

O-0444**片麻痺を伴う T2DM における睡眠中の体動と運動療法は脈波伝搬速度に影響を及ぼすか？
人工知能を用いたヒューリスティックエラーを回避する解析手法の試み**

木村 朗

群馬パーサ大学

key words T2DM・睡眠・高齢片麻痺者**【はじめに、目的】**

いわゆる生活期の高齢片麻痺者の健康管理は再発重症化予防や QOL 向上において必須である。片麻痺を伴う T2DM における血管機能の身体不活動に伴う増悪予防に着目した睡眠・休養・活動の調整は、クアントおよび理学療法士が看護や他の医療・福祉職と連携する上で重要な事項である。我々は、この連携を妨げる要因として、各専門職が共通認識に基づく有効なアウトカムが未設定である可能性について報告した。本研究の目的は、睡眠・休養・活動の調整が生活期の T2DM を合併する高齢片麻痺者の血管機能において、運動療法と併せて身体不活動に伴う脈波伝搬速度の増悪に影響を示すか否かを人工知能を用いたヒューリスティックエラーを回避する解析手法を用いて明らかにすることであった。

【方法】

研究デザインは前向きコホート研究における、探索的要因による群分け比較を行うサブ解析であった。参加者 (N=16 名) は、発症より 3 年以上経過し介護老人保健施設を利用する高齢片麻痺患者であった。解析対象者は T2DM 者 2 名、非 T2DM 者が 14 名。男性 4 名女性 12 名、平均年齢は 82 歳、体重は 47kg であった。研究参加組み入れ基準は 1. T2DM において血糖が FBG145mg/dl を超えず、3 ヶ月間新たな投薬をせずに高血糖を生じていないこと。2. 研究開始評価時点の 1 ヶ月間の一日の身体活動量 (PA) の平均が 1200-1400Kcal にあること。3. 自立して立位可能な者とした。

主要評価項目は脈波伝搬速度 (PWV)。

エンドポイントはベースラインに対して 3 か月時点で 5% 以上の悪化を示すこととした。

24 時間の ABPM (BPro (Healthstat), Tanita 製身体組成計による筋量、電波レーダーによる睡眠時体動時間 (Omuron, HSL 101), Actigraph による身体活動量を測定した。

解析は、プレフマンによる集団機械学習手法ランダムフォレスト法 (rF) を行った。睡眠・休養・活動の各変数の値を rF、人工知能による教師付分類を行った結果に従い、有意な gini 係数をもつ変数条件を特定し、中央値もしくは、二値情報により群に分類した。この分類による群間のアウトカムの成績を求めた。さらに、T2DM 者を含む場合と、含まない場合で、分岐ルールに gini 係数を用いてモデルを求め、要因と血圧、年齢を調整し GEE 一般化線形構造方程式 GEE を用いて、効果量と危険率を求めた。解析には rF は R 言語を、GEE は SASv9.1 および IBMSPSSv21 を用いて算出した。

【結果】

エンドポイント事象を判別分析する弱学習器モデルで抽出された要因で最も gini が 2 を超えて高いものには、T2DM を含んだ場合に REM 期第二ステージの体動時間の総和と、健側筋量が抽出された。GEE は、中央値の 60 分間以上と、健側筋量が 5.5 kg 以上の条件で分割した群 (条件該当群) と該当しない群 (非該当群) 間の PWV において有意な差を認めた。T2DM を含まない場合睡眠・休養・活動の時間比において、同条件間で PWV における有意差を認めなかった。条件該当群の PWV 中央値は 2365 (95%CI: 2054-2676)、非該当条件群で 1476 (95%CI: 993-1959) であった。睡眠時体動時間は 4 つのステージ、すべて単独では有意な差を示さなかった。また T2DM を含まない場合、95%CI が有意なカットオフ値は見いだせなかった。

【考察】

睡眠・休養・活動の調整が生活期の T2DM を合併する高齢片麻痺者の血管機能において、運動療法と併せて身体不活動に伴う脈波伝搬速度の増悪に影響を示すことが示唆された。人工知能を用いたヒューリスティックエラーを回避する解析手法は、従来の統計解析手法よりも、精度の高い推定が可能であり、ビッグデータ解析のみならず、このようなサイズの解析にも有効であることが確かめられた。特に REM 期から覚醒に至る睡眠周期の中で軽度な睡眠時体動時間の多寡と筋量の組み合わせが身体不活動に伴う血管機能低下に影響を及ぼす可能性が示唆された。これらに介入するために睡眠状況における身体活動に働きかける新たな理学療法技術の存在を探索する必要がある。

【理学療法学研究としての意義】

片麻痺を伴う T2DM における血管機能に睡眠時体動の情報を生かすことの重要性が示され、従来とは異なる、理学療法の役割が見出されたことは意義がある。睡眠状況における身体活動に介入するための新たな理学療法技術の存在を探索する必要性を強く示唆することから、本研究方法の実装性は理学療法開発方法としても有用性がある。