

体容量指数 (BMI) と自己評価および実行に基づくバランスと運動能力の関連性について

石井博之

杏林大学保健学部理学療法学科

背景：高齢者における肥満の発生率は、身体機能の低下と関連して増加傾向にある。加えて肥満は公衆衛生領域において世界的にも問題になっており、生活習慣病との関連が指摘されている。体容量指数 (body mass index : BMI) は肥満を評価する一般的な方法である。しかしバランスや運動能力の関連に関してはその報告は少ない。

目的：BMI とバランスや運動能力との関連を検討すること。その関連の要因を検討すること。

方法：120 名の高齢者 (平均年齢 77.6 歳) は標準体重 (BMI=18.5~24.9 kg/m²)、肥満 1 度 (BMI=25.0~29.9 kg/m²)、肥満 2 度 (BMI=30.0~34.9 kg/m²)、肥満 3 度 (BMI≥35 kg/m²) に分類された。バランスと運動能力に対する自己評価は 5 段階のリッカート尺度を用いた。また実行に基づくバランス能力は片脚立位時間、運動能力は 8 の字歩行テスト、歩行速度、Timed Up & Go Test (TUG)、6 分間歩行テストを計測することによって評価した。統計解析は分散分析、カイ二乗検定、重回帰分析を用いた。

結果：120 名中 1 名が対象から外れた。運動能力の自己評価において標準体重 (n=29)、肥満 1 度 (n=42)、肥満 2 度 (n=31) に比べて肥満 3 度 (n=17) の者は「非常によい」「優れている」への記入が有意に少なかった ($p<0.05$)。しかしバランスに関しては有意な違いは認められなかった。また実行に基づく運動能力は歩行速度において標準体重が肥満度 2、肥満度 3 と比べて、TUG において標準体重、肥満度 1 が肥満度 3 と比べて、6 分間歩行テストにおいて標準体重が肥満度 2、肥満度 3 と比べて有意に高値を示した ($p<0.05$)。しかし実行に基づくバランス能力に関しては有意な違いが認められなかった。

結論：肥満度 3 の者はその運動能力の低下が著しかったが、肥満度 2 の者においても運動能力の低下は認められた。これらから BMI と身体機能の関連性を考慮すべきと考えられる。

Hergenroeder AL, et al : Association of body mass index with self-report and performance-based measures of balance and mobility. Phys Ther **91** : 1223-1234, 2011

バランス障害を有する患者における Mini-BESTest と Berg Balance Scale の信頼度、有効性および反応性の比較

榎本雪絵

杏林大学保健学部理学療法学科

目的：本研究の目的は、近年示された動的バランス障害を 14 項目で評価する Mini-BESTest と Berg Balance Scale (BBS) を比較することである。

方法：対象は、バランス障害のある 93 名 [男性 40 名、女性 53 名、66.2 歳±13.2 (平均年齢±標準偏差)]。検査者間 (3 名) および再テスト法 (1~3 日) による信頼性を級内相関 (intraclass correlation coefficient : ICCS) を用いて算出した。反応性、(理学療法 10 セッション後の) 最小限の重要な変化 (minimal important change : MIC, 臨床的有意性) については、distribution-based および anchor-based methods の両方を用いて算出した [外的基準 : GRC スケール (-7 から +7 までの 15 段階の評価)]。

結果：ペースラインにおいて、天井効果および床面効果は Mini-BESTest, BBS のどちらにもみられなかった。治療後に最高点になった対象は、BBS では 12 名 (12.9%)、Mini-BESTest では 2 名 (2.1%) であった。再テスト法における信頼性は、Mini-BESTest (ICC=.96) が BBS (ICC=.92) よりも有意に高かった。検査者間の信頼性は、Mini-BESTest (ICC=.98), BBS (ICC=.97) で近似していた。Mini-BESTest における測定標準誤差 (standard error of the mean : SEM) は 1.26、95% 信頼区間の最小可検変化量 (MDC95 : 絶対信頼性、検出可能な最小の変化) は 3.5 点であった。一方、BBS における測定標準誤差 (SEM) は 2.18、MDC95 は 6.2 点であった。ROC 曲線カーブ下の面積 (AUC : the area under ROC curve, 診断能の指標) は、Mini-BESTest で 0.92、BBS で 0.91 であった。最小限の重要な変化 (MIC) は Mini-BESTest で 4 点、BBS で 7 点であった。治療後、GRC スコアが 3.5 以上であった 40 名の対象から、Mini-BESTest では 38 名、BBS では 23 名のみに、MIC 値以上の変化が示された。

考察：Mini-BESTest と BBS は同じような性質をもつが、Mini-BESTest の天井効果はより低く、わずかに高い信頼性レベルをもち、バランス機能の改善を示す個々の患者の分類において、より高い精度を示すと考えられた。

Marco Codi, et al : Comparison of reliability, validity, and responsiveness of the mini-BESTest and Berg Balance Scale in patients with balance disorders. Phys Ther **93** : 158-167, 2013

浸水が短潜時・長潜時求心性抑制および皮質内抑制・皮質内促進に及ぼす影響

小島 翔

新潟医療福祉大学大学院医療福祉学専攻
同運動機能医科学研究所
東京湾岸リハビリテーション病院

目的：浸水刺激は、体性感覚を賦活させることから、リハビリテーションなどにおいても用いられている。しかし、浸水刺激が脳皮質内変化に及ぼす影響については未だ不明である。そこで本研究の目的は、浸水刺激が short-interval afferent inhibition (SAI), long-interval afferent inhibition (LAI) および short-interval intracortical inhibition (SICI), intracortical facilitation (ICF) に及ぼす影響を明らかにすることとした。

方法：対象は健康成人男性 15 名であった。運動誘発電位 (motor evoked potential : MEP) の測定は、浸水刺激前、浸水中、浸水刺激後に右第一背側骨間筋より導出した。浸水刺激は水温 30° に設定し、腋窩レベルまでの浸水を 15 分間行った。SAI および LAI の計測は、正中神経刺激後の経頭蓋磁気刺激により誘発し、刺激間隔は 20 ms (SAI) および 200 ms (LAI) とした。また、SICI および ICF の計測は、二連発磁気刺激により誘発し、刺激間隔は 3 ms (SICI) および 10 ms (ICF) とした。

結果：単発刺激により誘発された MEP では、浸水刺激による有意な変化は認められなかった。SAI および LAI は、浸水刺激前、浸水刺激後に比べ、浸水中において有意に減少した。一方、SICI および ICF では、浸水刺激前後および浸水中において有意な差は認められなかった。

結論：浸水刺激は SAI および LAI を減少した。先行研究により、浸水刺激は感覚野への入力を減少することを報告している。SAI の減少は、浸水刺激による広範囲の感覚入力により感覚野から運動野への抑制を阻害したためと考えられる。LAI は一次体性感覚野および後頭頂葉などの複数部位が関与することが報告されている。そのため、浸水刺激が 1 次体性感覚野 (primary somatosensory area : S1) および posterior parietal cortex (PPC) からの体性感覚入力を変動させ、LAI が減弱したと考えられる。

Sato D, et al : Effects of water immersion on short- and long-latency afferent inhibition, short-interval intracortical inhibition, and intracortical facilitation. Clin Neurophysiol 124 : 1846-1852, 2013

経頭蓋直流電流刺激と随意運動課題の併用による皮質脊髄路の興奮性促進

宮口翔太

新潟医療福祉大学大学院保健学専攻理学療法学分野
同運動機能医科学研究所

目的：経頭蓋直流電流刺激 (transcranial direct current stimulation : tDCS) は、皮質の興奮性を変化させることで知られている。また反復的な非疲労運動課題により皮質脊髄路の興奮性が増大することが報告されている。本研究は、経頭蓋直流電流刺激と反復的な非疲労運動課題の併用による皮質脊髄路の興奮性の変化を明らかにすることを目的とした。

方法：対象は、右利き健康成人 44 名 (28.3±2.8 歳) であった。tDCS は刺激強度 2.0 mA にて 20 分間施行した。電極貼付位置は陽極を左一次運動野直上、陰極を右前額部とした。刺激条件は 2 条件 (陽極刺激、疑似刺激) とした。運動課題は右手指のグリップ運動とし、最大随意収縮の 50% の強度にて 1 Hz の頻度で 30 秒間遂行した。介入条件は 4 条件 (疑似刺激、陽極 tDCS、グリップ運動、陽極 tDCS+グリップ運動) とした。対象者は各条件に 11 名ずつランダムに振り分けられた。陽極 tDCS+グリップ運動条件では、20 分間の tDCS の終了 30 sec 前からグリップ運動を開始した。また皮質脊髄路の興奮性の指標として右第一背側骨間筋より運動誘発電位 (motor evoked potentials : MEP) を記録した。

結果：陽極 tDCS 条件、グリップ運動条件、陽極 tDCS+グリップ運動条件において、介入前に比べ介入後の MEP 振幅が有意に増大した。また介入後の MEP 振幅は疑似刺激条件に比べ他の 3 条件において有意に大きな値となり、さらに陽極 tDCS 条件およびグリップ運動条件に比べ陽極 tDCS+グリップ運動条件において有意に大きな値となった。

結論：陽極 tDCS と運動課題を併用することにより、各々の単独介入よりも皮質の興奮性が増大することが示された。本研究結果より、脳機能障害患者に対し tDCS と適切な運動課題を併用することで、より良い治療効果がもたらされる可能性が示唆された。

Kim GW, et al : Facilitation of corticospinal tract excitability by transcranial direct current stimulation combined with voluntary grip exercise. Neurosci Lett 548 : 181-184, 2013