

087 歩行自立高齢者のバランス機能 ～支持基底面面積に着目して～

○野口 恵利、三好 主晃、片岡 美和子、上箆 哲也

医療法人社団上総会 山之内病院 リハビリテーション課

【目的】木村は「高齢者は、バランス機能を構成する身体機能の感覚や筋力が加齢に伴い低下する」とし、橋詰らは「多くの高齢者は支持基底面を拡大、重心を低くした立位姿勢をとる」と報告している。また、バランスや歩行能力評価で高齢者の自立基準に達しないが、支持基底面を拡大した歩容にて安定を確保し、自立した生活を送る方もいる。今回、歩行自立者の転倒の有無やバランス機能が支持基底面面積と関与しているか検討した。

【方法】本研究はGibsonの定義に従い、転倒歴を聴取。Brunnstrom Stage II以下、足底感覚重度鈍麻、検査理解困難な者を除外し、歩行自立者をBerg Balance Scale(以下BBS)36点以上、機能的自立度評価表の歩行項目6点以上とした。当院入院・外来患者24名(男11名、女13名、平均73.1±11.5歳)にTimed up & Go test(以下TUG)、BBSを実施。圧力分布測定装置プレダス(ANIMA社製、MD-1000)で、5m先の壁を注視して頂き、静止立位開眼60秒の支持基底面面積を測定。統計解析は、支持基底面面積とBBS及びTUGの関係をSpearmanの相関係数にて偏相関係数を算出。また、転倒の有無を従属変数、年齢・支持基底面面積・TUG・BBSを独立変数とし、Logistic回帰分析にて有意水準5%以下とした。

【説明と同意】本研究は、ヘルシンキ宣言及び当院倫理規定に基づき目的及びプライバシー等の内容を説明し、同意を得た上で実施。

【結果】支持基底面面積とTUG($r=0.262$)、BBS($r=-0.362$)と弱い相関関係を認めた。また、転倒の予測因子は、支持基底面面積(オッズ比0.995)に対し、年齢(オッズ比1.076)、TUG(オッズ比1.071)と転倒への影響を認めるも、各評価に有意差は認めなかった。

【考察】曹らによると「高齢者の多くは側方への重心移動範囲は狭く、支持基底面面積の影響を受け、動作変換時にバランス不良を生じやすい」とあり、静止立位姿勢から重心移動の変化を伴うBBSと支持基底面面積は僅かに相関を認めたと考える。また、今回転倒の有無と支持基底面面積、BBS、TUGに有意な因果関係は認めなかった。転倒の予測因子に関し、加齢による身体機能低下や平衡機能や敏捷性の低下が、TUGに影響を与えたと示唆されるが、支持基底面面積は転倒の予測因子として精度が低かった。橋詰らによると「高齢者は立位保持能力の低下を視覚情報で補償するため、夜間帯の暗所に転倒しやすい」とあり、転倒はバランス機能だけでなく、環境因子の影響もあると考えられ、今後も支持基底面の有効性について検証が必要と考える。

Key words : 支持基底面面積、Berg Balance Scale、バランス能力

088 健常者における高回転でのステップエルゴメーター駆動が歩行に及ぼす影響 —下肢筋活動量、関節可動域からの検討—

○渡邊 周也、松田 貴大、小串 健志、藤田 聡行

医療法人社団心和会 新八千代病院 リハビリテーション科

【はじめに】ステップエルゴメーターは歩行類似の下肢筋活動への有効性や、回転数・駆動姿勢により下肢筋活動への影響が異なることも報告されている。

今回、健常者での高回転ステップエルゴメーター駆動が歩行に及ぼす影響を、下肢筋活動量、動的な関節可動域(以下、ROM)から検討し、考察したので報告する。

【対象、方法】対象は、体幹及び下肢関節に障害のない健常成人12人(男性6名、女性6名、平均年齢23.0±3.0歳)。被験筋は大腿直筋、内側広筋、内・外側ハムストリングス、前脛骨筋、下腿三頭筋内・外側頭。測定は無線式筋電図計測装置(NORAXON社製、TELEMYODTS)、ポータブル3次元解析装置(NORAXON社製、MYOMOTION)を用いた。

方法として、ステップエルゴメーター(BIODEX社製、BIOSTEP)の座面位置は被験者の駆動しやすい位置に設定し、駆動は下肢のみで行った。足部は中足部を固定し、足関節は底背屈のみ自由な状態とした。実施前後で10m歩行テストを行った。90steps/minでの20秒間の駆動運動を計3回施行し、施行間は1分間の休憩をした。

被験筋の筋活動量は最大筋力を測定し、歩行中の筋活動量から%MVCを算出した。動作解析は骨盤帯、大腿部、下腿部、足部にセンサーを装着し、歩行中のROMを算出した。

統計学的解析には対応のあるt検定を用い、 $p < 0.05$ を有意水準とした。

【説明と同意】対象者には、ヘルシンキ宣言に基づき口頭により、予め研究の目的および内容を説明し、本研究への参加の同意を得た。

【結果】10m歩行テストでは施行前14.41±1.59歩、6.70±0.54秒、施行後13.83±1.83歩、6.33±0.75秒と歩幅の増大、歩行速度の上昇が認められた。施行前後で荷重応答期での前脛骨筋、立脚後期にかけての下腿三頭筋外側頭の筋活動量が増大した。ROM、その他の筋電、歩容には差はみられなかった。

【考察】前脛骨筋・下腿三頭筋外側頭の筋活動量はペダル駆動時の足関節底背屈により増大したと考える。下腿三頭筋外側頭はType II線維が優位と言われ、二関節筋であるため内側頭よりも筋活動量が増大したと考える。前脛骨筋・下腿三頭筋外側頭筋活動量増大により足関節における支持範囲が拡大され、歩幅が増大し、歩行速度が上昇したと考える。

Key words : エルゴメーター、筋活動量、関節可動域

089 地域在住高齢者の側方向への重心制御能力には足趾把持力が関与している

○黒川 諒¹⁾、竹内 弥彦²⁾、西出 朱美³⁾、藤田 伸輔⁴⁾、羽田 明³⁾、高林 克日己⁵⁾

- 1) 市川市リハビリテーション病院
- 2) 千葉県立保健医療大学健康科学部リハビリテーション学科理学療法専攻
- 3) 千葉大学大学院医学研究院公衆衛生学
- 4) 千葉大学予防医学センター
- 5) 医療法人社団鼎会 三和病院

【目的】 バランス能力は日常生活動作や歩行能力に大きく関与し、理学療法の臨床場面においても重要な評価項目である。臨床における機能的バランス評価法の代表的なものに Berg Balance Scale が挙げられ、Functional Reach Test (FRT) による前方へのリーチ動作能力の評価が含まれる。しかし、日常生活においては前後方向だけでなく側方向への重心制御能力も重要であり、高齢者の転倒頻度と側方バランス能力との関係も報告されている。

本研究では、前方向への FRT に加え、側方向へのリーチテスト (Lateral Reach Test : LRT) と筋力との関連性について検証し、知見を得たので報告する。

【方法】 対象は、地域在住の女性高齢者 61 名とした (平均年齢 69.5 ± 3.6 歳)。筋力の測定には徒手筋力計 (MT-100, 酒井医療) を用い、膝関節の屈曲・伸展、足関節の底屈・背屈、体幹の屈曲・伸展、足趾の把持力および握力を測定した。バランスの評価は FRT、LRT、10m 最大歩行速度を測定し、さらに、10m 歩行から歩幅、歩行率、歩行比を算出した。統計解析には、バランス項目を目的変数、各筋力を説明変数とした重回帰分析を用い、有意水準は 5% とした。

【説明と同意】 すべての被験者には、研究の趣旨を口頭および書面を用いて説明し、署名にて同意を得た。なお、本研究は千葉大学大学院医学研究院倫理審査委員会の承認を得て実施した。

【結果】 FRT および LRT を目的変数とした重回帰分析において、足趾把持筋力が有意な説明変数として検出された (それぞれ $F=8.3$ $p < 0.01$, $F=4.1$ $p < 0.05$)。加えて、10m 最大歩行速度を目的変数とした重回帰分析において、握力が有意な説明変数として検出された ($F=8.5$ $p < 0.01$)。

【考察】 重回帰分析の結果、前方および側方向への重心制御能力の有意な説明変数として、足趾の把持筋力が検出された。足趾把持筋力とバランス能力との関連性については、前方への重心制御能力との関係は報告されているが、本研究により側方向への重心制御能力にも関与していることが明らかとなった。高齢者の側方向への重心制御能力は転倒頻度やロコモ 25 の点数との関連性が明らかにされているため、足趾把持力の強化は高齢者の転倒予防や日常生活能力の向上に寄与する可能性が示唆された。加えて、歩行能力と握力との関係性が再確認されたことから、今後も全身筋力を反映する評価項目として、積極的に握力の測定を取り入れていくことが予防医学の観点から重要と考えられた。

Key words : 地域在住高齢者、側方バランス、足趾把持力

090 地域在住高齢者における体幹回旋可動域とバランス評価指標との関係性

○南雲 大¹⁾、竹内 弥彦²⁾、西出 朱美³⁾、藤田 伸輔⁴⁾、羽田 明³⁾、高林 克日己⁴⁾、大高 洋平¹⁾⁵⁾

- 1) 東京湾岸リハビリテーション病院
- 2) 千葉県立保健医療大学
- 3) 千葉大学大学院 医学研究院公衆衛生学
- 4) 千葉大学医学部附属病院
- 5) 慶應義塾大学 医学部リハビリテーション医学教室

【目的】 加齢による姿勢変化の特徴として胸椎の後彎角増大を主とした円背姿勢が挙げられ、臨床においても矢状面上の脊柱形態に着目することが多い。一方、脊柱支持組織などの加齢変化により水平面上の回旋可動性も低下することが予想され、体幹の回旋可動域は転倒との関連が報告されている動的バランス能力にも影響を及ぼすと考えられる。研究の目的は、地域在住高齢者における体幹回旋可動域と動的バランス能力との関係性を明らかにすることである。

【方法】 地域在住の健常高齢女性 60 名を対象とした (平均年齢 69.5 歳 ± 3.6)。体幹回旋可動域は角速度センサを内蔵した傾斜角度計測器 (ユーキ・トレーディング社製、Horizon) を用いて椅坐位にて両側の肩峰を指標として左右への回旋角度を測定した。動的バランス能力は Functional Reach Test (以下、FRT)、Timed Up and Go Test (以下 TUG) を用いて評価し、加えて 10m 最大歩行速度を測定した。統計手法には、FRT、TUG、10m 最大歩行速度を目的変数、体幹回旋角度を説明変数とした単回帰分析を行い、有意水準を 1% とし両変数間の関係性を分析した。

【説明と同意】 すべての被験者にはヘルシンキ宣言をもとに研究の趣旨を口頭および書面を用いて説明し、署名にて同意を得た。なお、本研究は千葉大学大学院医学研究院倫理審査委員会の承認を得て実施した。

【結果】 FRT と TUG を目的変数とした単回帰分析において、有意な回帰式を得た (FRT : $y = 0.11x + 19.2$ $R^2 = 0.24$, TUG : $y = -0.01x + 7.5$ $R^2 = 0.13$, それぞれ $p < 0.01$)。また 10m 歩行速度を目的変数とした単回帰分析では、有意な回帰式は得られなかった。

【考察】 本研究の結果、前方への重心制御能力の評価指標である FRT と体幹の回旋可動域との関係性が明らかとなった。FRT の姿勢方略として、重心の前方移動距離に伴い、足関節から股関節方略へ移行し、最終域にて体幹の回旋を用いることが考えられた。また、10m 最大歩行速度では有意な回帰式を得ず、TUG で有意な回帰式が得られたことから体幹回旋可動域が移動動作における方向転換時の安定性に関与していることが示唆された。今後は、地域の健常高齢者に加え、臨床において患者を対象とした検証を行い、動的なバランス制御における体幹回旋の可動域評価の重要性を明らかにしていく必要があると考える。

Key words : 地域在住女性高齢者、体幹回旋可動域、動的バランス

091 プレーシングでの腹横筋・腹斜筋群の筋厚変化と姿勢による影響

○山村 祐太¹⁾、橋本 典¹⁾、秋吉 直樹¹⁾、川村 悠¹⁾、
山中 力(MD)²⁾、山下 剛司(MD)³⁾

- 1)医療法人社団 淳英会 おゆみの中央病院 リハビリテーション部
- 2)同 リハビリテーション科
- 3)同 整形外科

【目的】 脊柱圧迫骨折を受傷した患者について、歩行能力は向上しても起き上がりに難渋していることが少なくない。先行研究では、起き上がり動作における体幹機能の重要性を指摘しているが、急性期のベッドサイドで実施できるエクササイズを検証した報告は少ない。そこで、呼吸で腹筋群全体を等尺性収縮させる手法であるプレーシングに着目した。本研究では、プレーシングでの腹横筋・腹斜筋群のギャッチアップでの姿勢の変化による影響を検証した。

【方法】 対象は、健康成人男性12名(23.0 ± 0.4歳)とした。測定課題は、背臥位・ギャッチアップ30°・60°でのプレーシングとした。プレーシングの指導として「呼吸で、お腹が凹まないように息を吐いてください。」と指示を与えた。測定前に練習を2回行い、2回ずつ測定を行った。測定には汎用超音波画像診断装置(以下US、SIEMENS社製 ACUSON P300)を用い、腹横筋(以下TrA)・内腹斜筋(以下IO)・外腹斜筋(以下EO)の安静時、運動時の静止画を取得した。測定部位は、上前腸骨棘と上後腸骨棘間の上前腸骨棘側1/3点を通り、ベッド面と平行な直線上で、肋骨下縁と腸骨稜間の中点とした。安静時は最大吸気時に、運動時は、最大吸気から呼吸を開始して5秒後に画像を取得し、US上で筋厚変化を計測した。統計処理は、各姿勢での筋厚変化を、統計ソフトJSTATを用いて一元配置分散分析を行い、Tukey法にて多重比較検定を行い、有意水準5%未満とした。

【説明と同意】 本研究は、当法人倫理審査委員会の承認を得、研究協力者には目的と方法を説明し、承諾を得た。

【結果】 各姿勢(背臥位、30°、60°)での筋厚変化の平均値は、TrA: 1.2mm、1.3mm、1.2mm、IO: 2.2mm、2.3mm、2.6mm、EO: 1.6mm、1.4mm、1.5mmであった。一元配置分散分析の結果、姿勢変化による主効果は見られなかった。

【考察】 今回の検証では、各姿勢においてプレーシングによるTrA・IO・EOの筋厚増加が認められ、またプレーシングでの筋厚変化は姿勢の影響を受けないことが示唆された。これらのことから、プレーシングが脊柱圧迫骨折急性期の安静度が制限された中でも実施可能な腹筋群のエクササイズであることが示唆された。

しかし鈴木らは、30°以上のギャッチアップにより胸腰椎が後弯を強めると述べており、TrA・IO・EOの筋活動は姿勢の影響を受けることが推察される。今後は、筋電計を用いた筋活動の検証が必要であると考えられる。

Key words: プレーシング、腹横筋・腹斜筋群、筋厚変化

092 青少年柔道選手の腰痛関連因子の検討 ～身体機能に着目して～

○青砥 岳、石田 智子、篠田 愛、内藤 健太、塙 大樹、
橋川 拓史、篠原 裕治(MD)、寺門 淳(MD/PhD)

北千葉整形外科 脊椎・スポーツ医科学研究所

【目的】 柔道は極めて激しい格闘技であり、外傷や障害の多いスポーツの1つとされている。中でも、四肢の外傷・障害と並んで多くみられるのが腰痛である。しかし、柔道選手における腰痛の成因や予防方法については、統一された見解に至るほど多くの研究は散見されない。そこで本研究は、柔道選手の腰痛経験の有無と身体機能の関係を明らかにし、腰痛予防の一助とする事を目的とした。

【方法】 対象は高校柔道部男子20名(年齢16 ± 1.2歳、身長171 ± 5.8cm、体重81.6 ± 16.4kg)とした。アンケートにて、腰痛経験の有無、柔道における得意技と組み手(刈り足)を調査した。身体機能は、股関節可動域(屈曲位内外旋、伸展位内外旋)と、脊柱機能として、クラウス・ウェーバーテスト変法(大阪市大方式: 以下K-W変法)を調査した。検討方法は、腰痛経験の有無を目的変数とし、各身体機能評価項目を説明変数として、重回帰分析を行った(有意水準は5%未満)。

【説明と同意】 ヘルシンキ宣言に基づき、対象者に説明と同意を得た上で本研究を行った。

【結果】 対象者20名中、12名(60%)が腰痛経験者で、8名(40%)が非腰痛経験者であった。得意技は、足技が36件・手技が11件・腰技が5件(複数回答あり)の順番で多かった。組み手(刈り足)は右が14名、左が6名であった。重回帰分析では腰痛に関わる因子として、刈り足の股関節屈曲位外旋、刈り足の股関節伸展位外旋、K-W変法の評価点数が採用された。尚これらの項目は、全て負の関連性が認められた(R²=0.6409)。

【考察】 本研究の対象者は、足技を得意としている選手が多く、そのうち腰痛経験者は、刈り足側の股関節屈曲位及び伸展位外旋可動域制限と脊柱機能低下が認められた。足技をかける際、軸足は股関節の安定性、刈り足は可動性が必要であり、身体に最も負荷がかかる相手を投げる瞬間は、刈り足は股関節屈曲外旋や伸展外旋方向への動きが必要である。また、自分と同程度の体重である相手選手を持ち上げるため、非常に高い体幹筋力が必要である。よって、上記の身体機能が低下した状態で足技を行う事は、腰部に過度な回旋や軸圧方向へのストレスが加わり、腰痛発症の因子になる事が予想される。

しかし、本研究は横断調査であるため、上記の項目と腰痛の因果関係までは言い切れない。今後は対象者を増やし、縦断的な検討する事で、柔道選手の腰痛予防に繋げていきたい。

Key words: 柔道選手、腰痛、身体機能