

神経 脳卒中患者におけるユーザー主導型トレッドミル歩行は歩隔の正常化を促す

Dolin MC, et al : User-driven treadmill walking promotes healthy step width after stroke. *Gait Posture* 2021 ; **86** : 256-259

藤野雄次

順天堂大学保健医療学部理学療法学科

目的：ユーザー主導型トレッドミル制御の歩行は、固定速度のトレッドミル歩行よりも地上に近似していると考えられているが、時空間的な歩行パラメータを検証した報告は少ない。本研究の目的は、脳卒中患者におけるユーザー主導型トレッドミル制御と速度固定型トレッドミルでの歩行が時空間的な歩行パラメータに及ぼす影響を比較検証することとした。

方法：対象は慢性期脳卒中片麻痺患者18名(男性10名、女性8名、 62 ± 12 歳、 1.73 ± 0.12 m、 84.9 ± 12.9 kg、脳卒中後 40 ± 30 か月)とした。被験者には42個の反射マーカーを貼付し、固定速度モードとユーザー主導モードにおける最大速度でのトレッドミル歩行を解析した。

結果：ステップ長とステップ時間はトレッドミルの条件間で差は認めなかったが、歩隔はユーザー主導型制御[13.7 cm, 95%CI (0.131, 0.145)]が固定速度制御[16.8 cm, 95%CI (0.160, 0.174)]よりも有意に小さかった。

結論：本研究の結果は、ユーザー主導型トレッドミル制御の歩行が、脳卒中後片麻痺患者における歩行バイオメカニクスの正常化を促すことを示している。ユーザー主導型トレッドミル制御では、より小さな歩隔で歩行していることから、バランスの向上と関連することを示唆している。脳卒中後片麻痺患者に対する歩行リハビリテーションでは、ユーザー主導型トレッドミルのトレーニングパラダイムを用いたプログラムが、脳卒中後の運動能力を向上させるのに有効であると考えられる。

運動器 剪断派超音波エラストグラフィを用いた腰部筋スティッフネスの基準値と体格差

Koppenhaver S, et al : Normative parameters and anthropometric variability of lumbar muscle stiffness using ultrasound shear-wave elastography. *Clinical Biomechanics* 2019 ; **62** : 113-120

宮森隆行

順天堂大学保健医療学部理学療法学科

目的：本研究は、剪断波超音波エラストグラフィ(shear-wave elastography : SWE)を用いて安静時および最大収縮時の腰部筋スティッフネスの基準値と分散推定値を確立すること、また、腰部筋スティッフネスと性別、体格、既往歴との関係などを明らかにすることであった。

方法：測定時に腰痛を発症していない120名を対象にSWEを用いて腰部筋スティッフネスを横断的に測定した。測定部位は脊柱起立筋と多裂筋とし、脊柱起立筋は安静時のみ、多裂筋は安静時および腹臥位で対側上肢を最大下で挙上した状態で測定した。統計解析は、反復測定分散分析を用いて性別および筋の状態(脊柱起立筋安静時、多裂筋安静時、多裂筋収縮時)間で筋組織弾性率を比較した。また、単変量解析を用いて、筋組織弾性率と年齢、性別、Body Mass Index (BMI)、日常の身体活動レベル、既往歴との関連を調べた。

結果：安静時の筋組織弾性率は、脊柱起立筋で約4kPs、多裂筋で約6 kPaであった。また、多裂筋収縮時は筋組織弾性率が大幅に増加し、それは性別、BMI、日常の身体活動レベルによって異なり、男性や日常の身体活動レベルが高い方は、筋組織弾性率が高いことがわかった。

結論：腰部筋の組織弾性率の変動は、筋の大きさと収縮状態の組み合わせに影響を受けており、腰部多裂筋の収縮時の組織弾性率が高く、体格の大きい方や日常活動レベルの高い方がさらにその傾向にあることは、これまでの見解と一致している。これらの知見は今後の臨床比較試験に応用されるべきものである。



80歳以上の高齢者の有害事象発生に関するフレイル指標の予測精度—意思決定曲線分析

Heidendörfer E, et al: Predictive accuracy of frailty tools for adverse outcomes in a cohort of adults 80 years and older: a decision curve analysis. J Am Med Dir Assoc 2020; 21: 440.e1–440.e8. doi: 10.1016/j.jamda.2019.08.029

松崎英章

医療法人相生会福岡みらい病院リハビリテーションセンター

目的: 地域在住高齢者の全死亡、入院、機能低下など有害事象発生に対する3つのフレイル指標の予測精度を、risk reclassification statisticsと意思決定曲線分析(decision curve analysis: DCA)を用いて比較した。

方法: 567名の80歳以上の高齢者を無作為に抽出した。フレイル診断指標としてCardiovascular Health Study (CHS), Longitudinal Aging Study Amsterdam (LASA)とGroeninger Frailty Indicator (GFI)を用いた。CHSは体重減少、疲労感、筋力低下、歩行速度低下、身体活動量低下の5項目、LASAは低Body Mass Index、最大流量低下、認知機能低下、尿失禁、視覚障害、聴覚障害、レジリエンス、うつ、身体活動量低下の9項目で評価し、いずれも3項目以上が該当すればフレイルと診断する。GFIは自己評価で15項目(身体9、認知1、心理2、社会3)のうち、5項目以上に制限があればフレイルと診断する。機能低下は階段昇降、5分間の連続歩行、起立/着座、着脱衣、自家用車または公共交通機関の利用、爪切りの困難さを5段階で評価し、合計点がベースラインから20%以上低下した場合を低下ありとした。これら3つのフレイル指標における機能低下(1.7年以内)、入院(3.0年以内)、全死亡(5.1年以内)発生の有無に対する予測能と臨床的有用性を、net reclassification improvement (NRI), integrated discrimination improvement (IDI)とDCAで調べた。

結果: 284名が入院し、237名が死亡したが、入院・死亡率はいずれの指標でもフレイルで有意に高かった。NRIとIDIでは、LASAにおいて全死亡 [NRI: 0.25 (95%CI: 0.11~0.41), IDI: 0.029 (0.018~0.040)]と入院 [NRI: 0.16 (95%CI: 0.02~0.30), IDI: 0.017 (0.011~0.025)]の両方でリスク再分類の精度がCHSと比較して有意に改善した。DCAでは、いずれの指標も死亡リスク20%以上、入院リスク35%、機能低下リスク10%以上において「すべてに治療を行う場合」もしくは「すべてに治療を行わない場合」と比較して高い臨床的有用性を示したが、各指標間で差はなかった。

結論: 3つのフレイル指標は高齢者の死亡、入院、機能低下の予測指標としての臨床的有用性があったが、予測能に差はなかった。高齢者のフレイル診断にはアウトカムや設定ごとに異なる指標を用いるべきである。



収縮が困難となるまで継続する膝伸展筋強化運動は人工膝関節全置換術後の大腿四頭筋の随意的動員度を増加させる—横断研究

Mikkelsen EK, et al: Strength training to contraction failure increases voluntary activation of the quadriceps muscle shortly after total knee arthroplasty: a cross-sectional study. Am J Phys Med Rehabil 2016; 95: 194–203

吉崎拓磨

医療法人相生会福岡みらい病院リハビリテーションセンター

目的: 人工膝関節全置換術(total knee arthroplasty: TKA)後、腫脹、痛みや炎症などにより大腿四頭筋のmotor unitの動員が困難となった患者を対象に、収縮が困難となるまで行う1セットの膝伸展運動中に、大腿四頭筋に随意的動員度(voluntary activation: VA)の増加や筋疲労の改善が得られるかどうかをみた。

方法: 4~8週前に片側TKAを施行された18~80歳までの24名を対象に、横断的に調査を実施した。まず、筋電図(electromyography: EMG) activity正規化のため、レッグエクステンションと徒手筋力測定装置を併用して、膝60°屈曲位で約5秒間の最大等尺性膝伸展・屈曲運動を3回行わせ、術側内側広筋、外側広筋、半腱様筋と大腿二頭筋の筋力、EMG振幅と筋疲労の指標となる中間周波数(median power frequency: MF)を測定した。測定終了後、あらかじめ個別に設定しておいた10 repetition maximum (10 RM) 負荷で、収縮が困難となるまで継続させる膝伸展筋強化運動を1セットのみ実施し、その間のEMG振幅とMFの変化を再度記録した。痛みに関しては、Visual Analogue Scale (VAS)を用いて膝伸展運動時の直前直後に評価した。運動中の主観的疲労度の評価には、Borg RPE (ratings of perceived exertion) scaleを用いた。

結果: 大腿四頭筋のEMG振幅に関しては、膝伸展運動中の開始時点を0%、継続困難となった時点を100%とすると、内側広筋が10%時点から100%時点の間で有意に増加し(93.6±5.7%→105.5±4.0%EMGmax, P=0.004)、外側広筋も有意な増加を認めた(90.0±4.6→99.3±3.3%EMGmax, P=0.009)。しかし、大腿二頭筋と半腱様筋ではEMG振幅の増加はなかった。MFは内側広筋(64.2±2.9→60.1±2.0 Hz, P=0.0187)、外側広筋(66.8±2.7→59.9±1.9 Hz, P=0.0006)、半腱様筋(66.2±2.1→56.0±1.5 Hz, P=0.0001)、大腿二頭筋(75.1±3.0→63.3±2.1 Hz, P=0.0001)であり、10%から100%時点の間で有意な減少が認められた。膝伸展運動時中の痛みはわずかであり、Borg scaleは15であった。

結論: TKA術後患者に継続が困難になるまで行わせる10 RM強度での膝伸筋強化運動は、筋肥大や大腿四頭筋の運動単位の賦活に有効であると考えられる。