かつ多関節運動の報告が多く、筆者の知る限りでは下肢の単関節を対象とした報告はない。本研究の目的は膝伸筋の等尺性照準運動においても、従来のインパルス変動モデルに従うかを探ることとした。

【方法】対象は健常者10名(24.3±2.8歳)の右膝関節である。測定課題は端座位右膝関節90°屈曲位での等尺性膝伸展による照準運動とした。測定にはアイソフォースGT-380を使用した。運動課題は、自らのトルク曲線の頂点が最大筋力の10%、30%に可能な限り速く、かつ一峰性で達するようにすることとした。各目標値30試行を交互に計60試行計測した。目標値を100%としたときの最大トルクの百分率(POTT: percent of target torque)を、5試行を1ブロックとし、目標値(10%、30%の2水準)とブロック(6水準)を要因とする反復測定二元配置分散分析を行った。次に、最初の実験で得られたピーク到達時間の平均の2倍の時間で10%と30%に到達させる課題を、各目標値(10%、30%)10試行を交互に計20試行計測した。ピークまでの時間と目標時間との差(DOTTP: difference of time to peak)を、目標値(10%、30%の2水準)とブロック(2水準)を要因とする反復測定二元配置分散分析を行った。

【結果】POTTにおいて10%POTTでは全ての被験者で目標値を超える傾向がみられた。また、全ての被験者で標準偏差は10%のほうが30%より大きくなった($F=42.04$, $p<0.01$)。DOTTPにおいて全ての被験者で10%より30%で標準偏差が大きくなる傾向がみられた($F=2.271$, $p<0.15$)。

【結論】POTTの結果から今回の研究では目標値10%のほうが運動の難易度が高かったと考えられる。このことは先行研究の結果と乖離しているが、先行研究では上肢での微細な運動での報告であり、本研究の対象である膝伸筋とは運動単位が大きく異なる。神経支配比の大きい膝伸筋の運動において、10%の運動は出力の調整が困難であったと考えられる。DOTTPにおいては先行研究を支持する結果となった。

P-137 若年女性における大腿直筋の筋内腱形態と筋厚、膝伸展筋力の関連

○高橋 裕介^{1,2)}、岡田 恭司²⁾、齊藤 明²⁾、畠山 和利¹⁾、渡邊 基起¹⁾、須田 智寛^{1,2)}、佐藤 大道^{2,3)}、柴田 和幸^{2,4)}、若狭 正彦²⁾、木元 稔²⁾、齊藤 公男¹⁾、松永 俊樹¹⁾、島田 洋一⁵⁾

- 1) 秋田大学医学部附属病院
- 2) 秋田大学大学院医学系研究科保健学専攻理学療法学講座
- 3) 秋田厚生医療センター
- 4) 市立秋田総合病院
- 5) 秋田大学大学院医学系研究科医学専攻機能展開医学系整形外科学講座

キーワード：筋内腱、筋厚、膝伸展筋力

【はじめに、目的】典型的な大腿直筋の筋内腱は超音波短軸像で弧状の形態 (comma shaped hyperechoic band) として観察できる。しかし、我々はこれまでに若年健常者を調査し、典型例とは異なるS状の形態があると報告した。本研究の目的は典型的な形態の者 (以下、典型群) とS状の形態の者 (以下、S群) で、筋の形態や筋力の違いを明らかにすることである。

【方法】若年女性46名の右下肢を対象とした。大腿直筋の観察は超音波画像診断装置 (日立、HI VISION AVIUS: 14MHz、リニアプローブ、Bモード) を用い、5年以上の経験のある検者1名が実施した。観察部位は下前腸骨棘と膝蓋骨を結ぶ線の中点とし、プローブは皮膚面に対して垂直に当て、短軸像を撮影した。観察肢位は等尺性膝伸展最大筋力の測定と同期させるため、股関節・膝関節90°屈曲位の椅子座位とし、骨盤・大腿遠位部をベルトで固定した。筋内腱はプローブを上下方向に動かし、連続性を確認して同定し、典型群とS群に分けた。安静時と等尺性膝伸展最大筋力発揮中の動画を記録した。膝伸展筋力の測定は等尺性筋力測定機 (Musculator GT30, OG技研) を用い、得られたトルクを体重で除し、膝伸展筋力とした。超音波画像からは大腿直筋と中間広筋の筋厚を測定し、大腿直筋の筋厚を中間広筋の筋厚で除した値 (以下、筋厚比) を算出した。統計学的検討では、群内比較には対応のあるt検定、群間比較には対応のないt検定を行った。筋厚比と膝伸展筋力の関連を検討するためPearsonの相関係数およびSpearmanの順位相関係数を求めた。解析ソフトはSPSS バージョン24を用い、有意水準は5%未満とした。

【結果】典型群は33名 (平均値±標準偏差: 年齢 21 ± 1 歳、身長 159.9 ± 4.5 cm、体重 52.4 ± 5.7 kg、膝伸展筋力 1.9 ± 0.4)、S群は13名 (年齢 20 ± 2 歳、身長 159.8 ± 4.6 cm、体重 52.5 ± 5.7 kg、膝伸展筋力 2.0 ± 0.4) であり、年齢、身長、体重、膝伸展筋力に有意差は認めなかった。典型群は安静時筋厚比 1.06 ± 0.17 よりも収縮時筋厚比 1.69 ± 0.41 が有意に高値であった ($p < 0.001$)。S群は安静時筋厚比 0.89 ± 0.20 よりも収縮時筋厚比 1.53 ± 0.36 が有意に高値であった ($p < 0.001$)。安静時筋厚は典型群 1.06 ± 0.17 よりもS群 0.89 ± 0.20 が有意に高値であった ($p = 0.007$)。収縮時筋厚は群間で有意差を認めなかった。典型群では安静時の筋厚比と膝伸展筋力に有意な相関を認め ($r = 0.437, p = 0.011$)、収縮時の筋厚比と膝伸展筋力に有意な相関は認めなかった。S群では安静時と収縮時ともに筋厚比と膝伸展筋力に有意な相関を認めなかった。

【結論】典型群では安静時の大腿直筋と中間広筋の筋厚はほぼ同等で、筋厚と膝伸展筋力に関連を認めた。S群では安静時は大腿直筋よりも中間広筋の方が大きく、筋厚と膝伸展筋力に関連を認めなかった。大腿直筋の筋内腱の形態と筋の形態や収縮様式の関連が示唆され、今後は萎縮筋など病的な条件下での検討が必要である。

P-138 片脚着地時の下肢回旋が膝関節外反と足圧に与える影響

○新出 卓斗^{1,2)}、岡田 恭司³⁾、若狭 正彦³⁾、齊藤 明³⁾、木元 稔³⁾、柴田 和幸^{1,2)}、大倉 和貴¹⁾、鎌田 哲彰^{2,4)}、佐藤 大道^{2,4)}、高橋 裕介^{2,5)}、高橋 仁美¹⁾

- 1) 市立秋田総合病院 外科診療部 リハビリテーション科
- 2) 秋田大学 大学院 医学系研究科 保健学専攻
- 3) 秋田大学 大学院 医学系研究科 保健学専攻 理学療法学講座
- 4) JA 秋田厚生医療センター リハビリテーション科
- 5) 秋田大学附属病院 リハビリテーション科

キーワード：ACL、着地、回旋

【はじめに、目的】膝 前 十 字 靱 帯 (Anterior Cruciate Ligament: ACL) 損傷は他者との接触を伴わずに受傷する非接触損傷の割合が多いとされている。非接触損傷はジャンプの着地やカッティングなどの動作時に発生するとされており、その原因は危険な下肢アライメントだと考えられている。特に膝関節外反はACLの張力・ストレスを増加させるとされておりACL損傷との関与が考えられている。一方で着地時の下肢回旋に関してはACL損傷との関係性が疑われているものの、十分な検討は行われていない。そこで本研究は着地時の下肢回旋と膝関節外反角度の関係性を明らかにしACL損傷予防の一助とすることを目的とした。

【方法】対象は健常成人30名 (男性: 15名、女性15名: 22 ± 1 歳) とした。課題動作は30cm台上からの片脚着地とし、下肢の回旋は1) 中間位、2) 外旋位、3) 内旋位の3条件とした。回旋は外旋、内旋共に中間位より30°とし着地点にマーキングしその直上に着地させた。着地の際は下肢のみ回旋させ体幹の回旋が生じないように保持させた。膝関節角度は電子角度計 (Flexible Goniometer/Biometrics社製) を用いて屈曲-伸展および内反-外反の2軸の角度を経時的に記録し、着地後の膝関節最大外反角度を求めた。また足圧分布測定システム (F-scan II/ニッタ社製) を同時に装着し足圧中心を測定した。着地から膝関節最大外反時にかけて足部の内外側方向における足圧中心の移動量を求め、それを足幅で除し%移動量とした。%移動量は負の値となると内側に移動したことを示し、正の値となると外側に移動したことを示す。それぞれの測定結果における各条件の差をBonferroniの多重比較法を用いて検定した。

【結果】膝関節最大外反角度は、中間位 $9.9 \pm 3.9^\circ$ 、外旋位 $7.6 \pm 3.8^\circ$ 、内旋位 $12.7 \pm 5.7^\circ$ であり外旋位が他の肢位より有意に小さく ($p < 0.05$)、内旋位が他の肢位より有意に大きかった ($p < 0.05$)。%移動量は、中間位 $-1.6 \pm 8.2\%$ 、外旋位 $-16.2 \pm 10.4\%$ 、内旋位 $19.2 \pm 12.8\%$ となり外旋位が他の肢位より有意に小さく ($p < 0.01$)、内旋位が他の肢位より有意に大きかった ($p < 0.01$)。

【結論】下肢内旋位での着地は膝関節外反角度が大きくなることが示された。また着地後の足圧中心は外旋位では内側に、内旋位では外側に移動することが示された。そのため内旋位では膝関節外反のモーメントアームが長くなり外反モーメントが大きくなる可能性がある。以上のことから着地時の下肢内旋はACL損傷のリスクを高める可能性があると考えられた。

P-139 足関節内反捻挫に関する臨床研究 ～当院における足関節内反捻挫に対するテーピング治療の取り組み～

○菊池 裕樹

医療法人社団 暉英会 須藤整形外科クリニック

キーワード：足関節内反捻挫、テーピング、早期荷重

【はじめに、目的】足関節内反捻挫に対する保存的治療としてギブス固定、機能的装具療法などがあるが、それらは長期間の固定を必要とし、関節拘縮や機能低下を招く重大な要因となる。この様な機能低下を防ぐため、当院では骨折を伴わない症例にはテーピング治療を施行し早期からの荷重や関節運動の維持を図っている。本研究では、このテーピング治療による治癒期間および治療効果について明らかにすることを目的とする。

【方法】対象は、足関節内反捻挫により当院に来院した男性10例、女性8例の計18例18足（平均24.8±14.8歳）である。前距腓靭帯の損傷程度の分類には徒手ストレステスト（前方引き出しテスト）、超音波診断装置（Noblus、日立社）を用いた。テーピング治療では、後足部に伸縮性ハードタイプを用いて距骨下関節を中間位に誘導。患部へのストレス軽減と機能改善を目的に歩行分析を基に横アーチレベルにパッドを貼付。尚、テーピング及びパッドは入谷式足底板の評価法を参考にしている。治癒状況の評価には、主観的疼痛評価項目としてVisual Analog Scaleの聴取、客観的評価項目として足関節底屈・背屈角度の測定、筋力評価として爪先立ち回数の測定。また、疼痛誘発動作としてしゃがみ込み時の足関節背屈角度と10m歩行の測定を行った。以上の評価及び治療を1週間隔で週1回、歩行時痛が消失するまで行い、治療前後の各評価結果について中央値と四分位数を算出しWilcoxonの符号付順位検定を用いて比較した。

【結果】靭帯損傷の重症度分類ではⅠ度が11名、Ⅱ度が6名、Ⅲ度が1名であり治癒期間は平均2.89±0.73週であった。重症度Ⅰでは治療開始から歩行時痛消失時において、背屈角度が5度（5-17.5）から20度（17.5-20）、爪先立ちが0回（0-7）から24回（13-25）、しゃがみ込み角度が25度（15-25）から30度（22.5-35）、10m歩行が10.59秒（9.23-11.93）から7.25秒（6.45-8.23）と有意な改善を認めた。重症度Ⅱでも、背屈角度が5度（0-10）から17.5度（15-20）、しゃがみ込み角度が15度（3.75-18.75）から30度（22.5-33.7）、爪先立ちが2.5回（0-5）から22.5回（20-25）、10m歩行が12.32秒（10.93-12.90）から7.38秒（7.1-7.89）と有意な改善を認めた。一方、足関節底屈では重症度Ⅰ、Ⅱともに治療前後で有意差を認めなかった。また、一症例のみではあるが重症度Ⅲでは5週間の治療期間で各評価項目の改善を認めた。

【結論】以上の結果より、足関節内反捻挫に対するテーピング治療によって十分な治療効果が得られることが明らかになった。機能的装具療法では日常生活上で5週の固定期間を要するが（石井ら、2003）、今回治療に要した期間は平均で2.89±0.73週であった。これは、テーピングを用いて早期荷重が可能となり、運動機能の維持ができたためであると考えられる。今後、対象数を増やし靭帯の緩みや予後についての検討も含め更なる研究を行っていきたい。

P-140 両側アキレス腱断裂患者における機能的装具の有無が歩行能力に与える影響

○横地 正伸、竹山 大輔

一般財団法人 竹田健康財団 竹田綜合病院

キーワード：両アキレス腱断裂、歩行、機能的装具

【はじめに、目的】アキレス腱断裂者に対する治療の一つに、機能的装具を併用した歩行トレーニングが挙げられる。術後早期から荷重が可能となり、早期歩行獲得を目的に使用されることが多い。本研究の目的は、両側アキレス腱断裂者における機能的装具の使用が歩行能力に与える影響について検証することである。

【方法】対象者：30歳代男性。診断名：両側アキレス腱断裂。術後経過：術後7日目までギブス固定。術後14日目より、歩行時に機能的装具（装具）の使用を開始した。装具の形態：下腿軸延長上の装具底にヒールパッドを取り付け、足関節を底屈位に保持した。6cmのヒールパッドを1週毎に1.5cmずつ切除し、術後52病日に装具を除去した。足継手の設定は、背屈制限・底屈誘導とした。歩行能力の評価は、快適歩行速度下での10mを採用した。計測期間内の評価は、Honda社製歩行アシスト[®]を使用した。アシストトルクはOFFとし、測定機器として使用した。計測項目は、歩行所要時間（秒）、歩幅（cm）、歩数（歩）、歩行速度（m/分）とした。解析は、10m歩行3回分の各計測項目を加算平均処理した。身体機能の評価は、徒手筋力検査（MMT）と関節可動域検査（ROM）を測定した。各評価項目の測定時期はヒールパッド高6cm・3cm・0cm・装具なしの時点とした。

【結果】ヒールパッド6cm→3cm→0cm→装具なしの順で以下に記載。

- ①歩行所要時間：9.7→8.4→7.8→10.1秒。
- ②歩行速度：61.9→71.4→76.9→59.4 m/分。
- ③歩数：18.4→16.2→15.2→18.7歩。
- ④歩幅：54.3→61.7→66.0→53.3cm。
- ⑤MMT（右／左）股関節伸展：5／2→5／2→5／2。足関節底屈：2／2（装具脱却後のみ計測）。
- ⑥ROM（右／左）足関節背屈：5／5→10／10→15／15→15／15°。

装具のヒールパッド高減少に伴い、歩行能力は向上した。装具脱却後は、足関節底屈筋に筋力低下を認め、歩行能力は低下した。

【結論】ヒールパッド高の減少に伴い、歩幅の増大と歩数の減少を認めた。その結果、歩行速度が向上し、歩行所要時間の短縮に寄与したと考える。以上より、装具の使用は早期から荷重歩行を可能とし、歩行能力向上に与えた可能性がある。一方、装具脱却後は足関節底屈筋の筋力低下と歩行能力の低下を認めた。装具装着により足関節は底屈位に保持されるため、足関節底屈筋の筋収縮を制限し、廃用性の筋力低下を来した可能性がある。足関節底屈筋は立脚中期以降における下腿の前方推進力を制御する（Götz-Neumann, 2005）ことから、足関節底屈筋が装具脱却後の歩行能力に影響したものと考えられる。

P-141 足根洞を刺激する足関節装具の検討

○清水 新悟¹⁾、早川 康之¹⁾、昆 恵介¹⁾、真田 亜希子²⁾、山田 裕之²⁾

1) 北海道科学大学 保健医療学部

2) アルケア株式会社医工学研究所

キーワード：足根洞、足関節装具、腓骨筋

【はじめに、目的】足関節の不安定性を持つ人の多くは足根洞症候群を発症しているとの報告がある¹⁾。また足関節不安定症は足関節内反捻挫発症6か月後でも40%に残存し、このうち足関節内反捻挫を再受傷する人は80%以上と報告されている²⁾。さらに足根洞症候群の誘発原因の約85%は足関節内反捻挫が原因であるとも言われている³⁾。足根洞症候群は炎症とともに足関節の不安定性を呈するが、その原因として、神経終末である侵害受容体が障害され、γニューロンを介して腓骨筋トーンスを低下させることが挙げられている^{1,3)}。したがって、一度でも内反捻挫を経験すると、足根洞症候群が1つの要因で足関節不安定症となり、内反捻挫の再受傷が引き起こると推察する。我々は足根洞に着目し、シンプルなデザインの新たな足関節装具を開発した。この装具はシリコン製の一体成型品で、足根洞部分にφ10、t5の突起を持ち、突起が足根洞部を圧迫する。本研究は、新しい足関節装具が足根洞刺激による腓骨筋収縮を促すか筋電図学的に評価することを目的とした。

【対象および方法】対象は、学生男性8名で過去に内反捻挫の既往歴がある。右腓骨筋のMMTが3および4であった。実験時は通常歩行が可能であり、右足関節の疼痛はみられなかった。実験は、15m歩行路をメトロノーム110/分のテンポに合わせて歩行を行い、その際の腓骨筋を筋電計で計測した。条件は、装具非装着を基準として足根洞刺激突起のある新型足関節装具（New Brace:以下NB突起あり）、新型装具と同形状で突起のない装具（NB突起なし）の3水準とした。筋電図の計測には、対象者の腓骨筋に電極を貼付し、無線式筋電計（ノラクソテレマイオG2）を用いて、サンプリング周波数1.5kHzで計測を行った。解析方法としては、腓骨筋の筋電図波形は、整流平滑化し、最大随意収縮（Maximum Voluntary Contraction: 以下MVC）発揮時の平均振幅で除することによって筋活動の平均振幅値（単位：%MVC）を求めた。腓骨筋の筋活動の平均振幅値（EMG）を3回抽出し、平均値で比較した。また本研究は株式会社アルケアとの共同研究開発であり、利益相反が認められている。

【結果】1歩行周期の変化を立脚前期、立脚中期、立脚後期、遊脚期に分けて腓骨筋の筋活動の平均振幅値（EMG）を3回抽出し、平均値で比較した結果、立脚後期時においてNB突起あり（ $1.19 \pm 1.66\%$ MVC）がNB突起なし（ $0.80 \pm 1.14\%$ MVC）と比べ、有意に強い筋活動を示した。

【結論】NB突起ありの装具は腓骨筋の強い筋活動を示したことから突起による足根洞刺激が生理的な安定効果に寄与していることが考えられる。NB突起ありは、足関節部分を大きく覆わないため足関節の固定力では弱いと思われるが、腓骨筋を促進させ、筋の収縮を利用する装具である。筋の収縮を利用することは、即ち筋の促進トレーニングであり、足関節不安性からくる足関節内反捻挫の予防としての効果が期待できると推察する。

P-142 動的バランス能力と足関節可動域の関係性

重心動揺計による動的バランス評価

○岩渕 慎也¹⁾、鈴木 康裕¹⁾、相馬 裕一郎¹⁾、石川 公久¹⁾、清水 如代²⁾、羽田 康司²⁾

1) 筑波大学附属病院 リハビリテーション部

2) 筑波大学医学医療系 リハビリテーション科

キーワード：動的バランス能力、修正IPS、足関節背屈可動域

【はじめに、目的】動的バランス能力は重心動揺計で測定が可能である。その1つとして、望月らは姿勢安定度評価指標（index of postural stability：以下IPS）を考案した。さらに、鈴木らはIPSの概念を応用する形で修正IPS（modified index of postural stability：以下MIPS）を考案した。これらの測定は、動的バランス能力を天井効果なく示し、再現性も報告されていることから、徐々に臨床場面での適応や研究報告がなされてきている。しかし、これらの研究報告の多くは下肢の感覚や筋力との関係性を検討したものであり、関節可動域に着目し関係性を検討した報告はない。そこで、本研究では動的バランス評価（IPSおよびMIPS）と足関節可動域の関係性を検討することを目的とした。

【方法】対象は高校バスケットボール選手21名（男性17名、女性4名、平均年齢 15.6 ± 0.7 歳）である。重篤な下肢障害を有さない、測定時、足関節捻挫を有さず、練習に参加できていることを参加条件とした。測定項目は、重心動揺検査におけるIPSおよびMIPS、非荷重位での足関節底屈可動域（plantar-flexion：以下PF）、非荷重位・荷重位での足関節背屈可動域（dorsi-flexion：以下DF）とした。IPSは開眼・硬面、MIPSは閉眼・軟面を測定条件として算出した。PFは膝関節軽度屈曲位での測定値とした。DFにおける非荷重位は膝関節軽度屈曲位での測定値、荷重位は下腿傾斜角を用いて算出（荷重位 $=90^\circ$ - 下腿傾斜角）した。統計解析は統計ソフトSPSS（IBM社製ver.21）使用し、IPSおよびMIPSとPF、DFの関係性をピアソンの積率相関係数にて算出した。有意確率は5%未満とした。

【結果】研究参加者の身体特性について男女間に統計学的有意差は認めなかった。IPSはPF、DFともに関係性を認めなかった。MIPSとDF（非荷重位）で有意な正の相関を認めた（ $r=0.435$ 、 $p<0.05$ ）、また、DF（荷重位）で有意ではないが一定の傾向を認めた（ $r=0.373$ 、 $p<0.1$ ）。

【結論】MIPSは、股関節・膝関節の動きを最小限とし、足部・足関節で姿勢制御することで、より高いパフォーマンスが発揮できる評価指標である。そのため、足部・足関節の機能は非常に重要であると考えられる。我々は、現在までに足指筋力、足関節背屈筋力を測定し関係性を検討しているが十分な結果が得られていない。よって、本研究において、DFとの関係性が確認されたことは非常に有益な情報となる可能性がある。今後、対象者を増やすと同時に、テーピング等で足関節背屈制限を意図的につくった条件での測定などを行うことでより詳細な検討が可能になると考える。

P-143 筋疲労による足部回外トルクの減少が片脚立位中のLeg-Heel Angleに及ぼす影響

○福士 百合子¹⁾、青木 信裕²⁾、廣田 健斗³⁾、山崎 肇¹⁾、片寄 正樹²⁾

1) 羊ヶ丘病院

2) 札幌医科大学保健医療学部理学療法学科

3) 帯広協和病院

キーワード：筋疲労、Leg-Heel Angle、足部回外筋

【はじめに、目的】足部回外筋は、荷重時に過度な内側縦アーチ低下や後足部外がえしを防止する役割がある。足部回外筋の1つである後脛骨筋の筋疲労により歩行時の立脚期における後足部外がえしの角度変化量が増加したという報告がある(Pohl, 2010)。しかし、足部回外筋の筋疲労により、片脚立位時の前額面における後足部アライメントが変化するのかわかりかではない。前額面の後足部アライメントを評価する方法として、一般的に下腿と踵骨の角度であるLeg-Heel Angle (LHA) が用いられる。そこで本研究の目的は、持続的な等尺性足部回外運動後の筋疲労によって生じる足部回外トルクの減少が、片脚立位中のLHAに及ぼす影響を明らかにすることとした。

【方法】健康な男子大学生11名の利き足を対象とした。計測課題として持続的足部回外運動前後に開眼片脚立位保持課題を実施した。LHAは、事前に下腿遠位1/3の中央、踵骨隆起、踵骨中央にマークし、計測課題中の足部を後方から撮影した動画を用いて算出した。解析区間は、反体側の足部を挙上後に静止してから3秒間と定めた。解析項目は解析区間中のLHA最大角度、解析区間の最大角度と最小角度の差である角度範囲、単位時間あたりの角度変化の絶対値の総和である角度動揺量の3つとした。また、各項目において持続的回外運動前後の変化量を算出した。筋疲労を起こすための持続的回外運動は、最大等尺性随意収縮 (MVC) の50%を目標値とする等尺性回外運動とした。回外運動の終了基準は、発揮足部回外力が目標値に対して5%以上低下した状態が3秒間続いた時点とした。筋疲労の確認として足部回外運動前後にMVC課題を実施した。MVC課題時に得られた最大回外トルクから回外運動前後の最大回外トルク減少率を算出した。統計学的解析として、最大回外トルクとLHAの各解析項目について回外運動前後で対応のあるt検定を実施した。また、筋疲労による最大回外トルク変化とLHAの変化の関係を明らかにするために最大回外トルク減少率とLHAの各解析項目の変化量についてPearson積率相関係数を求めた。有意水準は5%とした。

【結果】持続的足部回外運動によって最大回外トルクは有意に減少したが、LHA最大角度、角度範囲、角度動揺量は足部回外運動前後に統計学的に有意な差はなかった。その一方で、最大回外トルク減少率とLHA最大角度の変化量との間に統計学的に有意な負の相関が認められた。

【結論】筋疲労による最大回外トルクの減少率が小さいと後足部は外がえし方向の位置で制御するのに対して、最大回外トルクが大きく減少すると後足部は内がえし方向の位置で片脚立位を制御する可能性がある。

P-144 超音波画像診断装置を用いた母趾外転筋機能の客観的評価の試み

○浦本 史也¹⁾、尾田 敦²⁾、石川 大瑛²⁾、前田 健太郎^{3,4)}、横山 寛子³⁾、藤林 直樹³⁾、鹿内 和也³⁾、伊藤 亮太³⁾、山本 泰雄¹⁾、皆川 裕樹⁵⁾

1) 社会医療法人 仁陽会 西岡第一病院 リハビリテーション部

2) 弘前大学教育研究院医学系保健科学領域

3) 弘前大学大学院保健学研究科総合リハビリテーション科学領域

4) かわむら整形外科

5) 社会医療法人 仁陽会 西岡第一病院整形外科

キーワード：母趾自動外転運動、超音波、筋形態測定

【はじめに、目的】軽度外反母趾に対して母趾外転筋強化運動を実施することで、変形の軽減が期待できると報告されている。しかし、主観的に母趾外転筋の収縮感には得にくく、また客観的な評価もほとんどない。先行研究では安静時と自動外転運動時の第1趾側角の差が4°以上認められた場合、遂行可能と判断しているが、明確な根拠は記載していない。正確な収縮の遂行は、効果的な理学療法には必要不可欠であるため、動作遂行の可否をより明確にすべきであると考えた。筋の性質上、収縮によって筋厚、横断面積、羽状角は増加する。そのため、安静時と自動外転運動時の筋形態の比較によって、筋機能の客観的評価が可能になると考えた。本研究の目的は超音波画像診断装置を用いて安静時と母趾自動外転運動時の母趾外転筋の筋形態を比較し、客観的評価が可能か検討することである。

【方法】対象者は安静時と母趾自動外転運動時の第1趾側角の角度変化量が4°以上ある健康成人7名（男性5名、女性2名）14足とした。平均年齢 26.7 ± 3.8 歳、平均BMI $20.9 \pm 1.3 \text{ kg/m}^2$ であった。対象者の姿勢は長座位にて膝関節屈曲約15°、足関節底背屈0°とした。超音波画像機器の撮影モードはBモードとし、プローブはリニアプローブ50mmを使用し、あて方は横断面画像では内果の前方、長軸画像では舟状骨の下方に配置した。超音波画像の撮影は安静時・自動外転時の横断面・長軸を各3回ずつ測定し、平均値をデータとして採用した。超音波画像から内外側幅、底背側厚、横断面積、羽状角を測定した。統計解析は安静時と母趾自動外転運動時の筋形態の比較には対応のあるt検定を用いた。なお、有意水準は5%とした。

【結果】底背側厚は安静時 $1.42 \pm 0.19 \text{ cm}$ 、母趾自動外転運動時 $1.45 \pm 0.19 \text{ cm}$ 、内外側幅は安静時 $2.51 \pm 0.26 \text{ cm}$ 、母趾自動外転運動時 $2.51 \pm 0.26 \text{ cm}$ 、横断面積は安静時 $2.44 \pm 0.49 \text{ cm}^2$ 、母趾自動外転運動時 $2.48 \pm 0.50 \text{ cm}^2$ 、羽状角は安静時 $12.9 \pm 2.91^\circ$ 、母趾自動外転運動時 $13.6 \pm 2.92^\circ$ であった。各項目の安静時と母趾自動外転運動時の比較では、底背側厚、内外側幅、横断面積、羽状角すべてにおいて、有意差を認めなかった。

【結論】本結果から、外見上では母趾自動外転運動が十分に遂行可能でも、母趾外転筋の底背側厚、内外側幅、横断面積、羽状角が変化しないことが明らかになった。先行研究では羽状筋は羽状角の増大により筋収縮を行うため、筋厚や横断面積の変化はあっても僅かであると述べられている。乙戸らは筋収縮力と羽状角は比例関係ではないと報告している。本研究でも筋収縮をしているものの、筋形態が変化するほどではなかった可能性が考えられる。母趾外転筋のような比較的小さい筋を客観的に評価するには、さらなる工夫が必要であると考えた。

P-145 Standing Calf Raiseにおける母趾外転筋厚の変化と内側縦アーチに及ぼす影響について

○渡邊 修司¹⁾、廣瀬 昇¹⁾、平賀 篤¹⁾、新永 拓也¹⁾、
松本 直樹²⁾、山崎 栄林³⁾、丸山 仁司⁴⁾

1) 帝京科学大学 医療科学部 理学療法学科

2) 山梨勤労者医療協会 石和共立病院

3) 医療法人社団 青虎会 ツル虎ノ門リハビリテーション病院

4) 国際医療福祉大学大学院 保健医療学専攻 理学療法学分野

キーワード：母趾外転筋、内側縦アーチ、Standing Calf Raise

【はじめに、目的】足内在筋は足関節安定化に着目した研究が散見される一方で、臨床において足内在筋に着目した理学療法が取り入れられる機会は少ない。足内在筋の一つである母趾外転筋（以下AH）は母趾の外転作用を有した唯一の筋であり、内側縦アーチ（以下MLA）の直下に位置し、荷重による扁平化を制動するために重要な役割を担っている。最近ではAH計測に超音波画像診断装置が使用され、機能障害に対する検出率も高まりつつある。そこで、本研究は、一般的な理学療法とされるStanding Calf Raise（以下、SCR）の運動効果についてAH筋厚とMLA高の関係性から検討し、AHがMLA形成に及ぼす影響について検証した。

【方法】健康成人男性21名を対象とした。被験者属性は、年齢 20.5 ± 0.7 歳、身長 169.9 ± 5.5 cm、体重 63.6 ± 10.3 kgであった。足部形態の基本情報は足長 248.8 ± 9.1 mm、足幅 94.3 ± 4.3 mmであった。測定項目はBrodyが考案したNavicular drop test値（以下ND値）と超音波画像診断装置によるAH筋厚計測値とした。運動課題は、運動器疾患に対する理学療法として実施されるSCRとした。運動課題の介入頻度は、足底全接地状態から足関節最大底屈位までの1秒程度の閉鎖性運動連鎖運動を1回とし、合計20回とした。SCR介入前後の各測定値について、Wilcoxon符号付順位検定を用いて比較検討した。また、SCR介入前後の変化量について、ND値とAH筋厚の関係をspearmanの順位相関係数を用いて検討した。なお、有意水準は5%未満とした。

【結果】足部形態の平均値（介入前・介入後）はND値（ 7.7 ± 2.0 mm・ 7.4 ± 1.4 mm）AH筋厚（ 10.8 ± 2.3 mm・ 11.3 ± 2.0 mm）であった。SCR介入前後の各測定値について、ND値に有意な値増加は認められないが、AH筋厚に有意な増加が認められた（ $p < 0.05$ ）。また、SCR介入前後の変化量はND値が 0.4 ± 1.7 mm、AH筋厚が -0.6 ± 1.4 mmであり、各項目間の相関関係は認められなかった（ $r = 0.17$ ）。

【結論】SCRは一般的に下腿三頭筋の筋力強化が主な目的として理学療法に取り入れられている。池添らによると、運動前後の筋厚増加は筋線維が微細損傷し、腫脹している状態と報告されており、SCRはAH筋厚に対し影響を及ぼす十分な運動効果であったことが示唆された。一方で、ND値とはMLA高の影響を表しているが、SCRはND値に有意な変化が認められず、AH筋厚とND値の相関関係も認められなかった。そのため、MLAの構成はAH以外の構造的要因も関与している可能性が示唆された。

P-146 40年以上経過した下垂足に対して適切な歩行獲得を目指して装具療法を試みた一症例

脊椎矯正固定術後の脊椎アライメントに着目し三次元動作解析装置を用いての検討

○石井 健史¹⁾、伊藤 貴史^{1,2,3)}、田中 沙織¹⁾

1) 苑田会リハビリテーション病院

2) 苑田会第三病院

3) 苑田会東京脊椎脊髄病センター

キーワード：脊椎矯正固定術、装具療法、下垂足

【症例紹介】脊椎矯正固定術後の過度な屈曲、側屈、回旋動作は、インプラントの破損やスクリューの脱転につながる可能性があり禁忌動作である。また、脊椎矯正固定術を施行した患者のうち約50%は、5年前後におけるX線上の所見にて隣接椎間への影響がみられると報告されている。これらを踏まえ、理学療法を行う際は、禁忌動作を考慮した動作指導及び十分な患者教育が必要である。本症例は40年以上前に腰椎手術後に下垂足を呈したが、装具は使用せずに鶏歩にて生活を送っていた。今回は、脊椎のアライメント不良による歩行持久力の低下改善を目的に、外傷性後弯症に対して脊椎矯正固定術を施行した。症例の歩容は体幹の屈曲も伴う鶏歩を呈しており、脊椎に過度な動きが加わっていると推測できる。今後、このような跛行を継続することは、インプラントの破損につながる可能性があり、理学療法を行う際は、歩容の改善に着眼する必要がある。今回、本症例の下垂足に対して装具療法を実施し歩行中の各関節可動域及び歩行持久力に即時的な変化があるのかを検証した。

【評価とリーズニング】本症例のHOPEは海外旅行である。ADL評価はFunctional independent measure (FIM) を用いて102点、バランスの評価はFunctional balance scale (FBS) を用いて37点であった。測定課題は、10mの快適歩行とし、脊椎にはハードコルセットを着用、ノルディックウォーキング杖二本使用し実施した。歩行中の関節角度の測定は、三次元動作解析装置（株式会社酒井医療製、マイオモーション）を用いた。測定角度は、腰椎（屈伸・側屈・回旋）、股関節（屈伸・内外転・回旋）、膝関節（屈伸）、足関節（底背屈）とした。モーションセンサーは、Th12、仙骨部、大腿部（膝蓋骨から10cm直上）、脛骨部（脛骨粗面）、足部（中間楔状骨上面）に取り付けた。関節角度の算出方法は、歩行開始5m以降で1歩行周期における各関節角度の最大角度を求め、3歩行周期の各関節角度の平均値を算出した。歩行持久力の評価には、6分間歩行テストを実施し歩行前後の自覚的運動強度としてボルグスケールを実施した。各測定において装具なし・装具ありでそれぞれ評価した。下肢装具はオルトップを使用した。推論は、装具装着により足関節が固定され膝関節・股関節・脊椎の屈曲可動域は即時的に減少し、連続歩行距離は増加する。

【介入内容と結果】介入内容は、装具装着と非装着の歩行評価である。快適歩行中の関節可動域は、装具なしでは、腰椎屈曲39.8°（最小値34.7°）、股関節屈曲31.6°、膝関節屈曲73.6°、足関節背屈-42.5°で、装具ありでは、腰椎屈曲36.6°（最小値34.6°）、股関節屈曲25.4°、膝関節屈曲65°、足関節背屈-20.1°であった。1歩行周期における各関節角度の最大値は前遊脚期であった。6分間歩行は、装具なし255m、装具あり300mであった。運動後のボルグスケールは、それぞれ13であった。

【結論】40年以上前下垂足に対して装具療法の即時的効果があるのかを検証した。歩行中の関節可動域において、装具ありは装具なしに比べ腰椎屈曲・股関節屈曲・膝関節屈曲・足関節底屈角度が減少した。平地歩行におけるToe

Clearance（以下：TC）時の、床と足尖の距離は1～2.4cmとなるよう足部・膝・股の位置覚情報を基に脳幹、視床、小脳で常に微調整が行われている。それは鶏歩においても同様であり膝・股関節の屈曲角度を調整してTC時の床と足尖の距離を確保している。装具を装着したことで歩行中の足部の位置情報が変化し、床と足尖との距離を調整する動きが起こり膝・股関節の屈曲角度が即時的に減少したと考えられる。股関節屈曲角度の減少によりカップリングモーションである骨盤の後傾角度が減少し腰椎の屈曲角度も減少したと考える。6分間歩行では、装具ありは装具なしに比べ長い距離を歩行できたことから、関節角度の減少に伴いエネルギー消費が抑えられたと考える。今後は、継続して装具療法を実施し脊椎の可動性を最小限にしていけるよう理学療法を展開していく必要がある。

ポスター演題 10

P-147 交通外傷により足関節骨折と著明な浮腫を認め、足背裂創部での癒着が示唆された一症例

—超音波画像診断装置による浮腫、癒着の評価とその治療—

○吉田 圭佑、宮下 創、多久和 良亮

星ヶ丘医療センター リハビリテーション部

キーワード：癒着、浮腫管理、超音波画像診断装置

【症例紹介】症例は多発骨折と診断された60代女性である。バイクで運転中にトレーラー車と衝突・転倒し受傷した。受傷後3日目に他院にて観血的治療施行後、理学療法開始となった。開放創部の治癒を待ち、術後60日目に当院回復期病棟に転院となった。転院時のADLは車いすで自立していた。転院前の理学療法ではタオルを用いた足関節背屈の動作が中心で、浮腫管理については実施されていなかった。本症例は、足部骨折に加え、右足背皮膚に広範な裂創があり、随意的な母趾の伸展は可能であったが、足趾の伸展は困難であった。

【評価とリーズニング】初期評価（術後60日）患側足関節JOAスコアは35/100点。画像所見より、足関節骨折はLauge-Hansen分類PER型Stage1であり、骨片の大きな転移は見られなかった。足背部に広範な裂創があり、保護テープを塗布していた。下腿から足部の皮膚は張り気味でやや光沢があり、押圧すると圧痕が残った。下腿周径は最大径（右/左）が35/33cm、最小径が25/21cmであった。足部浮腫の評価として、第1中足骨頭と第5中足骨頭を通る足部周径を計測したところ、23cm/19cmであった。超音波画像診断装置（以下、エコー）にて足背よりプローブを当て第3中足骨頭を描出し、プローブから中足骨頭背面までの距離を画像解析ソフトimagejを用いて算出した。結果は1.5mm/0.5mmであり、上記評価内容から右足部に著明な浮腫を認めたため、浮腫管理の必要性があると判断した。随意的な母趾の伸展は可能であったが、足趾の伸展は困難であった。そこでエコーを用いて、伸筋腱及び筋線維の他動と自動収縮下での滑走性を評価した。測定部位は下腿外側にプローブを当て、長趾伸筋（以下、EDL）と長母趾伸筋（以下、EHL）の筋腹が描出できる部位（外果より近位8cm）とした。測定項目は①全足趾を他動的に伸展させた状態から母趾のみを屈曲させるEHL伸張性の評価②全足趾を伸展させた状態から、母趾以外の4趾を屈曲させるEDL伸張性の評価③母趾を他動的に屈曲させておき他の4趾を自動で伸展させEDLの自動収縮が可能か評価の3つとした。その結果、①ではEHLの筋腹のみ滑走がみられ、②では長趾伸筋の滑走はわずかにしかみられなかった。③ではEDLの筋腹が収縮する様子が確認できたが、足趾の伸展は出現しなかった。評価結果より、裂創部での癒着が疑われた。ROM（他動）は足関節底屈35°/40°、背屈0°/20°、足趾MTP関節屈曲5°/35°、伸展20°/40°、ROM（自動）での足趾MTP関節伸展は0°であり、右足趾に顕著な可動域制限を認めた。

【介入内容と結果】介入初期より浮腫管理を徹底した。ガーゼを骨の凹凸を再現するように配置した上で弾性包帯を巻き、下肢挙上と足部底背屈運動を指導した。実施時間はリハビリ前の20分間とした。圧迫の強度は静脈の閉塞を防ぐため40mmHgを指標に指導した。即時的に下腿周径、足部周径に改善を認めたため、その状態でEDL、EHLの選択的なストレッチ、等尺性収縮・自動収縮を用いて癒着部位の滑走性の改善を図った。最終評価（術後113日）で下腿周径、浮腫の軽減を認めたが、癒着は完全には剥離できなかった。

【結論】セルフエクササイズとして弾性包帯を用いた浮腫管理を指導した。セルフエクササイズにて浮腫を軽減させた後

に、ストレッチ等の介入を実施することで、より効率的にアプローチができたと考える。また、本症例では癒着を認めた組織に対して役3か月の期間ストレッチの介入を実施したが、完全に癒着を剥離することはできなかった。癒着部位に対する徒手的な治療介入の効果を示す報告は少ない。本症例は受傷後2か月が経過した時点から介入を開始しており、開始時点で組織の癒着は完成していたことが示唆される。よって、外傷による血腫などで癒着形成が予測される場合には、受傷後早期から各組織の滑走性を維持するような介入を実施し、癒着を完成させないことが、ROM制限を予防することにつながる可能性があると考えられる。

P-148 腓骨神経、脛骨神経麻痺を伴うGustilo分類typeⅢC下腿開放骨折症例に対する理学療法戦略

○菅原 亮太、小野寺 智亮、荒木 浩二郎

医療法人徳洲会 札幌徳洲会病院 整形外科外傷センター

キーワード：下腿開放骨折、腓骨神経麻痺、予防的アプローチ

【症例紹介】 40代女性。バイク運転中に転倒しガードレールに衝突した。右下腿より動脈性の出血を認めドクターヘリにて当院へ搬送された。Gustilo分類typeⅢCの右下腿近位部開放骨折と診断され緊急手術（デブリドマン、創外固定、膝窩動脈端々吻合）を施行した。受傷後3日目に軟部組織再建術を施行し、脛骨はscrewにて仮固定し創外固定を継続。腓骨神経、脛骨神経は断裂しておりそれぞれ端々縫合。弓状膝窩靱帯、外側側副靱帯は断裂しておりそれぞれ靱帯縫合。大腿二頭筋腱断裂は腱縫合、腓腹筋外側頭部分断裂は筋膜縫合を施行した。軟部組織再建術翌日から理学療法介入を開始した。受傷後15日で創外固定を抜去し脛骨骨接合術（内側Plating）を施行し、膝関節ROM運動を開始した。受傷後約3ヵ月で右下肢部分荷重を開始した。骨癒合に時間がかかり全荷重は受傷後約7ヵ月で許可された。

【評価とリーズニング】 受傷後4日目の理学療法開始時、右膝関節は創外固定にて固定されていた。足関節他動ROMは背屈-5°底屈45°であり背屈時は腓腹筋外側頭の伸張痛を認めた。MMTは足関節周囲筋0で下垂足を呈し、腓骨神経領域の知覚は脱失、脛骨神経領域の知覚は脱失～重度鈍麻であった。腓骨神経麻痺による尖足拘縮への進行が危惧される状態であった。脛骨骨接合術後（受傷後17日）、膝関節ROM運動が開始となり、他動ROMは屈曲75°伸展-5°であった。屈曲時は膝蓋骨下部の疼痛を認めた。足関節他動ROMは背屈5°底屈50°であった。運動麻痺の改善は認めなかった。受傷後約3ヵ月の部分荷重開始時、ADLは両松葉杖1/3荷重歩行となった。膝関節他動ROMは屈曲130°伸展0°、足関節他動ROMは背屈10°底屈50°、足関節周囲筋のMMTは前脛骨筋0、足趾伸筋群0、下腿三頭筋2、足趾屈筋群1、後脛骨筋2、腓骨筋0であった。脛骨神経麻痺は改善傾向だが腓骨神経麻痺の改善は認めなかった。

【介入内容と結果】 脛骨骨接合までの創外固定期間は右足関節尖足拘縮の予防が重要であった。創外固定に取り付け可能な良肢位保持装具を作製し足関節背屈位を保持するよう努めた。また縫合した腓腹筋外側頭への伸張ストレスが懸念されたが、背屈ROM改善を優先し足関節背屈ストレッチを実施した。同様に腓骨、脛骨神経へのストレスも懸念されたが、神経は下腿近位で縫合しており医師と協議の結果足関節運動に伴う縫合部へのストレスは少ないと判断した。脛骨骨接合から荷重開始までの免荷期間は尖足拘縮予防を継続しつつ膝関節ROMを改善する時期であった。創外固定除去となり良肢位保持装具が使用できなくなったためプラスチック製短下肢装具へ変更し足関節中間位保持に努めた。膝関節については膝蓋骨周囲組織の滑走改善を図り、ROM運動は後外側支持機構を修復しているため外反、回旋ストレスに留意して実施した。荷重開始以降は筋力トレーニングの負荷を高め患肢全体の機能回復を図る時期であった。脛骨神経麻痺は改善傾向であったため、足関節装具は背屈フリー、底屈制動が可能なGait solutionへ変更した。回復が認められた麻痺筋には筋電図バイオフィードバック療法にて筋出力改善を図った。筋力トレーニングはOKCからスクワット等のCKCトレーニングへと進めた。受傷後約4ヵ月で前脛骨筋の筋収縮を認め腓骨神経麻痺も改善傾向であった。受傷後1年半、膝関節他動

ROMは屈曲145°伸展0°足関節ROM（自動/他動）は背屈15/15°底屈55/60°、MMTは大腿四頭筋5、ハムストリングス4、前脛骨筋3、足趾伸筋群2、下腿三頭筋2+、足趾屈筋群2、後脛骨筋3、腓骨筋3、知覚は脛骨神経領域中度～重度鈍麻、腓骨神経領域重度鈍麻である。屋内外独歩可能、1足1段にて階段昇降可能、しゃがみ動作可能となった。歩行時の外側荷重は正のため足底板を作成し使用している。下腿～足部にかけての痺れ、疼痛が遺残しており長距離歩行は困難である。自家用車の運転は可能となった。

【結論】 本症例は末梢神経損傷を伴う重度開放骨折症例であり後遺障害は残ることが予測された。腓骨、脛骨神経は縫合しているがどこまで回復するかは予測できない状況であり、神経麻痺回復の有無に関わらず足関節尖足拘縮を作らないことが本症例の機能予後において最も重要と考えた。足関節ROM向上のために早期から装具療法を中心とした予防的アプローチを実施し足関節ROMは改善した。重度四肢外傷症例では後遺障害を最小限にするための予後予測と予防的アプローチが重要である。

P-149 長母趾伸筋腱再断裂に対する術後理学療法

○田村 淳、権藤 要、波多野 慎吾、成相 真子

JCHO玉造病院

キーワード：長母趾伸筋腱、短腓骨筋腱、再断裂

【症例紹介】長母趾伸筋腱（Extensor Hallucis Longus tendon以下、EHL-t）断裂はまれな外傷であり、報告例は少ない。また、断端縫合や第3腓骨筋腱移植術の報告は散見されるが、短腓骨筋腱（Peroneus Brevis tendon以下、PB-t）移植術の報告は渉猟し得ない。今回、EHL-tに対し断端縫合をされたのち、再断裂を起こした患者を担当した。再断裂部位に対し、PB-t移植術を施行し、術後理学療法を行なったので報告する。症例は59歳男性。農作業中に裁ちばさみを右母趾に落とし受傷。他院の救急外来を受診し、局所麻酔にて断端縫合施行。術後2週時点で、ギプス固定下にて荷重した際に再受傷、再断裂と診断されたが放置したまま生活していた。徐々に母趾の伸展ができなくなり、歩行時に母趾が引っかかりつまずくことや、腫脹が目立ち日常生活に影響が出るようになったため当院受診。再手術の必要性を説明され、初回手術より半年後にPB-tを用いた移植術を施行。手術翌日より理学療法開始となった。術後2週間は患側完全免荷、MTP関節軽度背屈位でギプス固定、術後2週より安静時シャーレ固定となり、足関節背屈可動域運動開始、術後3週よりシャーレ固定除去、母趾も含めた足趾の関節可動域運動開始、術後4週より1/3PWB歩行開始、術後5週より1/2PWB歩行開始、術後6週より2/3PWB歩行開始、術後7週よりFWB歩行を開始した。

【評価とリーズニング】初回手術後、自己判断で荷重してしまい再断裂を起こしたエピソードや、再断裂との診断後定期的な受診をせず生活していたことから、患者に対し病態について、また理学療法の進め方について詳細に説明することが重要であると考えた。術前独歩可能であるがつまずく回数が増えてきており、腫脹があり触れると痛み伴う。母趾MTP関節10°底屈位であり、自動での母趾背屈は不可、他動では母趾MTP関節30°で断裂部周囲に痛みを訴えた。半年以上断裂した状態で放置しており、右足関節可動域制限（背屈10°、底屈30°）、足趾可動域制限（MTP伸展25°）を認めた。距骨下関節、ショパール関節、リスフラン関節の可動性は、健側に対し低下していた。筋機能として、長腓骨筋（Peroneus longus以下PL）、後脛骨筋（Tibialis posterior以下TP）MMTは4であった。また、PB-tを採取することで生じうる機能障害を考慮した理学療法が必要であると考えた。

【介入内容と結果】初回術後経過の様子より患者教育が重要であると考え、腱の修復過程や動作の注意点等を詳細に説明した。再々断裂を防ぐことを第一に、移植部位へのストレスを考慮した理学療法を実施した。また、術前より生じていた足趾、足関節の関節可動域制限に対しても、移植部位へのストレスを考慮した上で、可及的早期より運動療法を実施した。術後2週より理学療法時は固定除去となったため、距骨の後方滑走を誘導し足関節背屈可動域の拡大をはかった。PBの機能として、PLと同様に足部安定性に関与するため、PLとTPの機能改善を目的に運動療法を実施した。また、PB、PLと共に外側縦アーチの弦を形成する小趾外転筋は外側支持機構を形成する上で重要であり、姿勢制御能力の向上に関与するため、歩行開始前より積極的に介入した。PWB歩行開始後は、移植部位へのストレスを考慮した歩行練習を実施した。術後7週2日での理学療法終了時、関節可動域は右母趾MTP背屈自動10°、他動50°とExtension lagが40°残存した。距骨下

関節、ショパール関節、リスフラン関節の可動性左右差は消失しており、右足関節背屈20°、底屈45°と足関節可動域改善がみられた。筋機能はMMT母趾屈曲4、背屈4、足趾屈曲5、背屈5。PL、TPは5となり、独歩での歩行を獲得することができた。現在術後6ヶ月が経過しており、自動での母趾背屈15°となっている。自動日常生活動作において患者満足度は高く、またPB-t採取による不具合は生じていない。

【結論】EHL-t断裂に対するPB-tを用いた移植術は有用な方法であり、修復過程や足部、足関節機能、メカニカルストレスを考慮した理学療法を行うことによって、良好な治療成績が得られた。Extension lagが35°残存しているが、再手術前に生じていた歩行時の引っかかりが消失し、患者満足度は高かった。

P-150 pilon骨折術後のclaw toeに対し足趾屈筋腱切り術が必要となった一症例

○青野 達¹⁾、溝口 雅之¹⁾、松垣 亨²⁾

1) 済生会福岡総合病院 リハビリテーション部

2) 済生会福岡総合病院 整形外科

キーワード：pilon骨折、claw toe、跛行

【症例紹介】 pilon骨折は高エネルギー外傷により脛骨遠位端の荷重関節面に生じる骨折で、足関節のROM制限や軟部組織の癒着が問題となる。今回pilon骨折術後の軟部組織の癒着に伴う足趾のclaw toeに対し、屈筋腱切り術が必要となった一症例の経過と治療成績を報告し術後理学療法について考察する。症例は50歳代女性。自転車で転倒し緊急搬送され、右脛腓骨遠位端開放骨折（pilon骨折Ruedi type3/AO-C3/Gustilo I）と診断された。緊急で創外固定を行い、2週後に骨接合術を施行した。術後よりROMexを行い術後6週より部分荷重を開始したが、開放創辺縁に皮膚壊死を認めデブリードマンと陰圧閉鎖療法の実施となり、創部治癒までシーネ固定を余儀なくされた。2週後にシーネ除去してROMexを再開し、術後12週より全荷重を開始したが、足関節背屈制限および足趾のclaw toeが改善せず、またそれに伴う跛行が著明であったため術後22週に第1-3趾の屈筋腱切り術を施行した。

【評価とリーズニング】 pilon骨折Ruedi type3は関節面の破壊や欠損を生じ解剖学的整復が困難であることが多いが、本症例は関節面の整復は良好であった。しかし手術侵襲による足部全体の疼痛と腫脹が強く、また足底部を主としたしびれも足関節と足趾運動の強い制限因子となっていた。さらに皮膚壊死治療のためシーネ固定を2週間行ったことで、足関節ROMは背屈-10°底屈25°と制限され、後足部内反と第1-3趾のclaw toeが見られるようになった。歩行は足関節背屈制限により前足部へ体重が移行しにくく、足圧中心は第5趾へ向かい外側荷重となっていた。また立脚初期から中期にかけて距腿関節前方の疼痛、立脚中期から後期にかけての脛骨内果後方の疼痛と足底部のしびれが前足部への体重移動を妨げていた。さらにclaw toeが前方移動のブレーキとなり中足趾節関節（以下：MTP関節）伸展で作用するウィンドラス機構とフォアフットロッカーが機能せず歩幅の減少につながっていた。距腿関節前方の疼痛は足関節背屈制限に起因する足関節前方インピンジメント、脛骨内果後方の疼痛は長母趾屈筋（以下：FHL）腱および周辺組織の伸張痛、足底部のしびれは脛骨神経の絞扼障害（tinel like sign+）と考えた。第1-3趾のclaw toeは足関節背屈で増強し、底屈で軽減されるためFHLと長趾屈筋（以下：FDL）の短縮または腱の癒着と考え介入を行った。

【介入内容と結果】 足関節前方インピンジメントと足関節背屈制限に対して距骨の後方滑りと軟部組織の滑走、それに伴う距骨下関節の回内、腓骨の開排・挙上を荷重下と非荷重下にて促した。脛骨内果後方の疼痛に対してはFHLとFDL、後脛骨筋の伸張運動と収縮運動を行い、それぞれの腱と周辺軟部組織の滑走を促すことで同部のメカニカルストレス軽減を図った。足底部のしびれに対しては足趾を屈曲し足関節を背屈させることで脛骨神経の滑走を促した。介入後の術後12週全荷重開始期では脛骨神経領域のしびれは軽減、足関節ROMは背屈-5°底屈30°と拡大し後足部内反は若干の改善を見せた。しかしclaw toeは改善せず、歩行時の前方移動の大きな制限因子と考えられたため、第1-3趾の屈筋腱切り術（FHL、FDL）を施行することとなった。骨接合術後1年6ヶ月での足関節ROMは背屈0°底屈35°JOAスコア：68点、Burwell判定基準ではX線評価：good客観的評価：poor主観的

評価：fair。第1-3趾のclaw toeは改善され制限されていた前足部への体重移動はスムーズとなった。またMTP関節までは体重が移行するようになり歩幅は拡大したが、立脚後期後半の蹴り出しの弱さと同時期の支持性の低下が残存した。

【結論】 本症例は関節面の整復は良好であったが、足関節背屈制限とclaw toeが歩行時の前方推進に大きな影響を及ぼした。創外固定を行い二次的に内固定を実施したが、重度の骨折で術後の疼痛と腫脹が強かったこと、皮膚壊死治療のために足関節運動が制限されたことが軟部組織の癒着とそれに伴うしびれを助長し、足関節背屈制限とclaw toeを引き起こした。背屈可動域拡大に合わせ屈筋腱の滑走を十分に引き出せなかったことも追加手術に至った要因ではないかと考えている。創治癒は第一優先としなければならぬが可能な限り足関節ROMを改善させ、同時に足趾のROMも維持し軟部組織の癒着や機能不全を予防することが歩行能力を向上させ術後理学療法を行う上で重要である。

P-151 異なる運動条件がマウス成長軟骨の細胞に与える影響

○水野 絵里子¹⁾、脇本 祥夫¹⁾、小原 雄太¹⁾、
野村 将人¹⁾、崎谷 直義¹⁾、島谷 俊亮¹⁾、鈴木 峻太¹⁾、
森山 英樹²⁾

- 1) 神戸大学大学院保健学研究科
2) 神戸大学生命・医学系保健学域

キーワード：運動、成長軟骨、代謝

【はじめに、目的】成長期における骨の長軸方向への成長は、内軟骨性骨化とよばれる過程を通して、成長軟骨で生じる。成長軟骨の細胞では、細胞増殖と細胞死（アポトーシス）のバランスが、成長の促進や成長障害、成長軟骨板の閉鎖に関与するといわれている。また、成長期の運動は、長管骨の長軸方向への成長を促進する。一方、成長期に過度な運動を行うと成長軟骨板の障害、閉鎖をもたらす、骨の成長を妨げうる。したがって、成長期には適切な運動量を負荷することが重要である。しかし、成長期における適切な運動条件について一致した見解は得られておらず、異なる運動条件が成長軟骨の細胞の動態に与える影響も明らかになっていない。そこで、本研究では、異なる強度、頻度、時間の3条件を組み合わせ、成長軟骨の細胞において有効な運動条件を検討することを目的とした。

【方法】合計27匹の7週齢雄性C57BL/6マウスを、介入を行わない通常飼育群、およびトレッドミル走行を行う計8群の運動群に分けた。運動群は、18m/分あるいは8m/分（高強度/低強度）の速度で、毎日あるいは3日に1回（高頻度/低頻度）、60分間あるいは15分間（長時間/短時間）の運動を行わせた。各群にマウスを3匹ずつ割り当てた。5週間の介入期間終了後、近位脛骨の前額断切片を作製し、成長軟骨の厚さを計測した。さらに、成長軟骨の細胞の活性指標となる細胞増殖マーカーのPCNA染色、アポトーシスマーカーのTUNEL染色を施し、陽性細胞数を計測した。成長軟骨の厚さとPCNA、TUNEL陽性細胞数は、一元配置分散分析とその後のTurkey's HSD検定を用いて解析した。

【結果】成長軟骨の厚さは、低強度・高頻度・長時間群と比較して、高強度・高頻度・長時間群で、高強度・高頻度・長/短時間群、低強度・低頻度・長時間群と比較して、高強度・低頻度・長/短時間群で有意に増加した（ $P<0.05$ ）。増殖した細胞を示すPCNA陽性細胞数は、低強度・低頻度・短時間群と比較して、高強度・高頻度・長/短時間群において有意に増加した（ $P<0.05$ ）。アポトーシス細胞を示すTUNEL陽性細胞は、いずれの群間でも有意差は得られなかった。

【結論】本研究における運動条件では、いずれの条件でも、成長軟骨のアポトーシスに影響を及ぼさないことが明らかになった。一方で、高強度・長時間の運動では、低強度の運動よりも成長軟骨の細胞が増殖することが明らかになった。この運動による細胞増殖とアポトーシスのバランスの変化は、成長軟骨板を肥厚させる一因となり得る。成長軟骨の厚さは、骨の成長を反映するともいわれ、運動による成長軟骨の細胞の活性を通じた骨の長軸方向への成長には、低強度の運動よりも高強度の運動が効果的である可能性が示された。

P-152 呼吸器疾患における臨床推論過程の可視化の試み

ワークシートの開発について（運動器との関連性の視点から）

○古賀 秀作¹⁾、永井 豊美²⁾、那須 千鶴³⁾、江郷 功起⁴⁾

- 1) 高木病院
2) Physio Study Kyoto
3) 桜十字病院
4) 大牟田市立病院

キーワード：呼吸器疾患、思考過程の可視化、ワークシート

【はじめに】日常の臨床場面において、呼吸器疾患における呼吸困難には運動器の問題を伴うことが多い。そのため、全身を多面的にとらえ、理学療法の効果を検証し、よりよい治療を行う上で、思考過程の可視化は重要なことである。こうした中で我々は一定の様式のワークシートを使って問題解決をはかることを試み、その内容を検証したので、考察を交えて報告する。

【目的および方法】専用のワークシートの内容の検証から、呼吸器疾患に運動器疾患を加味した臨床推論におけるセラピストの思考過程の可視化の意味と日常の臨床場面での活用を考える。

【内容】self-reflection work-sheetは元来、筋骨格系運動障害を対象としたもので、南オーストラリア大学において開発され、その中身はシートを記入していく過程でセラピスト自身が自分の思考過程に関する気づきを促通でき、自身の思考過程を俯瞰できるように作成されている。我々はシートを呼吸器疾患用に開発し、運動器疾患との統合を試みた内容について考察を加えた。

【シートの構成について】シートは3つの部分から構成しており、シート1は基本的情報・画像所見・生理機能検査・生化学検査などの収集から初期仮説の作成、初期の理学療法機能診断、評価・治療に関するリスク管理や関連因子の考察、客観的評価へ向けての仮説の作成・修正・準備、初期の予後判断が含まれる。シート2は客観的検査の結果のまとめと新たな仮説の作成・修正、予後判断、治療計画・内容・期間・目標設定などが含まれる。シート3は最終結果とサマリーである。

【考察】呼吸器疾患の治療において、肺は受動臓器であるため運動器を加味した治療が必要となる。そのため、思考過程の可視化は、臨床推論におけるエラーを最小限にし、より幅広い仮説の作成と検証を促し、効果的な治療を提供することができる。また、思考過程の可視化は、自身の行っている検査や評価、治療を客観視でき、メタ認知の促通に役立つことも期待される。

【結論】今後は、日々多忙な臨床場面でどのように思考過程を整理し、エビデンスを活用しながら、治療レベルを向上させていくかが課題であると考えられる。また、このようなシートの記載・作成には時間を要し、習慣化が難しく、記載することが目的になってしまう危険性がある。思考の整理には自身でシートを記載するだけでは不十分で、他のセラピストとのディスカッションや症例検討などと組み合わせることが、より質の高い理学療法の提供に繋がると思われる。

P-153 高齢 RA 患者の MFD (Morning Functional Disturbance) からみた機能的寛解の糸口

○阿部 敏彦

田窪リウマチ・整形外科 リハビリテーション室

キーワード：関節リウマチ、HAQ、機能的寛解

【はじめに、目的】関節リウマチ (RA) に対して身体機能を含めた評価として Morning Functional Disturbance (MFD) が注目されている。そこで今回は、RA 患者に対する身体機能評価として用いられる mHAQ (modified Health assessment Questionnaire) にて機能的寛解とする mHAQ 値 0.5 による 2 群間比較検討により MFD からみた機能的寛解の糸口を検討する。

【方法】対象は、平成 29 年 3 月～4 月の 2 ヶ月間、当院通院加療中の 65 歳以上の女性 RA 患者 103 名 (平均年齢 72.0 歳、平均罹病期間 16.1 年) とした。調査項目は、対象者に対して家族構成、覚醒時間から起床活動までの時間、朝のこわばり (MS) の時間と痛みの程度 (NRS)、ADL 得点 (日本リウマチ学会薬効検定委員会) ならびに mHAQ を質問した。対象を mHAQ 値 (平均 0.53 ± 0.52 点) より 2 群 (1 群：機能的寛解あり 63 症例、2 群：機能的寛解なし 40 症例) に分類し比較した。ADL 評価は上下肢 5 項目合計 10 項目 (合計 40 点) で高得点ほど身体障害度が高く、各自の起床動作を行ってから 2 時間以内に実際やっているか否かを答えてもらった。

【結果】＜全症例の基本属性＞家族構成の内訳は、一人暮らし 20 人 (19%)、夫婦 45 人 (44%) その他 38 人 (37%) であった。MS の平均時間 17 ± 58 分、痛みは 1.9 ± 2.5 点、起床活動までの平均時間 49 ± 48 分であった。上肢 ADL (平均値) では、項目 1：蛇口をひねる (2.4)、項目 2：髪をとく (0.7)、項目 3：タオルを絞る (2.5)、項目 4：水のはいったヤカンを持つ (2.9)、項目 5：服の着脱 (0.9)、下肢 ADL (平均値) では、項目 1：寝具から起き上がり (1.0)、項目 2：3 分程度歩く (0.7)、項目 3：階段昇降 (3.0)、項目 4：床の物を拾う (1.2)、項目 5：正座 (3.5) であった。

＜2 群間の項目比較＞平均年齢 72.3 (71.6 歳)、平均罹病期間 14.2 (19.1 年)、MS の平均時間は 12 (26 分)、痛みは 1.1 (3.1 点)、覚醒から起床活動までの平均時間は 41 (61 分) であった。ADL 得点合計は 15.9 (23.1 点)、上肢の評価得点は 7.9 (11.7 点)、下肢の評価得点 8.0 (11.4 点) で個々の得点は 1 群より 2 群の方が障害度は増すが、1 群は下肢の障害度、2 群は上肢の障害度が高かった。数値は 1 群 (2 群) を示す。平均年齢、MS の平均時間のみ有意差が認められなかった。

【結論】起床後 ADL において、上肢項目 3、4 は両群とも困難な動作であるが、やれない動作としてだけでなくやらない動作としても考えられる。両群にて上肢項目 1 は、蛇口の使用からレバーへと変換するも設置場所の制限もあり、不便を感じずやれることが機能的寛解に影響を与えているように思われた。また下肢項目 3、5 は両群とも困難さを表しているが、4 については両群間にて差がみられる。RA 患者の起床からの動作遂行の障害度は、各 ADL 項目や平均時間さらには家族構成にも影響を受けるが、患者自身の行動計画 (朝の時間帯の有効活用) が機能的寛解の糸口となり得る。

P-154 スマートフォンを用いた自動運動時の筋タイトネス評価の信頼性

○宮地 庸祐¹⁾、神谷 光広²⁾、古田 国大³⁾、鈴木 惇也¹⁾、春田 みどり¹⁾、伴 留亜¹⁾、花村 俊太郎⁴⁾

- 1) 三仁会あさひ病院リハビリテーション科
- 2) 愛知医科大学整形外科
- 3) 三仁会師勝整形外科リハビリテーション科
- 4) 三仁会あさひ病院整形外科

キーワード：自動運動、筋タイトネス評価、スマートフォン

【はじめに、目的】スポーツ傷害の発生には筋タイトネスが大きく関わっており、傷害予防の観点から、誤差が少なく簡便な筋タイトネスの評価が重要である。筋タイトネス測定時の誤差を減らす為には、検者による操作のない自動運動での測定がより適していると考ええる。我々は、体表面の骨指標にスマートフォンを当てる簡便な測定方法を考案し、角度計や定規を用いた従来の測定方法と高い相関があることを報告した (2017 年東海スポーツ傷害研究会)。そこで本研究は、スマートフォンを用いた自動運動時の筋タイトネス評価の信頼性について検討した。

【方法】健康成人 20 名 20 肢 (男性 11 名、女性 9 名、平均年齢 28.5 ± 5.5 歳、身長 166.3 ± 8.5 cm、体重 57.7 ± 8.8 kg) を対象とした。筋タイトネスの測定項目は、腸腰筋、ハムストリングス、下腿三頭筋、大腿四頭筋、股関節外旋筋とした。測定には、スマートフォン (iPhone6、apple 社) のアプリケーションであるコンパスを用いた。全ての測定項目は自動運動で測定した。腸腰筋のタイトネスは、仰臥位にて対側の膝を上肢で被検者自身に抱えさせた肢位で測定し、骨指標である脛骨中央にスマートフォンを当てた。ハムストリングスは、仰臥位にて膝伸展位で下肢伸展挙上させた肢位で測定し、脛骨中央を骨指標とした。下腿三頭筋は、仰臥位にて膝伸展位で足関節を最大背屈させた肢位で測定し、第 5 中足骨中央を骨指標とした。大腿四頭筋は、腹臥位にて膝関節を最大屈曲させた肢位で測定し、脛骨中央を骨指標とした。股関節外旋筋は、端座位にて股関節を最大内旋させた肢位で測定し、脛骨中央内側縁を骨指標とした。検査者は 2 名の理学療法士とし、全測定項目を 1 回ずつ測定した。また、1 回目の測定から 1 週間後に同様の方法で再テストを実施した。統計学的分析はテスト-再テスト法で得られた測定値について級内相関係数を用い、検者内信頼性 (ICC (1, 1)) と検者間信頼性 (ICC (2, 1)) を検討した。すべての解析には、R コマンド 2.8.1 を用いた。

【結果】検査者 A/B の ICC (1, 1) は腸腰筋で、0.76/0.82、ハムストリングスで 0.97/0.94、下腿三頭筋で 0.62/0.67、大腿四頭筋で 0.75/0.77、股関節外旋筋で 0.86/0.90 であった。テスト/再テストにおける ICC (2, 1) は腸腰筋で 0.76/0.86、ハムストリングスで 0.94/0.96、下腿三頭筋で 0.70/0.70、大腿四頭筋で 0.69/0.72、股関節外旋筋で 0.88/0.88 であった。

【結論】スマートフォンを用いた筋タイトネス評価の検者内・検者間信頼性は、共に高い信頼性を有することが示された。簡便だけでなく、従来の測定方法と高い相関を示し、かつ信頼性の高いこの測定方法は、スポーツ現場やメディカルチェックにて広く用いることが出来るものと考えられる。

P-155 セルフケアとしてのマッサージ器の使用が筋硬度に及ぼす影響

○酒井 章吾

広島大学大学院医歯薬保健学研究所

キーワード：筋硬度、マッサージ器、セルフケア

【はじめに、目的】厚生労働省が実施した「平成20年技術革新と労働に関する実態調査結果の概況」によると、Visual Display Terminals (VDT) 作業にともなう労働者に生じた問題について、「肩のこり等の身体的な疲労を訴える労働者が増えた」と回答した事業所の割合は18.6%にも及ぶことが報告された。Ishikawaら (2017) は、このようなVDT作業による労働者への悪影響に関して、頸部や肩関節周囲に肩こり等の症状を訴える者は、訴えない者と比較して、僧帽筋上部線維の硬度が高いことを示している。筋硬度の増加に対するセルフケアのひとつとして、マッサージ器が一般的に知られているが、マッサージ器の使用が筋の硬度に及ぼす影響を調査した報告は少ない。本研究の目的は、マッサージ器の使用が筋硬度に及ぼす影響を明らかにし、セルフケアとしての有効性を検討することである。

【方法】対象者は健康男性10名（年齢 27.2 ± 5.6 歳、身長 174.9 ± 5.6 cm、体重 68.4 ± 8.8 kg）とした。使用するマッサージ器（Soft Stone, & MEDICAL）は背臥位で身体と床の間に設置し、使用するものである。対象者にはマッサージ器上で背臥位をとらせ、5分間マッサージを実施した。被検筋は僧帽筋上部線維、菱形筋群、脊柱起立筋とし、実施前後の筋硬度を測定した。筋硬度の指標には、超音波診断装置Noblus（日立アロカメディカル）のReal-time Tissue Elastographyによる基準物質カプラーに対する筋の硬度（muscle/coupler）と筋硬度計TDM-1（TRY-ALL）で測定した値（N）を使用した。それぞれ3回の測定を行い、平均値を使用した。統計学的解析には、各項目のマッサージ器使用前後の平均値の差の比較に対応のあるt検定を使用し、危険率5%未満を有意とした。

【結果】マッサージ器使用前後の各筋のstrain ratioの値はそれぞれ、僧帽筋上部線維、前： 3.2 ± 1.3 、後： 5.0 ± 2.2 、菱形筋群、前： 2.0 ± 0.5 、後： 4.1 ± 1.2 、脊柱起立筋、前： 1.4 ± 2.7 、後： 2.8 ± 0.6 であり、全ての筋で使用後にstrain ratioが有意に高値を示し、筋硬度が低下した（ $p < 0.01$ ）。マッサージ器使用前後の各筋の筋硬度計による値はそれぞれ、僧帽筋上部線維、前： 0.95 ± 0.10 、後： 0.78 ± 0.09 、菱形筋群、前： 0.93 ± 0.05 、後： 0.79 ± 0.07 、脊柱起立筋、前： 0.75 ± 0.08 、後： 0.65 ± 0.06 であり、すべての筋で使用後に有意に筋硬度が減少した（ $p < 0.01$ ）。

【結論】マッサージ器による触圧覚受容器への刺激がα運動ニューロンに対して抑制的に作用し、筋硬度を低下させたと考える。本研究の結果から、頸部や肩関節周囲の肩こり等に対するセルフケアとして、マッサージ器の使用が有効であることが示唆された。

P-156 ジャックナイフストレッチにおける即時的效果

柔軟性・筋出力・脊柱弯曲アライメントに着目して

○石崎 亨¹⁾、杉浦 史郎^{1,2)}、長谷部 清貴³⁾、豊岡 毅¹⁾、中村 恵太¹⁾、大山 隆人¹⁾、古手 礼子¹⁾、渡辺 純子¹⁾、武田 大輝¹⁾、篠崎 公則¹⁾、鎌田 みなみ¹⁾、西川 悟⁴⁾

1) 西川整形外科 リハビリテーション部

2) 千葉大学大学院医学研究院 整形外科学

3) 帝京大学医学部附属溝口病院 リハビリテーション部

4) 西川整形外科

キーワード：ジャックナイフストレッチ、スタティックストレッチ、即時的效果

【はじめに、目的】近年、相反神経抑制を応用したジャックナイフストレッチ（以下JS）が注目を浴びており、スタティックストレッチ（以下SS）と比較し柔軟性や可動域が経時的に改善することが報告がされている。しかし、即時的效果として筋出力や脊柱弯曲アライメントに対する影響を示した報告は少ない。本研究の目的はJSとSSの柔軟性、筋出力、脊柱弯曲アライメントの即時的效果を調査し検討することである。

【方法】対象は健康成人23名を無作為にJS群12名（男性7名、女性5名、年齢 30.2 ± 5.9 歳）、SS群11名（男性6名、女性5名、年齢 29 ± 5.8 歳）に振り分けた。JS群はしゃがんだ姿勢から両手で両足首を把持し大腿部と胸部を離さないようにし、ハムストリングスの伸張痛が出現する直前まで大腿四頭筋を収縮させ膝関節伸展を行った。SS群は長座位にて片側膝関節完全伸展位、反対側股関節屈曲・外転・外旋、膝屈曲位を保持したまま、片足ずつハムストリングスの伸張痛が出現する直前まで体幹前屈を行った。SS群は左右交互に行った。ストレッチ頻度は両群とも10秒5回施行した。評価項目は、指床間距離（Finger floor distance以下FFD）、体重支持指数（Weight Bearing Index以下WBI）、胸椎後弯角度、腰椎前弯角度、仙骨傾斜角度をストレッチ前後で計2回測定した。WBI測定にはOG技研社製アイソフォースGT360を使用した。胸椎後弯角度、腰椎前弯角度、仙骨傾斜角度の計測には、Index社製のスパイナルマウスを使用した。統計処理は、ストレッチ前後の評価項目の結果を、Wilcoxon符号付順位検定を用いて検討し有意水準は5%とした。

【結果】JS群（介入前/介入後）では、FFD（ $0.4 \pm 10.3/4.5 \pm 8.8$ $p < 0.01$ ）、WBI（ $107.1 \pm 32.5/114.6 \pm 31.1$ $p < 0.05$ ）、腰椎前弯角度（ $19 \pm 6.1/21 \pm 5.9$ $p < 0.05$ ）、仙骨傾斜角度（ $10.9 \pm 5.5/12.6 \pm 5.7$ $p < 0.05$ ）の項目において有意差を認めた。SS群（介入前/介入後）では、FFD（ $-0.6 \pm 8.2/1.8 \pm 7.9$ $p < 0.01$ ）のみ有意差を認めた。

【結論】結果より、SS群は柔軟性の改善のみであったが、JS群は柔軟性のみならず、筋出力や脊柱弯曲アライメントに変化を認めた。今回の結果から相反神経抑制を用いたJSは即時的にも柔軟性、筋出力、脊柱弯曲アライメント改善に有効なストレッチ方法であると考えられる。

P-157 経皮的炭酸ガス吸収療法は筋の線維化と低酸素を改善することで中枢性麻痺後の関節拘縮の進行を遅らせる

○鈴木 峻太¹⁾、崎谷 直義¹⁾、高野 祥子²⁾、島谷 俊亮¹⁾、
野村 将人¹⁾、脇本 祥夫¹⁾、小原 雄太¹⁾、
水野 絵里子¹⁾、上羽 岳志³⁾、秋末 敏宏³⁾、
酒井 良忠³⁾、森山 英樹⁴⁾

- 1) 神戸大学大学院保健学研究科
- 2) 重症心身障害児施設にこにこハウス医療福祉センター
- 3) 神戸大学医学研究科リハビリテーション機能回復学
- 4) 神戸大学生命・医学系保健学域

キーワード：脊髄損傷、関節拘縮、経皮的炭酸ガス吸収療法

【はじめに、目的】中枢性麻痺後に生じる関節拘縮は、理学療法に難渋する合併症のひとつである。その治療法としてポジショニング、関節可動域運動、物理療法などが行われているが、根治に至っていない。これまでに、我々は、経皮的炭酸ガス吸収療法（CO₂療法）が中枢性麻痺後の関節拘縮の予防に有効であることを明らかにし、第52回日本理学療法学会大会で発表した。しかし、CO₂療法的作用機序は明らかになっていない。そこで、本研究では、中枢性麻痺後の関節拘縮モデルであるラット脊髄損傷モデルの膝関節に対するCO₂療法の予防効果を、筋の線維化と筋および膝関節の低酸素に焦点を当てて検証した。

【方法】10週齢の雄性Wistar系ラットを対照群、脊髄損傷を行う群（SCI群）、脊髄損傷後にCO₂療法を行う群（CO₂群）の3群に分けた。SCI群およびCO₂群は先行研究に従い、第8胸椎レベルで脊髄を完全に切断した。CO₂療法介入は脊髄損傷翌日から、2週間と4週間介入した。下肢全体にCO₂ガスの吸収を促進するハイドロゲルを塗布して100%のCO₂ガスに曝露し、経皮的に吸収させた。介入は1日20分間、毎日行った。実験期間終了後、深麻酔下で膝関節伸展可動域（伸展ROM）を測定し、膝関節をまたぐ筋を全て切除した後で、再度伸展ROMを測定した。筋によるROM制限を筋性要因、関節構成体によるROM制限を関節性要因と定義し、それぞれを先行研究に従い算出した。また、両下肢から半膜様筋、半腱様筋を摘出し、筋湿重量を測定した後、急速凍結し、クリオスタットを用いて凍結切片を作製した。半膜様筋切片にはHE染色を行い、光学顕微鏡を用いて画像を撮影し、ImageJで筋線維横断面面積（CSA）を計測した。半腱様筋切片にはピクロシウスレッド染色を行い、筋の線維化率を算出した。さらに両下肢から摘出した膝関節から非脱灰凍結切片を作製した。その切片にHE染色を行い、光学顕微鏡で画像を撮影し、ImageJを用いて後方滑膜長を定量化した。また、半腱様筋切片と膝関節矢状切片にHIF-2αの免疫組織化学染色を行い、低酸素を評価した。

【結果】脊髄損傷により生じた伸展ROM制限、筋性要因、関節性要因はすべてCO₂療法介入により有意に改善した。筋の線維化率は、脊髄損傷後に有意な増加がみられ、CO₂療法介入により改善傾向がみられた。HIF2-αは脊髄損傷により筋周膜に多く発現し、4週間のCO₂療法介入により発現が減少した。筋湿重量、CSA、後方滑膜長はCO₂療法介入による改善効果は認められなかった。また、滑膜と関節軟骨におけるHIF-2αの発現も群間に明らかな差異は認められなかった。

【結論】本研究より、CO₂療法の関節拘縮への予防効果には、筋の線維化率および低酸素の改善が寄与していることが示された。CO₂療法は簡便かつ非侵襲的であり、臨床でも施行しやすく、従来の理学療法と組み合わせることで、中枢性麻痺後の関節拘縮に対するより高い改善効果が期待される。

P-158 中枢性麻痺後の関節拘縮に対する経皮的炭酸ガス吸収療法の治療効果

○崎谷 直義¹⁾、宮元 瑠²⁾、野村 将人¹⁾、鈴木 峻太¹⁾、
小原 雄太¹⁾、水野 絵里子¹⁾、八鍬 匠²⁾、井上 翔太²⁾、
脇本 祥夫¹⁾、島谷 俊亮¹⁾、岩澤 裕之^{1,3)}、
上羽 岳志⁴⁾、秋末 敏宏⁵⁾、酒井 良忠⁵⁾、森山 英樹⁵⁾

- 1) 神戸大学大学院保健学研究科
- 2) 神戸大学医学部保健学科
- 3) 聖マリアンナ医科大学病院リハビリテーション部
- 4) 神戸大学大学院医学研究科
- 5) 神戸大学生命・医学保健学域

キーワード：脊髄損傷、関節拘縮、経皮的炭酸ガス吸収療法

【はじめに、目的】中枢性麻痺後の関節拘縮（拘縮）の治療は、未だ確立されておらず、臨床によく難渋する。経皮的炭酸ガス吸収療法（CO₂療法）は、非侵襲的かつ簡便に、組織の局所的酸素化を促す治療法である。骨折の治癒促進および筋萎縮の予防効果があり、今後様々な運動器疾患治療への応用が期待されている。私たちはこれまでに、中枢性麻痺後の拘縮の動物モデルであるラット脊髄損傷モデルを用いて、脊髄損傷直後からCO₂療法を行い、拘縮に対する予防効果を検証し、本学会において、その有効性を報告した。一方で、実際の臨床場面での応用を想定した場合、拘縮が生じた後に治療を始めることも多い。そこで本研究では、ラット脊髄損傷モデルを用いて、拘縮が生じた後にCO₂療法を開始した場合の治療効果を実験的に検証した。

【方法】10週齢Wistar系雄性ラット18匹を、無処置の健常群、脊髄を損傷しCO₂療法の偽処置を行う非介入群、脊髄を損傷しCO₂療法を行う介入群に無作為に分けた。CO₂療法では、ラットの下肢全体にCO₂ガスの吸収を促進するハイドロゲルを塗布した後に100%CO₂ガスを密閉空間内で曝露させた。一方、CO₂療法の偽処置では、ハイドロゲルの塗布のみを行った。CO₂療法は、有意な膝関節伸展可動域制限（伸展ROM制限）が生じる脊髄損傷後14日から開始し、それ以降14日間もしくは28日間、毎日、20分間行った。各介入期間終了後、深麻酔下で、ラットの伸展ROMを測定した。その後、膝関節をまたぐ筋を切除し、伸展ROMを再度測定した。そして、筋切断前後の伸展ROMから、筋・筋膜に起因する伸展ROM制限（筋性要因）と関節構成体に起因する伸展ROM制限（関節性要因）をそれぞれ算出した。伸展ROM制限の群間比較には、二元配置分散分析とTukey検定を、その他の群間比較には、95%信頼区間を用いた。

【結果】介入開始後14日で、非介入群と介入群の伸展ROM制限、筋性要因、関節性要因は、いずれも健常群よりも有意に高値を示したが（P<0.01）、介入群の伸展ROM制限、筋性要因、関節性要因は、いずれも非介入群よりも有意に低値を示した（P<0.01）。28日で、非介入群と介入群の伸展ROM制限、筋性要因、関節性要因は、いずれも健常群よりも有意に高値を示したが（P<0.01）、非介入群と介入群の膝関節伸展ROM制限、筋性要因、関節性要因は、いずれも有意な差を示さなかった。また、介入開始後14日から28日にかけて、健常群と非介入群の伸展ROM制限は有意に増加しなかったが、介入群は有意に増加した（P<0.01）。

【結論】CO₂療法は、先に報告した拘縮の予防効果に加えて、拘縮が生じた後の伸展ROM制限、筋性拘縮、関節性拘縮の改善にも有効であった。しかし、これらは14日間の介入で認められたが、28日間の介入では認められなかった。したがって、中枢性麻痺後の拘縮に対して、CO₂療法を長期間継続して行う場合、ROM運動などの他の治療法との併用の必要性が示唆された。

P-159 超音波診断装置を用いての橈骨神経長軸方向の動きの評価に関する再現性の検討 ～frame by frame cross-correlation analysis法を用いての検討～

○伊藤 貴史^{1,2,3)}、江森 亮^{2,3)}、大坂 祐樹^{2,3)}、
吉田 大志⁴⁾、星野 雅洋³⁾、大森 圭太³⁾、五十嵐 秀俊³⁾
1) 苑田会リハビリテーション病院リハビリテーション科
2) 苑田第三病院リハビリテーション科
3) 苑田会東京脊椎脊髄病センター
4) 苑田第三病院放射線科

キーワード：超音波診断装置、橈骨神経、再現性

【目的】 頸椎疾患患者の特徴的な症状のひとつに上肢の痛み・痺れがあげられる。痛み・痺れは脊髄より出ている末梢神経が関与することが多い。神経系は身体運動に対して柔軟に適応し滑走している。神経の滑走には横断方向と長軸方向の動きがあるが、長軸方向の動きを詳細に評価することは難しい。しかし、近年では超音波診断装置（以下、US）の普及と進化により生体における末梢神経の動きが解明されてきている。USを用いて行われる神経の長軸方向の動きの分析には、神経系の動きを明確に定義するランドマークがないため、frame by frame cross-correlation analysis法（以下、フレーム法）などを用いて行われている。しかし、フレーム法を用いた評価に関して再現性を報告しているものは少なく実用性が乏しい現状と言える。そこで本研究の目的は、健常人を対象に橈骨神経長軸方向の動きをフレーム法で評価した際の検者内および検者間の再現性について検証することとした。

【方法】 対象は、頸椎・上肢に整形外科的既往がない健常成人8名（平均年齢（標準偏差）：25.5（3.0）歳、男性3名、女性5名）とした。測定肢位は、背臥位（測定肢：肩関節内旋・外転45°位、前腕内位）とした。測定に関してはUS（TOSHIBA社製Aplio300）を使用し、神経の長軸方向の動きの解析は、PC上で映像分析ソフトKinoveaを使用してフレーム法を用いて行った。なお、測定部位は右上腕外側部（肘関節より3cm上方の橈骨神経走行部）とし、測定課題は、手関節中間位から最大掌屈尺屈位に他動的に動かした際の橈骨神経の長軸方向に動いた距離とした。なお、測定値は3回施行して得られたデータの平均値を採用した。測定方法の再現性を確認するために、全対象者に対して、日時を変えて検者Aが2回、検者Bが1回の3回同様の測定を施行した。検者は2名とも事前にUSに精通した放射線技師の指導を十分に受けた理学療法士とした。統計解析には、検者内・検者間の級内相関係数を算出して再現性を検討した。

【結果】 橈骨神経の長軸方向の動きの平均（標準偏差）mmは、検者Aの1回目：7.1（1.9）、検者Aの2回目：6.9（2.1）、検者B：7.7（2.5）であった。級内相関係数の結果、検者内相関は0.94、検者間相関は0.90と非常に高値を示した。

【結論】 本研究では、検者2名が事前にUSの使用方法を十分に練習していたことに加え、測定部位および固定方法を厳密に規定したことが再現性を獲得できた要因のひとつと考えている。末梢神経の長軸方向の動きを客観的に測ることは困難な作業であるが、近年の医療機器およびIT技術の発展により詳細な解明が可能になってきた。USは検者の技量が反映されやすく評価の再現性に対して賛否両論あがっているが、本研究のように測定方法を十分に検討することで神経の長軸方向の評価において再現性を得ることが可能であると考えられる。

P-160 足関節他動運動時の脛骨神経長軸方向の動きの評価に関する再現性の検討 ～超音波診断装置にてframe by frame cross-correlation analysis法を用いての検討～

○江森 亮¹⁾、伊藤 貴史^{1,2,3)}、大坂 祐樹^{1,2)}、
吉田 大志⁴⁾、星野 雅洋²⁾、大森 圭太²⁾、五十嵐 秀俊²⁾
1) 苑田第三病院リハビリテーション科
2) 苑田会東京脊椎脊髄病センター
3) 苑田会リハビリテーション病院リハビリテーション科
4) 苑田第三病院放射線科

キーワード：超音波診断装置、脛骨神経、再現性

【目的】 脊椎疾患患者の神経症状のひとつに痛み・痺れがあげられる。末梢神経は身体運動に対して柔軟に適応し周囲組織に対して滑走している。神経の滑走には横断方向と長軸方向の動きがあり、長軸方向の動きを詳細に評価することは特に難しい。しかし、近年では超音波診断装置（以下、US）の普及により生体における末梢神経の動きが詳細に解明されてきている。USを用いて行われる神経の長軸方向の動きの分析には、神経系の動きを明確に定義するランドマークがないため、frame by frame cross-correlation analysis法（以下、フレーム法）などを用いて行われている。しかし、フレーム法を用いた評価に関して再現性を報告しているものは少なく実用性が乏しい現状と言える。そこで本研究の目的は、健常人を対象に脛骨神経長軸方向の動きをフレーム法で評価した際の検者内および検者間の再現性について検証することとした。

【方法】 対象は、体幹・下肢に著明な整形外科的既往がない健常成人8名（平均年齢（標準偏差）：25.5（3.0）、男性3名、女性5名）とした。測定肢位は、背臥位（一側下肢膝伸展位での股関節屈曲（SLR）30°位）とした。測定に関しては、US（TOSHIBA社製Aplio300）を使用し、神経の動きの解析にはPC上で映像分析ソフトKinoveaを使用してフレーム法を用いて行った。なお、測定部位は大腿後面遠位部（膝関節より3cm上方の脛骨神経走行部）とし、測定課題は、足関節中間位から最大背屈位に他動的に動かした際の脛骨神経の長軸方向に動いた距離とした。なお、3回施行して得られたデータの平均値を採用した。全対象者に日時を変えて検者Aが2回、検者Bが1回の3度同様の測定を施行した。統計解析には、検者内・検者間の再現性を確認するため級内相関係数を算出して検討した。

【結果】 脛骨神経の長軸方向の動きの平均（標準偏差）mmは、検者Aの1回目：8.0（1.8）、検者Aの2回目：8.0（1.7）、検者B：7.8（1.8）であった。級内相関係数の結果、検者内相関は0.85、検者間相関は0.93であった。

【結論】 本研究では、検者2名が事前にUSに精通した放射線技師の指導を十分に受けていた。また、固定方法を厳密に規定したことが再現性を獲得できた要因のひとつと考えている。USは侵襲なく各組織の動態評価が可能な機器であり、利便性にも優れている。その一方で、検者の技量が反映されやすく評価の再現性が問題視されている。しかし、本研究のように測定方法を十分に検討し規定することで神経の長軸方向の評価において再現性を得ることが可能であると考えられる。今後は、腰部脊柱管狭窄症患者などに対して、本研究方法を適用し神経の動きを評価し適切なアプローチに繋げていきたいと考えている。

P-161 表面筋電図を用いた筋膜マニピュレーション®の効果検証

○澤村 彰吾^{1,2)}、田島 嘉人³⁾、三上 章允²⁾

- 1) 木沢記念病院 総合リハビリテーション部
- 2) 中部学院大学大学院 人間福祉学研究科
- 3) 平成医療短期大学 リハビリテーション学科 理学療法専攻

キーワード：筋膜、筋膜マニピュレーション、反応時間

【はじめに、目的】筋膜に対するアプローチの1つに筋膜マニピュレーション® (Fascial Manipulation®: 以下FM) がある。先行研究よりFMによる疼痛の軽減や関節可動域の増加が報告されている。また、FMは筋膜間の滑走性を向上させることから動作の効率やパフォーマンスを向上させるのではないかと考えられている。しかし、FMが筋活動に与える影響に関する報告はない。そこで、本研究では表面筋電図と徒手筋力計を用いて、FMが筋の反応時間に与える影響を検証することを目的とした。

【方法】対象者は健康成人60名とし、無作為にFM群、ストレッチ群 (以下SS群)、コントロール群 (以下C群) 各20名に振り分けた。FM群は右上腕筋膜に210秒間FMを実施し、SS群は右上腕二頭筋に静的ストレッチを210秒間実施し、C群は210秒間安静仰臥位をとらせた。各群の介入前後、介入1週間後に表面筋電図と徒手筋力計を用いて右上腕二頭筋のReaction Time (以下RT)、Pre-motor Time (以下PMT)、Motor Time (以下MT) を測定した。各時期における群内比較には、反復測定分散分析を用い、事後検定としてBonferroni法の多重比較検定を用いた。各時期における群間の比較には、一元配置分散分析を用い、事後検定としてTukey法の多重比較検定を用いた。なお、統計学的有意水準は5%未満とし、10%未満を傾向ありとした。

【結果】FM群は介入前PMT164.0 ± 18.5ms、RT253.8 ± 32.5ms、MT89.8 ± 23.2msであり、介入後PMT153.0 ± 15.6ms、RT226.7 ± 31.1ms、MT73.8 ± 23.4であり、1週間後PMT157.6 ± 18.1ms、RT234.1 ± 31.7ms、MT76.5 ± 20.7であった。SS群は介入前PMT170.0 ± 21.5ms、RT256.6 ± 32.7ms、MT86.6 ± 28.8msであり、介入後PMT164.7 ± 25.0ms、RT262.9 ± 22.6ms、MT98.2 ± 14.6msであり、1週間後PMT170.1 ± 23.7ms、RT259.8 ± 33.0ms、MT89.8 ± 22.7であった。C群は介入前PMT171.8 ± 18.2ms、RT252.0 ± 39.9ms、MT80.2 ± 30.0msであり、介入後PMT168.2 ± 23.7ms、RT257.9 ± 35.8ms、MT89.8 ± 31.3msであり、1週間後PMT172.2 ± 22.1ms、RT258.8 ± 30.7ms、MT87.1 ± 16.6msであった。群内比較において、FM群のRTは介入前と比較し介入直後、1週間後に有意な短縮を示した。また、FM群のMTも介入前と比較し、介入直後に有意な短縮を示し、1週間後においても短縮傾向を示した。群間比較においてFM群のRTは介入直後、1週間後に他群と比較し有意な短縮を示した。また、FM群のMTも介入直後に他群と比較し有意な短縮を示した。

【結論】PMTは刺激提示から筋電図発現までの潜時であり中枢過程の要因であるとされ、MTは筋電図発現から運動発現までの潜時であり末梢の要因であるとされる。そして、RTは刺激提示から運動発現までの潜時でありPMTとMTを加算しているため中枢・末梢両方の要因であるとされる。FMによる筋の滑走性向上、力の伝達の向上という力学的側面と筋紡錘の活動の促進という神経的側面の改善により、運動の末梢要素であるRTとMTが短縮したと考える。

P-162 成長期バスケットボール選手における足部痛の有病割合と関連因子

○樫村 孝憲¹⁾、高田 雄一²⁾、大歳 憲一³⁾、渡邊 和之⁴⁾

- 1) JA福島厚生連 塙厚生病院
- 2) 北海道文教大学 人間科学部 理学療法学科
- 3) おおとし消化器科整形外科
- 4) 福島県立医科大学 医学部 整形外科科学講座

キーワード：足部痛、股関節周囲筋力、下肢タイトネス

【はじめに】成長期バスケットボール選手では踵部周辺の疼痛を有する選手が少なくない。成長期の踵部、足底部痛の原因としては、骨が未成熟な学童期では踵骨骨端症が、骨成熟後は足底腱膜炎があげられる。アーチの低下や下肢動のライメント異常、下肢タイトネスなどが関与すると考えられているが、リスク因子について明確に述べた報告は少なく、その有病割合も不明である。本研究の目的は成長期バスケットボール選手における足部痛の有病割合と関連因子に関して調査することである。

【方法】平成29年度に福島県で開催したバスケットボールクリニックに参加した317名のうち、小学4年生以上の238名 (小学生165名、中学生73名) 476足を対象とした。年齢平均は11.4 ± 1.31歳を対象とした。メディカルチェック時に足底部と踵部の圧痛、股関節外転、外旋、内旋筋力、及びハムストリングスと大腿四頭筋のタイトネスを評価し、足底部または踵部の圧痛の有無と、股関節周囲筋力、下肢タイトネスとの関係を調査した。筋力は徒手筋力検査法 (以下MMT) を用い、MMT4以下を低下とした。ハムストリングスのタイトネス評価はStraight Lag Raising Test (以下SLRT) を用い、可動域70°以下をタイトネスありと定義した。大腿四頭筋のタイトネス評価はHeel Buttock Distance (以下HBD) を用い、踵が臀部につかない (HBD > 0cm) の場合をタイトネスありと定義した。統計学的検討はχ²検定を用い、有意水準を5%とした。統計ソフトはJMP10を使用した。

【結果】足底部、踵部の圧痛は476足中72足 (15%) に認められた。股関節周囲筋力との関係では、股関節内旋筋力低下群は正常群と比較し有意に足底部、踵部圧痛の有病割合が高かった (低下群20.0%vs正常群12.8%, p<0.05)。股関節外転筋力低下群、外旋筋力低下群も、足底部、踵部圧痛の有病割合が高い傾向が認められたが、有意差はなかった。下肢タイトネスとの関係では、ハムストリングのタイトネスあり群が、なし群と比較し有意に足底部、踵部圧痛の有病割合が高かった (低下群22.0%vs正常群13.3%, p<0.05)。大腿四頭筋のタイトネスあり群は、なし群と比較し足底部、踵部圧痛の有病割合が高い傾向が認められたが有意差はなかった。

【考察】本研究の結果より、股関節周囲筋力と下肢タイトネスが足底部、踵部痛と関連していることが明らかとなった。踵骨骨端症は、足底腱膜とアキレス腱の両者の牽引力が原因で発生すると考えられており、ハムストリングスを含めた下肢後面のタイトネスが踵骨骨端部への牽引ストレスを増加させ、踵部痛や足底部痛を引き起こしたと考えられる。また股関節周囲筋力低下は下肢動のライメント不良を惹き、足部アーチにも影響を及ぼすため、足底部痛や踵部痛が増加したと考えられる。一般的に足部傷害の場合、足部機能を中心に評価されることが多いが、足部機能だけでなく、股関節機能や下肢タイトネスにも注意を払う必要がある。

P-163 高校部活動(サッカー)への競技力向上・ 予防の取り組み ～理学療法士としてのサポート～

○長澤 良介¹⁾、篠田 洋之²⁾

- 1) 東京勤労者医療会 代々木病院 通所リハビリテーション
- 2) 早稲田大学本庄高等学院

キーワード：予防、評価、股関節

【はじめに、目的】成長期にスポーツ外傷・障害を発症する子どもは依然として多い。一部の高校を除いた高等学校では十分な管理が行われないままスポーツ外傷・障害を多発している現状がある。そのような中、監督よりサポート依頼を受け実施したメディカル(身体機能評価)、フィジカル(予防に向けた分析・指導)面への理学療法士としての取り組みを競技力向上、スポーツ外傷・障害の減少への寄与を目的とし、2016年3月より実施している。成長期のスポーツ外傷・障害も含め、予防の重要性が広まっている。股関節は交叉性反射の頻度が膝・足関節よりも多く、股関節には無意識に負担がかかっていると思われることから、サポートでは股関節をしっかりと動かすことを強調している。本研究では、股関節とフィジカルテストの関係を考え、分析結果を選手達の競技力向上・予防へ生かす取り組みを紹介させて頂く。

【方法】早稲田大学本庄高等学院サッカー部2年生(2016年)17人(平均身長:169.2cm 平均体重:59.3kg)を対象にフィジカルテストを実施(株式会社アスレ)。同様に、各選手の股関節角度を測定した。フィジカルテスト項目は、10m走、30m走、Tテスト、スクワットジャンプ、カウンタームーブメントジャンプ、ジャンプ-リバウンドジャンプ、yo-yoテストである。股関節角度は、左右股関節屈曲、伸展、外転、内転、外旋、内旋を測定した。統計処理は、Microsoft Excel 2010にて重回帰分析を実施。目的変数を各種フィジカルテスト項目、説明変数を各股関節角度とした。

【結果】スクワットジャンプにおいて、左股関節屈曲($P=0.02$ ・標準偏回帰係数=1.42)と右股関節内旋($P=0.045$ ・標準偏回帰係数=0.49)が相関を認めた。決定係数は0.79である。

【結論】スクワットジャンプと左股関節屈曲に強い相関、右股関節内旋にも相関を認め、測定を実施した選手において、スクワットジャンプの高さと左股関節屈曲・右股関節内旋角度との関連が分かった。分析結果から選手達には、股関節屈曲をしっかりとストレッチすること、スクワットジャンプでの右股関節内旋によるknee-inの注意喚起に繋がった。スクワットジャンプでの殿筋群パワー不足が右股関節内旋を引き起こしているとも考えられるが、筋力評価はしていないので憶測に過ぎない。しかし、分析結果によるトレーニング提示は選手達の競技力向上・予防意識を高められると考えられた。

P-164 ハンドボールにおけるジャンプシュート 後の片脚着地の動作分析 ACL損傷に着目して

○和田 隼¹⁾、黒澤 和生²⁾、今井 丈³⁾、勝平 純司^{4,5)}、
山本 直弥¹⁾

- 1) 医療法人司絆生 吉田クリニック
- 2) 国際医療福祉大学 小田原保健医療学部 理学療法学科
- 3) 常葉大学 健康プロデュース学部 心身マネジメント学科
- 4) 新潟医療福祉大学 医療技術学部 義肢装具自立支援学科
- 5) 東京大学医学部附属病院 22世紀医療センター 運動器疼痛メディカルリサーチ&マネジメント講座

キーワード：ハンドボール、ACL損傷、ジャンプシュート

【はじめに、目的】ハンドボールにおけるACL損傷の受傷機転として、ジャンプシュート後の片脚着地に多いと報告されている。ACL損傷の危険因子として外部膝関節外反モーメントがあげられる。しかし、ジャンプシュート後の片脚着地の研究は少なく、外部膝関節外反モーメントに着目した報告は見当たらない。したがって本研究の目的は、ジャンプシュート後の片脚着地を運動学、運動力学的に解析することとした。その中で、外部膝関節外反モーメント、外部膝関節外反モーメントに関わる因子に焦点を置いた。さらに、近年ACL損傷の予防に股関節に着目されているため、股関節に着目して障害予防を検討した。

【方法】対象はハンドボール経験3年以上の右利き、ACL損傷の既往歴のない健康若年男性11名とした。平均年齢 21.4 ± 1.86 歳、平均身長 173 ± 7.22 cm、平均体重 66.8 ± 7.26 kgであった。動作分析には三次元動作解析装置、床反力計、赤外線カメラを使用し、被験者には赤外線反射マーカーを35個貼付した。計測条件として、左45度と右45度から左足、右足、左足のステップを踏み、ゴールから6mの距離でジャンプし、シュートを行い、床反力計上に左片脚着地をした。ポジション毎に3回ずつ行い、被験者には最大努力で行ってもらうことを口頭で指示した。計測期間はジャンプシュート後の左足初期接地から左足離地までとした。その期間内の最大外部膝関節外反モーメントを抽出し、同タイミングの下肢関節角度、床反力を抽出した。統計解析は対応のあるt検定とPearsonの積率相関係数を用い、有意水準は5%とした。

【結果】左45度と右45度ともに外部膝関節外反モーメントが発生し、有意差は認められなかった。2条件における外部膝関節外反モーメントと床反力鉛直方向成分に正の相関関係が得られた。股関節においては、2条件ともに内転位をとったが、回旋肢位には相違があり、左45度は外旋位、右45度は内旋位となった。

【結論】左45度と右45度ともに外部膝関節外反モーメントが発生したため、運動力学的にACL損傷の危険性があることが明らかになった。また、外部膝関節外反モーメントと正の相関関係にある床反力鉛直方向成分を軽減することが障害予防につながるため、片脚着地時に衝撃を吸収できているか評価することが必要である。その中で、片脚着地の股関節肢位に着目し、左45度は股関節外転筋である中殿筋、右45度は股関節外転筋である中殿筋と股関節外旋筋である大殿筋の評価やトレーニングが重要と考えた。本研究がハンドボールの現場におけるACL損傷の予防の一助になれば幸いである。

P-165 野球選手における投球動作を考慮したフォワードランジ肢位からの体幹回旋動作に伴う骨盤回旋可動域検査の妥当性と信頼性の検討

○西 亮介、吉田 亮太
東前橋整形外科クリニック

キーワード：野球、骨盤回旋可動域、検査法

【はじめに、目的】投球動作において加速期における骨盤の回旋運動は投球障害およびパフォーマンスにおいて重要とされている。しかし、野球選手に対する骨盤回旋可動域を計測する検査は渉猟した限り見当たらない。そこで本研究は、投球動作を考慮したフォワードランジ肢位からの体幹回旋動作に伴う骨盤回旋可動域（以下、骨盤回旋可動域）検査を考案し、基準関連妥当性と検者内信頼性の検討をした。

【方法】骨盤回旋可動域検査は加速期を考慮し、非投球側下肢を前方に踏み出しフォワードランジ肢位をとり、先行研究を基に、非投球側股関節屈曲100度、ステップ長は身長80%と設定した。その位置から非投球側方向に体幹を回旋させ、非投球側の上後腸骨棘（PSIS）を通る矢状面に対する垂線を基本軸・回旋後の両PSISを移動軸として東大式ゴニオメーターを用いて骨盤回旋可動域を計測した。基準関連妥当性の検討は、三次元動作解析装置（アニマ社）を使用し、両PSISにマーカーを貼付。骨盤回旋可動域検査を実施し、Y軸に対する両PSISの水平面上の角度を算出した。対象は野球経験のある健常成人5名とした。統計処理にはSPSS ver.23.0を用いて東大式ゴニオメーターで測定した骨盤回旋可動域と三次元動作解析装置で算出した角度の相関関係をSpearmanの順位相関係数を用い、有意水準5%とした。検者内信頼性の検討としては、甲子園出場レベルの高校野球投手10名を対象とし、骨盤回旋可動域検査を3回行い、測定間は1分間の休息を設けた。除外基準は下肢・腰部の疼痛によりスポーツ活動を休止しているものとし除外基準に当てはまるものはいなかった。統計処理にはSPSS ver.23.0を用いて検査者内信頼性は級内相関係数（ICC（1，1））を用いた。

【結果】東大式ゴニオメーターで測定した骨盤回旋可動域と三次元動作解析装置で算出した角度の相関関係は0.81であり、骨盤回旋可動域のICC（1，1）は0.96であった。基準関連妥当性、検者内信頼性ともに高かった。

【結論】骨盤回旋可動域における基準関連妥当性として東大式ゴニオメーターで測定した骨盤回旋可動域と三次元動作解析装置で算出した角度での相関係数は0.81であり、骨盤の回旋可動域は計測できていると考えられる。また、検者内信頼性に関してICC（1，1）は0.96であり、この検査は野球選手における非投球側方向への骨盤回旋可動域検査として十分使用できると考えられる。投球動作を考慮すると地面に足底が接地しており、下肢からの運動連鎖によって骨盤が回旋していく。この運動は、非投球側方向への骨盤の回旋に伴う大腿骨上の骨盤の動きであり、一般的な股関節可動域検査では骨盤に対する大腿骨の動きを計測することになり投球動作を反映しているとは言い難い。そのため、投球動作において骨盤回旋可動域検査は臨床的に意義のある検査であると考えられる。

P-166 中学硬式野球選手における腰痛と股関節可動域の関連性について検討

○森木 研登^{1,2)}、対馬 栄輝²⁾、飯澤 剛¹⁾、河治 勇人³⁾、山根 将弘³⁾、土橋 由夏⁴⁾、池本 吉一¹⁾

- 1) 医療法人社団 篠路整形外科リハビリテーション科
- 2) 弘前大学大学院保健学研究科 博士前期課程
- 3) 北海道医療大学病院
- 4) 医療法人社団 静和記念病院

キーワード：腰痛、スポーツ、野球

【はじめに】近年、小・中学生の野球選手に対して、障害予防を目的としたメディカルチェックが行われている。野球選手の障害発生率は肩・肘に続いて、腰痛が多いと報告されている（長谷川、2009）。野球選手にみられる腰痛には、回旋競技の特徴が現れていると考え、股関節可動域（ROM）の影響が大きく関与していると考えられる。しかし、野球選手の股関節ROMを扱った報告は少ない。そこで、まず横断的調査として中学生硬式野球選手を対象とし、腰痛と股関節ROMに関連性があるのかについて検討した。

【対象と方法】対象は中学硬式野球チーム（当院サポートチーム）に所属する男子53名のうち、腰部の既往歴のない43名（身長159.3±9.10cm、体重51.1±11.1kg）とした。オフシーズン（2015年12月）にメディカルチェックを行い、翌年（2016年12月）のメディカルチェック時にプレシーズン（2016年3～11月）の腰痛経験有無を聴取した。メディカルチェックの項目は身長、体重を聴取し、BMIを算出した。股関節ROMは屈曲、伸展、Straight Leg Raising（SLR）、Heel Buttock Distance（HBD）を検者2名が左右測定し、平均値を算出した。また、股関節外旋・内旋は松井ら（2013）の報告を参考に腹臥位で測定し、利き手・非利き手側に分け角度を算出した。統計解析は従属変数を腰痛経験の有無、説明変数を各評価項目とした多重ロジスティック回帰分析（ステップワイズ法）を行い、有意水準は5%とした。解析ソフトには、R2.8.1（CRAN）を用いた。

【結果】プレシーズンの腰痛経験有りは9名（20.9%）、経験無し34名（79.1%）であった。多重ロジスティック回帰分析の結果、モデル χ^2 検定は有意であり（ $p<0.01$ ）、股関節内旋可動域（利き手側）（オッズ比0.889;95%信頼区間0.818～0.965）のみが有意な因子として選択された（ $p<0.05$ ）。

【結論】今回の結果から、腰痛の因子として股関節内旋可動域制限（利き手側）が選択られ、関連性が示唆された。Vad（2004）は、ゴルフなど回旋競技者は、非利き手側（踏み込み側）の股関節内旋制限の影響により、腰痛発症の原因になると報告している。本研究の結果は、先行研究とは違い、原因股関節内旋制限（利き手側）となった。これは、テイクバック時の体重移動や送球動作の回旋など、野球特有の動作制限が原因となって腰痛を招いたと推察する。今後は競技特性や動作に関連する要因を検討する必要がある。また、隣接関節や筋力、動作項目の検討が不十分な点、症状部位の特徴について検討されていない。隣接関節や筋力の項目を追加し、症状部位などの検討を行うことで、腰部障害予防の有用な指標となると考える。

P-167 ノルディックウォーキング時における体幹回旋筋の筋活動 通常歩行とNWを比較して

○岡澤 和哉、藤田 努、阿波村 龍一

九州大学病院 リハビリテーション部

キーワード：表面筋電図、体幹、ノルディックウォーキング

【はじめに】近年、ノルディックウォーキング（以下NW）の運動効果が広く認められリハビリテーション分野においてもNWが活用されている。NWによる運動効果として、有酸素運動やレジスタンス運動の双方の効果が得られ、複合運動様式として有効であるとされている。NW時の筋活動についての報告は多数存在しており、上腕二頭筋、上腕三頭筋の上肢筋活動及び体幹筋である腹直筋、脊柱起立筋の筋活動が増加する一方で、下肢筋活動は減少する報告がされている。このように、表面筋電図を使用し四肢・体幹に着目した報告は存在するが体幹回旋筋である内腹斜筋、外腹斜筋に関する報告は我々が渉猟する限り存在しない。そこで今回、通常歩行とNW時の体幹回旋筋に対する筋活動を明らかにするため、表面筋電図を使用し積分筋電図解析を行い歩行時の筋活動量を明らかにすることとした。

【方法】対象は健康男性10名（平均年齢20.1歳、身長169.4cm）とし、被検筋は、左右の内腹斜筋、外腹斜筋とした。電極貼付位置は先行研究に準じ貼付した。筋活動の計測には表面筋電計EMGマスター（メディエリアサポート社製）を用い、サンプリング周波数は1kHzとした。各筋の等尺性最大随意収縮（MVC）を測定し、積分筋電図（IEMG）解析を行い、次に1歩行周期時間を算出し、各被検者の歩行周期時間を100%に換算した。各被検者の3回の歩行から任意に5カ所の歩行周期を取り出し、歩行時のIEMGはすべてMVC時のIEMGで補正し、相対的IEMG（以下%IEMG）とした。計測方法は10mの計測路を通常歩行とNWを各2回実施。NWはボールを前方に垂直に突き杖のように使用する日本式（以下JS）で統一した。統計学的分析として対応のあるt検定を用いて検討した。

【結果】表面筋電図による積分筋電図解析では、全被検筋において歩行周期を通し通常歩行とNWにおいて統計学的有意差はみられなかった。

【結論】今回、通常歩行とNWでは体幹回旋筋の筋活動に有意差がみられなかった。JSの歩行は体幹回旋筋より上肢の筋活動を優位に使用した歩行様式であると考ええる。興味深かった点が、歩行時の内腹斜筋の作用として、仙腸関節の剛性を高めるようなforce closureとしての機能を持つと言われており、NWにより下肢筋活動が軽減する先行研究の報告から考えると、仙腸関節への剪断力もボールを付くことにより軽減され内腹斜筋の筋活動にも影響することが考えられる。しかし、今回2群間で有意差が見られなかった点は、本研究の限界として被験者数が少ないことにより有意差がでなかった要因としても考えられる。また、健康者を対象としていることから、症例に対しても同様の効果を得ることができるかは定かではない。そのため、今後は症例を用いて詳細な検討を行う必要がある。

P-168 右脛骨開放骨折患者に対し、少林寺拳法の復帰を試みた一症例 ～前方下肢回し蹴り動作の軸脚足部機能に着目して～

○佐伯 訓明、春本 千保子、森 憲一
大阪回生病院

キーワード：回し蹴り、足関節外反、母趾屈筋

【症例紹介】 右脛骨開放骨折を受傷した40代前半男性。他院にて髓内釘・screwによる骨接合術施行。術後3週間の理学療法実施後、当院外来理学療法週2回で開始となる。少林寺拳法への復帰を強く希望。本発表期間は、医師の指示により下腿回旋運動が可能となった受傷後19週目から初期評価とし、23週目を最終評価とした。

【評価とリーズニング】 初期評価（術後19週）本人の個別性を重視する目的で Canadian Occupational Performance Measure（以下COPMを重要度・遂行度・満足度で表記）を使用。前方下肢での回し蹴りが出来る（7・5・3）が聴取された。本症例の回し蹴り動作を初期構え・挙上期・蹴り出し期・接地期・最終構えの5相に分類。患側である右下肢を後方へ引いたステップ肢位を初期構え。前方にある左股関節を屈曲し左足部を挙上させる挙上期。左膝関節を伸展し蹴り出す相を蹴り出し期。左膝関節が屈曲し、左足部が支持脚である右下肢前方を通り後方へクロスステップして左足底が床に接する接地期。左足部接地後に支持脚である右下肢が後方へステップして構えの姿勢に戻る相を最終構えとした。挙上期及び蹴り出し期では支持脚への重心移動に伴い、右膝関節軽度屈曲・下腿内旋・足部外反による支持が要求される。更に接地期では足部外反と底屈は強調される。初期評価時、支持が困難となり右膝関節伸展・足関節外反減少が顕著となる。右足関節外反底屈が困難となり、接地期が遅延。全相が遂行時間4秒の時間を有した。Range of Motion（以下ROM、右側、単位°）足関節背屈（膝屈曲位）10、外反10、母趾伸展50。横足根間関節可動性（以下MT関節）-/+。舟状骨高（右/左、単位cm）：立位4/2.5、片脚立位4.5/3。Manual Muscle Testing（以下MMT、右/左）内反3、母趾屈筋3。Numerical Rating Scale（以下NRS、運動・部位・強度）、挙上期～接地期に右母趾中足趾関節周囲に6/10。パフォーマンス向上には、足関節・足部可動性及び後脛骨筋・母趾屈筋などの筋機能低改善が必要と推察した。

【介入内容と結果】 徒手的治疗手技により可動域治療及び筋のコンディショニング後に運動療法を実施。立位前方上肢支持の姿勢にて、足関節底背屈運動を行い右後脛骨筋・母趾屈筋の遠心性収縮を促通した。最終評価にて、ROM足関節外反20、母趾伸展75、MT関節回内可動性+/+、舟状骨高：立位3/2.5、片脚立位3/3。MMT足関節内反5、母趾屈筋5。NRSでは1/10と改善が得られた。挙上期及び蹴り出し期では支持脚への重心移動が可能となり、右膝関節軽度屈曲・下腿内旋・足部外反が出現。接地期にて足部外反・底屈も可能となった。遂行時間2秒とスピードも改善。COPMでは8・8・8と2点以上の改善が得られた。

【結論】 回し蹴りの回転運動は支持脚足部機能によって生み出される。その為、支持脚には挙上期から接地期にて足部外反支持と下腿の内旋が重要となる。これらの要素が不足しパフォーマンス低下していた。治療に際し、荷重下での学習を試みた。治療の際に出現する疼痛については上肢支持により負荷を自らが増減できる環境を設定した。パフォーマンス向上に繋がり、COPMで抽出した個別性を重視した治療展開が可能であった。結果として、強く希望されていた少林寺拳法

への復帰が実現でき、活動と参加の向上につながったと考える。

ポスター演題 12

P-169 外傷性三角筋、大胸筋損傷に対する広背筋皮弁移植修復術後にスポーツ復帰が可能となった1症例

○宮崎 準也

医療法人鉄蕉会 亀田メディカルセンター

キーワード：外傷、広背筋皮弁、スポーツ復帰

【症例紹介】広背筋皮弁移植修復術は、術後に肩関節機能の良好な回復を得られることが報告されている。一方で、日常生活動作やスポーツ動作の制限が残存する可能性も報告されている。先行研究で外傷性損傷後の術後経過に関する報告は少なく、スポーツ復帰に至った症例の術後経過を示した報告はない。したがって、外傷性損傷に対する広背筋皮弁移植修復術後のスポーツ復帰の予後は明かにされていない。今回、外傷性損傷に対する広背筋皮弁移植修復術後の青年男性に理学療法介入を行い、受傷前活動レベルのスポーツ復帰に至ったため、介入内容と術後経過を報告する。本症例はサーフィンやウェイクボードをレクリエーションレベルで行っていた16歳の男性である。2016年6月にウェイクボードから転落し、ボートのスクリューに巻き込まれた際に右側頭骨骨折、硬膜損傷、脳挫傷、右下顎骨折、右肩峰骨折、右上腕骨剥離骨折、右三角筋断裂、右大胸筋断裂を受傷。ドクターヘリで救急搬送され、減圧開頭術、硬膜形成術を受けた。その後、右下顎骨観血的整復術、右肩挫減創に対する広背筋皮弁移植修復術、頭蓋形成術を受けた。6週後に回復期病院へ転院し、神経学所見に異常がないことが確認された。術後8週で自宅退院され、当院外来理学療法で肩関節機能練習を開始し、術後9ヶ月でサーフィン復帰に至った。

【評価とリーズニング】肩関節機能評価は他動、自動可動域と筋力を測定した。筋力はManual Muscle Test (MMT)、Hand Held Dynamometer (HHD)を用いて測定した。患者立脚型機能評価はShoulder 36 (V.1.3)、Disabilities of The ARM, Shoulder And Hand (DASH) スポーツ選択項目を用いた。外来初診時、広背筋皮弁移植修復術から8週が経過していた。主訴は右肩関節可動域制限であり、目標はサーフィンの再開であった。視診で右肩関節前面、右側腹部、右下顎、右側頭部に術創を確認した。肩関節他動可動域は屈曲120°、外旋-15°、45度外転位外旋30°、45度外転位内旋80°、自動可動域は屈曲80°、外転100°であった。超音波画像診断で腱板断裂は除外された。肩関節機能制限の要因は、術創部周囲の皮膚、皮下組織、筋を含む軟部組織の可動性低下、及び筋、関節包の伸張性低下による可動域制限に加え、筋損傷及び廃用に伴う筋力低下が考えられた。外傷のある三角筋、大胸筋の筋機能は、随意収縮の触知が可能であったため、筋力トレーニングによる機能改善が期待された。

【介入内容と結果】介入初期は肩甲上腕関節の拘縮が著明であったため、肩峰下インピンジメントを助長しないよう下垂位から軽度外転位の外旋可動域拡大に焦点を当てて介入した。軟部組織の可動性低下、及び筋の伸張性低下に対しては徒手的なモビライゼーションとストレッチを実施し、セルフエクササイズとして外旋可動域練習を指導した。肩関節外旋可動域の拡大に伴い、外転位、屈曲位の外旋可動域練習、挙上練習を開始した。筋力強化練習は三角筋、大胸筋、広背筋、回旋筋腱板の収縮練習を抗重力位で開始した。術後6ヶ月経過時、他動可動域は屈曲165°、外旋35°、45度外転位外旋65°、90度外転位外旋70°、自動可動域は屈曲145°、外転150°に改善した。Shoulder 36は疼痛3.5点、可動域3.6点、筋力3.2点、健康感3.4点、日常生活動作3.4点、スポーツ能力3.5点、DASHスポーツ選択項目は31.3点であった。その後、筋力改善に伴

い、術後6ヶ月からスポーツ特異動作練習を開始した。術後9ヶ月経過時、他動可動域は屈曲165°、外旋55°、45度外転位外旋85°、90度外転位外旋90°、自動可動域は屈曲155°、外転155°に改善した。MMTは三角筋右4左5、広背筋右4左5、大胸筋右4左5、HHDによる患健比は肩関節外転87%、伸展72%であった。Shoulder36は疼痛4点、可動域4点、筋力3.8点、健康感3.7点、日常生活動作4点、スポーツ能力4点、DASHスポーツ選択項目は25点に改善した。筋力の左右差は残存したが、肩関節可動域の改善によりパドリング動作が可能となり、受傷前と同程度のレベルでサーフィンの再開が可能となった。

【結論】外傷性三角筋、大胸筋損傷の広背筋皮弁移植修復術後の青年男性症例にサーフィン再開を目標とした理学療法介入を行った。患側の筋力低下は残存したものの、術後9ヶ月で受傷前レベルのスポーツ復帰が可能であった。

P-170 キネシオテープの貼付が膝関節伸展筋および屈筋の筋機能に及ぼす影響 —Biodexを用いた比較—

○谷口 豪

東京メディカル・スポーツ専門学校

キーワード：キネシオテープ、Biodex、筋出力

【目的】 キネシオテープ（以下、KT）による効果は先行研究で数多く報告されている。報告内容は、疼痛、最大トルク、最大トルク到達時間への影響などが挙げられる。しかし、被験者数や、テープの貼付方法等にばらつきがあるため、統一された見解は少ない。そのため、本研究は、テープ貼付方法および測定プロトコルに着目して実施した。

【方法】 対象は、下肢に既往歴のない女性23名（年齢：19.1±0.8歳、身長：157.4±5.4cm、体重：54.5±6.3kg）とした。筋力発揮に及ぼすKTの効果を検討するために、KTした場合（以下、KT条件）及び何も貼付しない場合（無KT条件）で筋力発揮テストを実施した。順序効果を相殺するために、被験者をランダムに分け、2条件の間隔を3日以上空けた。また、KTは幅50 mm（DOME社、キネティックEX）を使用し、貼付時にテープを最大伸張に対して30%伸張した状態で停止から起始方向へ貼付した。そして、膝関節伸筋に対しては、立位で股関節中間位・膝関節最大屈曲位で、大腿直筋、外側及び内側広筋に貼付した。また、膝関節屈筋に対しては、立位で最大前屈位にて半腱様筋および大腿二頭筋へ貼付した。筋力測定には、Biodex system 3を使用し、異なる角速度の膝関節屈曲・伸展の等速性テスト（角速度60°で5往復、角速度180°で5往復、角速度270°で30往復2セット）を実施した。なお、角速度270°は筋持久力指標とするため2セット目を比較対象とした。また、評価変量は、最大トルク（以下、PT）、最大トルク発生時間（PTT）、最大仕事量（以下、MW）、総仕事量（以下、TW）、加速時間（AT）とし、角速度毎、屈曲・伸展（以下、flex・ext）毎で算出した。解析方法はKT条件と無KT条件においてt検定（一対の標本による平均の検定）を実施した。

【結果】 テープ貼付後において、角速度180°ではPT（右ext）が有意に上昇し、PTT（右ext）が有意に低下した。また、角速度270°では、PT（両側ext）、MW（右ext、左flex）およびTW（両側ext、左flex）が有意に上昇した。

【結論】 結果より、角速度60°での筋力発揮に対してKTの効果は認められなかった。しかし、角速度180°では、右extのみPTが上昇し、PTTも短縮する傾向となり速度依存性があると考えられた。また、角速度270°では、両側extにおけるPTが上昇したため、屈筋と違い膝伸筋の単関節筋の固定作用が働き易かったと考えられる。また、TWにおいて有意な正の差を認めたことから、KTが筋持久力に関して正の作用へ関与すると考えられる。

P-171 成長期の膝蓋骨不安定性を有する膝蓋大腿関節痛に対してテーピングを併用した理学療法が有効だった症例

○田邊 泰貴¹⁾、今田 康大¹⁾、大野 智貴¹⁾、若林 敏行²⁾

1) 目白整形外科内科 リハビリテーション科

2) 目白整形外科内科 整形外科

キーワード：膝蓋骨不安定性、膝蓋大腿関節症、テーピング

【症例紹介】 整形外科外来理学療法において膝蓋骨周囲の疼痛を主訴とする成長期の患者をしばしば経験する。今回、膝蓋骨不安定性に対してテーピングを行ったうえで膝蓋大腿関節のストレス軽減を図るためにダイナミックアライメント改善を意図した外来理学療法を実施し、症状の改善を認めたので報告する。症例は年齢11歳、性別女性、スポーツ活動はテニス（4回/週）であった。当院受診1ヵ月前から明らかなきつかけなく両膝に違和感が出現し徐々に疼痛増悪、疼痛改善しないため当院を受診した。主訴は「階段を下りるときに両膝がぼこぼこする感じ」「しゃがもうとすると両膝の前面が痛い」であった。

【評価とリーズニング】 医師診察にてレントゲン撮影し明らかな骨性変化はなく、Osgood-Schlatter病も除外された。Insall-Salvati ratioは右1.09、左1.14であり顕著な膝蓋骨高位は認めなかった。Clark's test陽性であり両膝蓋大腿関節症と診断され理学療法がオーダーされた。初回理学療法評価時、膝関節周囲の腫脹、発赤、熱感はなく、安静時痛、夜間痛もなかった。疼痛はスクワット時膝屈曲45°付近で両膝蓋骨前外側にあり、同様の疼痛が階段降段時にも誘発された。スクワット時の下肢関節アライメントは距腿関節背屈不全があり、舟状骨低位、足外転位、膝外反、大腿骨内転内旋位であった。膝関節屈曲90°・45°での大腿四頭筋等尺性収縮では疼痛は誘発されなかった。関節可動域（右/左）は膝伸展5°/5°、屈曲110°p/110°pであり膝関節屈曲に制限を認めた。屈曲時はエンドフィールを感じる前に不安感「お皿がずれそう」と疼痛の訴えがあった。Lateral Patellar Glideにてアプリーヘンションは陰性だが、膝蓋骨外側の疼痛が両側に生じた。Patellar Compressionの疼痛はなかった。膝伸展位での大腿四頭筋等尺性収縮にてJ-Signは明らかではなかったが若干の膝蓋骨外側偏移を認めた。Elly test +/-（踵臀部間距離4横指/5横指）、Ober test +/-であった。これらの評価から次の2つの仮説を立てた。①明らかな膝蓋骨アライメント異常はないが、膝関節屈曲時の不安感の訴えから若干の膝蓋骨高位と膝蓋骨外側偏移が不安感を誘発し膝関節屈曲制限因子となっている。②膝前外側疼痛は大腿四頭筋の収縮のみでは再現されず、荷重下スクワットで疼痛あり、疼痛部位は膝蓋骨外側であって、Lateral Patellar Glideでも疼痛が再現された。このことから荷重下スクワットでの膝蓋大腿関節外側圧増加により疼痛が惹起されていると考えた。この外側圧増加は、スクワット時の下肢関節アライメント不良により生じていると推察した。また大腿直筋のタイトネスも膝蓋大腿関節圧増大の一要因であると考えた。

【介入内容と結果】 介入は週1回の外来理学療法を実施した。①膝蓋骨上外側偏移を修正することを意図したテーピングを貼ることで即時的に膝関節屈曲約10°の改善を認めた。同日内に膝関節他動屈曲は最終域まで可能となった。このことから膝関節屈曲制限は構造的な問題によるものではなく、膝蓋骨外側偏移と不安感による影響が大きかったと判断した。テーピングは安心感付与と疼痛軽減にも有効であったため日常生活でも使用することとした。②膝蓋大腿関節外側圧軽減とスクワット時のアライメント修正のため、大腿直筋・大腿筋膜張筋の伸張性の向上、膝蓋骨の内側下方可動性向上、距

腿関節の背屈可動性向上を図り、さらに鏡での視覚的フィードバックを利用したスクワット・ランジ動作指導を実施した。テニスは介入開始2週間後から疼痛自制内となり再開できた。介入開始から約2ヵ月でテーピングや理学療法介入なしでも、常に膝関節屈曲最終域まで疼痛不安感なく屈曲可能となった。約3ヵ月でしゃがみ込み時の疼痛が消失し、テニス時の疼痛と不安感も改善したため外来理学療法を終了した。

【結論】 本症例における構造的な膝蓋骨不安定性は軽度であったが心理的な不安感が強かったため、テーピングによる精神的な安心感付与の要素も大きかったと考えられる。日常生活でもテーピングを使用することでADL上の主訴は早期に改善することができ、テニスも再開できた。荷重下膝屈曲位での疼痛には、下肢関節アライメントを修正し膝蓋大腿関節外側圧を軽減することを目的とした徒手理学療法、運動療法が有効であったと考える。本症例に対して、徒手理学療法、運動療法とテーピングを組み合わせることで良好な経過を導くことができた。