

脳卒中後の肩の固有受容感覚について

上田泰久

文京学院大学保健医療技術学部理学療法学科

背景：脳卒中患者の運動パターンは、麻痺側だけでなく非麻痺側にも変化がみられ、求心性信号の中枢性統合や処理過程における障害が示唆される。このことが筋紡錘からの求心性信号にも生じていれば、非麻痺側の肩の位置覚や運動覚も影響を受けるかもしれない。本研究では脳卒中後に麻痺側と非麻痺側の肩の位置覚や運動覚が損なわれるという仮説を立て、脳卒中患者の両肩の運動覚と位置覚を調べることを目的とした。

方法：対象は脳卒中患者 22 人(55.5±12.4 歳)と健常人 10 人(49.3±7.2 歳)であった。測定前に VAS, MAS, Brunnstrom stage を調べた。運動覚と位置覚は isokinetic dynamometer を用いて測定した。他動運動の閾値(TDPM)については、肩外転 60 度、肘屈曲 90 度、上腕骨回旋 0 度とし、内外旋 0.5 度/sec で動かした。関節位置の他動的再現(PJRP)では、2 つの開始肢位(①肩外転 60 度、肘屈曲 90 度、上腕骨外旋 0 度と②肩外転 60 度、肘屈曲 90 度、上腕骨外旋 30 度)から他動的に内旋または外旋で 10 度動かした。角度変化に気づいたら口頭で指摘してもらい、各々 3 回実施して点数を平均化した。統計処理はノンパラメトリック検定を用いてコントロール群と比較した。

結果：内外旋の TDPM は、麻痺側、非麻痺側ともに健常人より高くなった。また、麻痺側の TDPM は非麻痺側よりも高くなり、これは外旋のほうがより高い傾向であった。脳卒中患者と健常人では、内旋と外旋の TDPM 間には違いがなかった。PJRP は、脳卒中患者と健常人ともに違いがなかった。また、年齢、性別、脳卒中の発症時期、脳損傷側、感覚障害の有無、障害側と TDPM や PJRP に相関関係は認められなかった。

結論：脳卒中患者の麻痺側と非麻痺側の肩では、他動運動覚を検出する閾値が損なわれている。また、位置覚の変化は、脳卒中の結果として生じるのではないようである。これらは、筋紡錘からの求心性入力の中枢性統合あるいは処理過程の障害により生じている可能性がある。また、麻痺側肩の不安定性による局所的な障害が運動覚の差に関与していることも考えられる。

Niessen MH, et al : Proprioception of the shoulder after stroke. Arch Phys Med Rehabil 89 : 333-338, 2008

脳卒中患者における体幹の位置感覚の変化とバランス機能との関係性

上條史子

文京学院大学保健医療技術学部理学療法学科

背景と目的：体幹の安定性は、バランスと日常生活動作における四肢の運動に重要な役割を果たしている。体幹の動的安定性には、十分な柔軟性と筋力、神経性調節と固有感覚が必要とされる。脳卒中患者では体幹筋の筋力低下が報告されているものの、体幹の位置覚の障害についての報告はない。本研究では、脳卒中患者における体幹位置覚障害の有無を検証し、体幹位置覚障害とバランス、四肢の運動障害との関連性を検討することを目的とした。

対象と方法：対象は慢性期片麻痺者 20 人と、同年齢の健常人 21 人とした。計測肢位は端座位とし、前方屈曲における体幹位置の再現誤差(trunk repositioning error : TRE)を電気磁気動作分析装置(The Flock of Bir)で解析した。課題は体幹最大屈曲角度を計測後、閉眼下で最大屈曲の 25%, 50%をとることとした。他の項目として、バランス能力(Berg balance scale : BBS)、姿勢調節(postural assessment scale for stroke : PASS)、四肢の運動機能障害(Fugl-Meyer assessment motor score)を測定した。各項目間の関連は、Spearman 相関係数を用いて検討した。

結果：慢性期片麻痺者において、矢状面と前額面における TRE の絶対値が健常人より有意に大きかった。矢状面の TRS と BBS との間に有意な負の相関が認められ($r = -0.49$, $p = 0.03$)、前額面の TRS と BBS との間に有意な負の相関が認められた($r = -0.48$, $p = 0.03$)。また、前額面の TRS と PASS の点数に有意な負の相関を認めた($r = -0.52$, $p = 0.02$)。

結論：矢状面と前額面での動きを重視した体幹位置覚のトレーニングを実施することは、体幹のバランスと四肢の運動性を改善する重要な介入方法となる可能性が示唆された。

Ryerson S, et al : Altered trunk position sense and its relation to balance functions in people post-stroke. J Neurol Phys Ther 32 : 14-20, 2008

ジャンプ着地の際の膝関節制御戦略は性別や疲労によって影響を受ける

永井宏達

京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻

背景：性別と疲労は前十字靱帯(ACL)損傷のリスクに影響を与えると考えられているが、これらの因子が膝関節のバイオメカニクスに与えている影響については、様々な見解がある。本研究の目的は、性別と疲労がジャンプ着地課題時の膝関節制御戦略に与える影響を運動学的、運動力学的、筋電図学的に検討することである。

方法：対象は健康成人男性 13 人(25.0±2.4 歳)と健康成人女性 13 人(22.6±1.5 歳)とした。ジャンプ着地動作は 52 cm の高さの台からの両足着地とし、疲労前と疲労後の着地動作を測定し、成功した 3 回の動作の平均を求めた。運動学的、運動力学的解析には三次元動作解析装置と床反力計を用い、また筋電図を用いて大腿四頭筋、ハムストリングス、腓腹筋の筋活動を測定した。

結果：女性は男性よりも着地の際の膝関節屈曲速度が早く、膝関節外反角度も大きかった。着地の準備時期において、女性は男性に比較して、外側ハムストリングスや外側広筋の筋活動開始時期の遅延がみられた。疲労による影響として、両群において、内外側ハムストリングス、腓腹筋の着地前の筋活動量が減少していた。また、外側ハムストリングスに関しては、着地後の筋活動量も減少していた。運動学的分析では、着地後の最大膝屈曲角度の増大がみられた。

考察：膝関節屈曲速度、膝関節外反角度、筋活動の性別による違いは、女性と男性では着地動作の膝関節制御において異なる神経筋戦略を用いていることを示唆している。疲労によってもたらされたハムストリングスや腓腹筋の筋活動の減少も同様に、疲労状態においては異なる膝関節制御が行われていることを示している。ハムストリングスや腓腹筋の筋活動の減少は ACL を保護する機能を低下させている可能性があり、これらの関係性を明らかにするために、さらなる研究が必要である。

Gehring D, et al : Gender and fatigue have influence on knee joint control strategies during landing. Clin Biomech 24 : 82-87, 2009

片側人工股関節置換術後患者における立ち上がり動作時、歩行時および静止立位時の下肢荷重量の非対称性

塚越 累

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：片側人工股関節置換術後における下肢荷重量の左右非対称性は、非術側の変形性股関節症の増悪の危険性を高める。本研究では、片側人工股関節置換術後患者における日常生活動作時の両側下肢荷重量、下肢筋力、歩行速度を測定し、その非対称性について検討した。

方法：片側人工股関節置換術後患者 27 人(平均術後期間 19 か月)と年齢・身長・体重をマッチさせた健康者 27 人を対象とした。椅子からの立ち上がり動作時および静止立位時の両足底にかかる鉛直方向地面反力、歩行時の遊脚相と立脚相の割合、両側の股関節外転・内転、膝関節伸展・屈曲の最大等尺性筋力を測定し、各測定項目における左右(術側・非術側)の対称性について非対称性指標(asymmetric index)を使用して評価した。立ち上がり動作と歩行に関しては通常速度と最高速度、また、立ち上がり動作と静止立位に関しては開眼と閉眼に分けて評価した。

結果：股関節外転・内転および膝関節屈曲筋力、開眼と閉眼での静止立位の非対称性および立ち上がり動作速度では患者と健康者に有意な差はなかったが、膝伸展筋力と歩行速度は患者のほうが有意に低い値であった。患者ではすべての動作課題において、非術側下肢への荷重量が多い傾向にあり、特に立ち上がり動作における鉛直方向地面反力の非対称性が顕著であった。立ち上がり動作での非対称性指標は開眼・閉眼や動作速度によらず 20% 以上であり、最大等尺性筋力、歩行および静止立位における術側・非術側下肢の非対称性指標はすべて 10% 未満であった。

考察：本結果から、動作によって下肢荷重量の非対称性の程度が異なることが示唆された。片側人工股関節置換術患者における立ち上がり動作時の荷重非対称性は静止立位や歩行に比べて顕著であり、また、視覚情報が荷重制御に果たす役割は非常に小さかった。本研究で提案した非対称性指標は術後リハビリテーションの発展にとって臨床的に有用であると考えられる。

Talis VL, et al : Asymmetric leg loading during sit-to-stand, walking and quiet standing in patients after unilateral total hip replacement surgery. Clin Biomech 23 : 424-433, 2008

脳性まひ児の歩行における足関節装具の効果—系統的文献考察

安藝晴菜

旭川児童院

目的：脳性まひ児の歩行は様々な点で正常歩行と異なっているが、その歩行パターンは脳性まひのタイプや重症度によって様々に変わっていく。脳性まひ児の歩行が効率的、効果的になることで機能的自立や社会参加に結びつくと考えられているため、治療目標として歩行の改善が設定されることが多い。その治療手段として足関節装具が頻繁に使用されているが、2000年までの文献ではその有効性は実証されていなかった。本研究では、1960～2006年までに発表された文献を再検索し、①足関節装具が脳性まひ児の歩行にとって有用であるのか、②足関節装具についての専門用語が統一されているのか、③効果判定にはどのような方法が利用されているのか、を検証している。

方法：2006年までの文献を対象に、PubMedやPEDroなど6つの医学データベースに「脳性まひ児」、「足関節装具」、「歩行と推測統計分析」、「歩行の帰結」などを入力して検索した。

結果：20論文が適切な文献として判断され、思春期にある446人のデータが収集された。対象者の内訳は304人が痙直型両まひ、113人が痙直型片まひ、1人が乳幼児期の脳障害で、28人は健康なコントロール群であった。それぞれの論文においては6～115人の対象者(平均22.3人)について検討しており、年齢は2.5～19歳(平均8.6歳)であった。また、ボツリヌス治療や手術などを受けている場合は除外した。

考察：足関節装具を使用することで、他動および自動での足関節の可動域が改善しやすいこと、また歩行力学、運動学そして機能的な面からも変化をもたらすことが確認できた。しかし、今回検索した論文も、質的にはあまり高い研究ではなかった。足関節装具についての専門用語には統一性がみられなかった。効果判定結果についてICFに基づいて記載しているものは少なかった。足関節装具の使用にあたっては粗大運動能力分類システムによる重症度を処方に応用することや、ICFに基づいて効果判定を行うべきである。

Figueiredo EM, et al : Efficacy of ankle-foot orthoses on gait of children with cerebral palsy : systematic review of literature. *Pediatr Phys Ther* **20** : 207-223, 2008

脳性まひ児の健康状態や QOL と身体活動との関連性

松下美奈子

旭川児童院

目的：脳性まひ児のリハビリテーションにおいては、ICIDHを基盤とした身体構造や機能障害に焦点があてられやすい。これらに対する主な介入手段として歩行の改善を目標とし、結果として健康状態やQOLが向上し、日常生活も改善すると考えられている。このような介入の効果や有効性を検証していくことは必要であるが、QOLや健康状態と機能や活動レベルがどのように関連しているかについてをまず考察すべきである。QOLは主観的な面が多いが、ほとんどは当事者ではなく親や介助者によって報告されており、子ども自身がQOLについてどのように感じているかの報告はほとんどない。QOLは主観的であるからこそ子ども自身が評価し、問題点を挙げることが重要である。本研究では、子ども自身に調査を行い、3つの仮説①脳性まひ児と健常児において活動遂行は健康状態とQOLに強い関連がある、②活動遂行と健康状態の関係性において機能レベルが関連している、③QOLは機能レベルに位置づけられないを立てて検証した。

方法：粗大運動能力分類システムのレベルⅠ～Ⅲで、10歳レベルの読みや理解ができる10～13歳までの脳性まひ児81人と健常児30人を対象とした。身体活動の評価として、万歩計(StepWatch)を7日間身につけて1日の平均歩数を記録した。日常生活や健康状態は、身体遂行能力(ASK)、身体・精神健康状態(CHQ-CF)、生活の質(YQOL)の評価を用いて子ども自身が回答した。

結果と考察：調査の結果、①活動遂行能力は、身体、行動、精神的な健康状態に影響を受けた。②活動遂行と健康状態の関係性において機能レベルとの関連性は示さなかった。③機能的なレベルと遂行能力はQOLに影響を示さなかった。本研究は歩行可能な脳性まひ児における健康状態や身体活動、QOLの評価は、子ども自身が報告していく重要性を支持している。子どもの日常生活への参加の評価を含んだICFの概念を用いることで、身体活動や健康状態、QOLへの影響をより明確に示すことができる。

Bjornson KF, et al : The relationship of physical activity to health status and quality of life in cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther* **20** : 247-253, 2008