

尿失禁のある女性とない女性の異なる座位姿勢における骨盤底筋の活動

岩崎裕子

文京学院大学保健医療技術学部理学療法学科

目的：本研究の目的は、出産経験があり、腹圧性尿失禁(SUI)のある女性とない女性の異なる座位姿勢において、骨盤底筋群(PFM)と腹筋群の安静時の筋活動が変化するかどうかを測定することである。

方法：対象は経産分娩経験のある女性 17 名で、SUI の症状がある 8 名(SUI 群)、症状のない 9 名(対照群)である。PFM と腹筋群の活動は①パッドによる支持ありの前かがみ座位(前かがみ座位)、②支持なし直立座位(直立座位)、③支持なしで胸腰部をより伸展させた座位(伸展座位)の各座位で経陰で安静時の PFM の活動と腹筋群の表面筋電図を記録した。また、脊柱のカーブは、可動性ルーラーを用いて、前かがみ座位と直立座位で計測した。

結果：PFM の筋活動は、両群ともに前かがみ座位に比べて直立座位のほうが有意に増加した($p<0.001$)。が、SUI 群においては活動レベルが低かった($p<0.05$)。また、両群ともに伸展座位において、前かがみ座位と比較して PFM の筋活動が増加し($p<0.001$)、内腹斜筋の筋活動は前かがみ座位よりも直立座位のほうが大きく($p<0.05$)、他の腹筋群の筋活動は、前かがみ座位よりも伸展座位においてより大きかった。SUI 群は、対照群よりも直立座位において腹筋群がより大きい活動を示す傾向を示した。対照群は、SUI 群よりも直立座位において腰椎前彎が大きかった($p=0.04$)。

まとめ：本研究の結果は、PFM と腹筋群のコントロールにおける脊柱の形状の重要性を示している。より直立した座位姿勢では PFM の安静時の筋活動が増加するため、余暇や職場においてこのような姿勢をとることは、PFM と腹筋群の協調とコントロールの機能を高めるための効果的な戦略になるだろう。エクササイズプログラムの一部として直立した姿勢を適用することは、リハビリテーション実施中に PFM の活動を高めるのに効果的であり、骨盤底の問題を予防する一助となるであろう。このようなアプローチの有効性は、尿失禁を伴う女性の臨床試験において検討すべきである。

Sapsford RR, et al : Pelvic floor muscle activity in different sitting postures in continent and incontinent women. Arch Phys Med Rehabil 89 : 1741-1747, 2008

質量中心点の time-to-contact (TtC) 情報を用いた動的姿勢不安定性の予測

仲保 徹

文京学院大学保健医療技術学部理学療法学科

背景・目的：TtC は、質量中心点(COM)や圧中心点(COP)を用いることで、静止立位における姿勢安定性の評価指標となる。本研究は、COM の加速度を含めて算出した TtC の値と、逆振り子モデルを利用して算出した TtC の予測値から、人の上半身に与えた外乱動揺の大きさにより、静止立位から踏み出し戦略を行うことを予測できるかを判断するものである。

方法：対象者は 10 名の若年者で、木製の板に背中を合わせてベルトで固定し、足関節の底背屈運動のみ行える逆振り子に類似した状態とした。対象者の背後には重さ 15 kg の振り子が設置され、その振り子が木製の板を打つことで上半身に外乱動揺を与えた。対象者は、動揺に対して抵抗するように指示され、転倒を防ぐためだけに足を踏み出すことができる。動揺を起こす衝撃量は、振り子の設定角度により増加し、対象者の体重と振り子のピーク角速度で定義される値とした。測定項目は、COP と COM の速度、加速度、TtC に COM の加速度を含めたもの(TtCacc)、加速度を含めないもの(TtCvel)、逆振り子モデルから算出した COM の速度(XCOM)、XCOM を用いた TtCxcom の 6 項目とした。

結果：COM、COP の速度、加速度と衝撃量の関係は直線相関を示した。その一方で、TtCacc、TtCvel、TtCxcom は衝撃量の増加に対して非線形の関係を示し、個々の対象者のデータは 2 次曲線によって示された。2 次の曲線関係は TtCacc、TtCvel、TtCxcom の順で高かった。さらに、TtC 最小値は逆振り子モデルによる踏み出し反応の予測値と直線相関が高く、特に TtCacc が最も関係が強かった。

結論：上半身の姿勢動揺と TtC 最小値は 2 次の曲線関係にあり、静止立位から踏み出し戦略を行うことを予測する指標となることがわかった。COM の位置や速度だけの情報よりも、加速度情報を含めた時のほうが姿勢不安定性を的確に予測でき、姿勢動揺に対する注意を促せる。本研究結果から、姿勢制御システムにおいて、姿勢動揺評価のパラメーターや、踏み出し反応を行うか否かの判断材料として TtC を利用できることが示唆された。

Hasson CJ, et al : Predicting dynamic postural instability using center of mass time-to-contact information. J Biomech 41 : 2121-2129, 2008

異なる運動戦略における前方リーチ距離への影響

小栢進也

京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻

背景と目的：ファンクショナルリーチテスト(FRT)は臨床的に動的バランス能力を評価する方法としてよく用いられる。しかし、高齢者ではリーチ距離と重心移動距離とは関連性が低いとも報告されている。この要因の1つとして、股関節および足関節戦略などの運動戦略が影響していることが考えられる。本研究では、リーチ動作で異なる戦略を誘発した際に、リーチ距離と重心移動距離との関係に変化がみられるのかを検討した。

方法：健康若年者33名を対象として、FRTの測定に準じ、立位で両足を肩幅程度に開き、90°上肢挙上位から、足を動かすことなく最大限前方にリーチする距離を測定した。次に足関節戦略を引き出すため、指先の高さを変えことなく基準線に合わせて水平にリーチする方法、股関節戦略を引き出すため、肩の高さで2m先の目標物に向かってリーチする方法を行った。運動学的データはVICONを用いて記録し、重心の位置を算出した。また、動作開始時の股関節および足関節運動に着目し、試行ごとに股関節・足関節・複合戦略に分類した。統計は運動戦略の違いを検討するため、一元配置分散分析を用いた。

結果と考察：33名中20名は測定方法の違いにより運動戦略が異なった。足関節戦略および複合戦略では重心の移動距離とリーチ距離との間に有意な相関を認めた。一方、股関節戦略では有意な相関は認めなかった。また股関節戦略では足関節戦略に対して、リーチ距離、股関節後方移動距離、体幹・股関節屈曲角度が有意に高い値を示し、足関節背屈角度は有意に低い値を示した。この結果により、足関節戦略ではリーチ距離と重心移動距離の関連が強いため、FRTは動的バランスの指標として適切であると考えられるが、股関節戦略では重心移動距離との関連性が低いため、動的バランスの指標とするには適用性に問題が残ると考えられた。本研究の結果、臨床でFRTを行う際には、リーチ距離だけでなく運動戦略を同時に評価する必要があることが示唆された。

Liao CF, Lin SI : Effects of different movement strategies on forward reach distance. *Gait Posture* 28 : 16-23, 2008

健康な地域在住成人の身体組成と脛骨軟骨の性質

竹内友季子

京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻

背景：肥満は膝関節症の一般的なリスク因子として挙げられている。しかしながら、脛骨軟骨に影響を与える決定因子が身体総重量(体重)なのか、あるいは身体組成のある特定の構成要素なのかは未だ明らかにされていない。

目的：本研究の目的は健康成人の身体組成と脛骨軟骨との関連を明らかにすることである。

方法：膝関節症を発症していない健康な297名の地域在住成人を対象とした。身体組成の計測は、調査開始時(1990年4月)と追跡評価時(2003年4月)に行った。測定項目は、電気抵抗分析を利用して計測した除脂肪量と脂肪量、身長、体重、BMI、ウエスト周径、ヒップ周径、脛骨軟骨の体積量、脛骨大腿関節軟骨の欠損の程度など合計11項目であった。MRI計測から算出した骨関節軟骨の体積量と脛骨大腿関節軟骨の欠損程度の評価については追跡調査時に行った。

結果：体重、BMIおよび脂肪量は調査開始時点に比べて追跡調査時点で有意に増加していたが、除脂肪量では有意差は認められなかった。身体組成値と脛骨軟骨の体積量を多変量解析した結果、除脂肪量は調査開始時点と追跡調査時点のどちらの時点においても、脛骨軟骨の体積量と有意な正の相関を示した。一方、脂肪量は脛骨軟骨の体積量と負の相関傾向を示した。

結論：健康な地域在住成人において、除脂肪量と脛骨軟骨の体積量は有意な正の相関を示したことから、除脂肪量の増加は脛骨軟骨にとって有益な影響を与えることが示された。反対に脂肪量と脛骨軟骨の体積量は負の相関傾向を示したことから、脂肪量の増加は脛骨軟骨に負の影響を与えることが示された。先行研究においても、筋実質量の増加は脛骨軟骨量の増加に関係があることが明らかにされている。本研究は身体組成項目の1つである筋実質量の増加と脛骨軟骨との関係を検証したものである。体重を調整するに当たっては、体脂肪を減らし、筋質量を保持、あるいは増加させる減量プログラムを実施することで、脛骨軟骨を健康に保ち、膝関節症を予防するにおいて有効であると考えられる。

Wang Y, et al : Body composition and knee cartilage properties in healthy, community-based adults. *Ann Rheum Dis* 66 : 1244-1248, 2007

歩行困難な脳性まひ児・者の姿勢変形パターン：側彎、骨盤の傾斜、股関節脱臼、風に吹かれた股関節の方向における関連性

青山 香
旭川児童院

目的：歩行困難な脳性まひ児・者は、非対称変形である側彎、骨盤の傾斜、股関節の亜脱臼/脱臼、風に吹かれた股関節などの変形や拘縮を生じやすい。これらの姿勢変形は、痛みや褥瘡、能力低下、心肺機能の低下、摂食障害、睡眠障害などの生活の質の低下をもたらす。これまで、姿勢変形は別々に研究され、その関連性については明確にされていなかった。本研究の目的は、①側彎、骨盤の傾斜、風に吹かれた股関節、股関節亜脱臼/脱臼の方向に関連性があるか、②これらの姿勢変形の左右分布に違いがあるかを分析することである。

方法：対象は、歩行困難な脳性まひ児・者 747 名（男性 388 名、女性 359 名、年齢 6～80 歳）であり、GMFCS レベル V、Chailey 座位能力レベルは I～III であった。対象者の脊柱側彎と骨盤傾斜は介助座位での観察と触診により確認し、風に吹かれた股関節は両股関節の外転・内転角度の計測で確認し、股関節脱臼はマイグレーション率で亜脱臼/脱臼側が決定された。

結果：風に吹かれた股関節と脊柱側彎の間で強い関連性が認められ、風に吹かれる方向と反対側に凸となる脊柱側彎が生じやすいことが明確となった。また、脊柱側彎は、腰椎または下部胸郭レベルの左凸カーブが有意に多く、骨盤の傾斜には左右差が認められなかった。風に吹かれた股関節は、右に吹かれるほうが有意に多かった。片側にのみ股関節亜脱臼/脱臼をもつ対象者では、左側に問題を有するケースが多かった。

考察：本研究は、姿勢変形パターン間には関連があり、左右の分布は異なっているという仮説の根拠を示す。これは、臨床家が姿勢変形を予防するために姿勢をマネジメントする際に、方向を予測する上での助けとなる。しかし、なぜ姿勢変形の方角に関連があるのか、方向を決定する因子は何かという疑問は残る。Fulford と Brown は非対称姿勢が長期間に及ぶことで変形を来すと報告している。可能な姿勢の種類と保持時間など、非対称変形のメカニズムを調査する必要がある。

Porter D, et al : Patterns of postural deformity in non-ambulant people with cerebral palsy : what is the relationship between the direction of scoliosis, direction of pelvic obliquity, direction of windswept hip deformity and side of hip dislocation? Clin Rehabil 21 : 1087-1096, 2007

アクティビティ、アクティビティ、アクティビティ：脳性まひの理学療法再考

羽原史恭
旭川児童院

STEP 会議は中枢疾患患者への理学療法プログラムの内容に大きな影響力を与えてきた。この論文は 2005 年に開催された III-STEP 会議で討議されたことを基に構成されている。

脳性まひや中枢神経疾患患者への理学療法は大きな転換期を迎えている。この転換期のキーワードは impairment より「activity」である。筆者は activity から得られる利点を次の 3 つに分けて解説している。①脳性まひを持つ人たちは、運動や活動に困難性があるため、筋肉のストレッチや、骨に対する荷重、心肺機能などに最適な負荷がかかりにくい状況にあるが、適切な activity を通して 2 次的な筋骨格系の障害を防ぎ、可能な限り最高な身体状態を長期間維持することができる。②脳性まひ児は様々な発達障害が阻害されやすいが、適切な activity を通して認知、社会、情緒などを含めた全体的な発達を促すことができる。その際、自身での移動が困難な場合に電動車いすなどを使用することは、発達にとって重要である。③適切な activity を通して神経系の発達促進や修復の可能性がある。大脳半球を切除した子どもに認知や運動行動の障害が少ない例から考察すると、子どもの中枢神経系は機能の再獲得の可能性が高いと考えられ、早期介入で運動学習を援助することができる。その際に、より適切な activity を導入することで正常な運動学習につながりやすくなる。

そして、activity から得られる利点を基本にしながら、CI 療法、身体密着スーツ療法などの新しい療法と同時に基本的な筋力強化運動を行うことが脳性まひ児にとって重要であることを強調している。最近まで脳性まひ児の筋力強化運動は痙性を悪化させ、身体を硬くさせるために、禁忌と考えられていた。しかし科学的な検証によってそのような事実はなく、筋力強化によって運動行動全体が改善されることが確認されており、積極的な activity プログラムの中心に長期間にわたる集中的な筋力強化運動を位置づけるべきであるとされている。

Damiano DL : Activity, activity, activity : rethinking our physical therapy approach to cerebral palsy. Phys Ther 86 : 1534-1539, 2006