

非温熱超音波療法および自動運動が挫傷筋の再生に与える効果について

岩田 晃

大阪府立大学総合リハビリテーション学部理学療法学講座

背景と目的：筋挫傷はスポーツ活動を中心に頻繁に起こる損傷の1つである。治療法としては超音波療法（以下、超音波）や低強度の運動が用いられることが多いが、これらの有効性については明らかにされていない。本研究の目的は、これらの治療法が筋再生の促進に有効であるかを検証することである。

対象と方法：実験動物として8か月齢のウィスター系雄ラット25匹を用いた。下腿三頭筋を対象とし、挫傷には100 cmの高さから171 gの重りを落下させるドロップ・マス法を用いた。そして、挫傷群を①運動のみ(Ex+NoUS)、②運動および超音波(Ex+US)、③超音波のみ(NoEx+US)、④治療なし(NoEx+NoUS)の4群、および非挫傷群(コントロール群)の合計5群に分け、群間比較を行った。超音波は、3 MHz、0.1 W/cm²、5分間の連続波に設定し、挫傷24時間後に開始し、各日1回、4日間継続した。低強度の運動として、正常歩行速度より少し遅い分速14 mに設定したトレッドミル上を各日1回20分間歩行させ、4日間継続した。挫傷後は再生筋となるサテライト細胞の増殖が低下し、分化が始まるとされていることから、挫傷96時間経過後に下腿三頭筋を摘出し、①筋重量、②筋線維断面積(H & E 染色)、③筋細胞ごとの筋核数、④筋核密度(筋断面積/筋核)、⑤収縮タンパク質濃度(ピシンコニン酸法：BCA)、の5項目について測定を行い、再生の指標とした。

結果：筋核数については、コントロール群と治療なし群の間で有意な差が認められたが、挫傷4群間において骨格筋再生に関するすべてのマーカーで有意な差は認められなかった。

結論：挫傷筋に対し、非温熱の超音波を行うことや、低強度の運動を行うことが、治癒・再生を促進させることに有効な治療法であるということをサポートする結果は得られなかった。

Markart CD, et al : Nonthermal ultrasound and exercise in skeletal muscle regeneration. Arch Phys Med Rehabil **86** : 1304-1310, 2005

車いす駆動時の肩関節のバイオメカニクス—対麻痺患者を対象とした多施設共同研究

木村大輔

大阪府立大学総合リハビリテーション学部理学療法学講座

背景と目的：日常生活において、車いすを繰り返し駆動することにより、肩関節には負荷が加わる。これが原因となり、対麻痺患者は肩関節の痛みを訴えることが多い。本研究の目的は、駆動スピードの違いが肩関節の運動にどう影響するかを解明することである。また、肩関節の痛みとバイオメカニクスの関連性、対象者の関連因子(年齢・身長・体重・性別・損傷レベル・受傷歴)が駆動動作や痛み、バイオメカニクスに与える影響についても検討した。

対象と方法：本研究は、アメリカ国内の2つのリハビリテーション研究所とワシントン大学との共同研究である。対象者は18歳以上の手動車いす利用者で、研究参加の1年以上前に発症したT1の以下の脊髄損傷者61名である。対象者は3つの条件下(自然駆動スピード、0.9 m/s、1.8 m/s)で自身の車いすを駆動し、この時の運動学・運動力学のデータを記録した。データをもとに、各研究所間における関連因子の比較、肩関節の痛みの有無による関連因子とバイオメカニクスの比較、および肩関節への負荷を予測する線形回帰モデルの比較、またそれぞれのスピード条件下におけるバイオメカニクスの比較を行った。

結果：駆動スピードの増加に伴い、肩関節への負荷は有意に増加した。最大合力は、0.9 m/sの条件での54.4±13.5 N から1.8 m/sの条件では75.7±20.7 Nへ増加した(p<0.001)。体重は、肩関節に負荷を与える主要な変数であった。一方、痛みはバイオメカニクスに影響しなかった。駆動時に痛みを訴えた者は、年齢が若い傾向にあった。また最大肩関節負荷は、push相の初期に肩関節を伸展、内旋する時に生じていた。

結論：車いす駆動時の肩関節伸展・内旋位は肩関節の損傷を起こす危険性がある。また、体重管理は、車軸の前方調節などへの介入と同じく、手動車いす利用者の肩関節の痛みや損傷を減らすために実施されるべきである。

Collinger JL, et al : Shoulder biomechanics during the push phase of wheelchair propulsion : a multisite study of persons with paraplegia. Arch Phys Med Rehabil **89** : 667-676, 2008

“低緊張”の臨床的特徴—理学療法士、作業療法士の視点から

安藝晴菜

旭川児童院

目的：臨床医や理学療法士は、脆弱性、低い筋緊張、様々な反射異常、そして感覚や運動に問題を持つ子どもたちの状態を一般的に「低緊張」と呼んでいる。しかし、低緊張についての正確な定義はまだない。本研究では、筆者の先行研究から得られた低緊張を持つ子どもたちに関する情報を基に、低緊張の臨床的特徴を明確にすることを目的とした。

方法：小児を専門にしている理学療法士、作業療法士それぞれ 500 名を無作為に抽出し、アンケート用紙を郵送した。アンケート用紙は、先行研究から得られた①筋力低下、②関節の過剰運動性、③過度な柔軟性、④円背姿勢、⑤注意とやる気の不足、⑥活動力の低下、⑦運動発達遅滞、⑧支持面への寄りかかりの 8 項目からなる低緊張の特徴についての問いを含む 12 の質問から構成されている。

結果：1,000 名にアンケートを送ったところ、268 名から返信があり、回答率は 26.8%であった。低緊張状態を確認する方法については、観察のみが 53%、特に評価方法はないとした者は 20.5%もあった。低緊張の特徴を示す 8 項目で、意見の一致率が高かったのは、②関節の過剰運動性(89%)、③過度な柔軟性(85%)、①筋力低下(83%)であった。一方で意見の一致率が低かったのは、⑤注意とやる気の不足(30%)であった。理学療法プログラムによって低緊張の状態は改善されるか、という問いに対しては 85.4%が改善を示すと回答し、まったく改善を示さないと回答したのはわずか 14.6%であった。改善を示すとした回答には、筋力が強化される、発達指標に追いつく、持久力が向上する、機能が向上する、などの主観的意見が多かった。

考察：先行研究から得られていた 8 項目の低緊張の特徴から、注意とやる気の不足以外は意見の一致率が高かったが、回答率が低かったため、この研究だけで低緊張の臨床的な特徴を断定するには至らなかった。そのため、これら 8 項目を低緊張の診断に利用したり、指針を設定するためには、エビデンスにつながるようなさらなる調査が必要である。

Martin K, et al : Clinical characteristics of hypotonia : a survey of pediatric physical and occupational therapists. *Pediatr Phys Ther* 19 : 217-226, 2007

GMFCS レベル 4 と 5 に分類されている脳性まひ児の健康の増進、運動機能の補完そして社会参加を高めるために

松下美奈子

旭川児童院

CanChild は、子どもの身体的発達やコミュニケーションの必要性、そして彼らの家族に焦点を合わせた研究・教育機関であり、小児科や療育分野における経験豊富な多職種の研究者で構成されている。この総説では、GMFCS レベル 4 と 5 の脳性まひをもつ子どもたちの運動機能の補完と、彼らの健康面や生じやすい二次障害について述べられている。彼らは 1 日を通してセルフケアと移動に大人からの介助を必要とするが、支援技術や環境整備、社会参加を推進するような配慮、そして運動機能の補完により、日常生活の遂行が可能となり、自立への道が開かれていく。

支援技術とは、自立生活を援助するための様々な器具や装置のことで、最適な姿勢保持を実現する座位保持装置、立位保持具、歩行器、ポジショニング用具、移乗用具、車いす(電動車いすを含む)やコミュニケーション機器などである。このような支援技術の中でも特に座位保持装置と立位保持具、歩行器は重要である。座位保持装置は、姿勢制御や筋骨格系に問題をもつ彼らにとって、個人ごとの調整が必要である。立位保持具、歩行器は、身体を垂直位にすることで周りの人たちと同じ目線になるという社会的意義や、骨の成長に欠かせないなど生理学的観点からも必要である。環境整備では、車いすが通りやすいようにスロープを設置したり、出入り口の幅を広げたりし、生活環境を整えて移動を容易にする。また、普通学校での学習を円滑にするための人的なサポートや、子どもの寝室を 1 階にするといった配慮が含まれる。筋の短縮や関節拘縮、アライメントの異常といった二次障害は、姿勢保持や運動によって予防できる。また、栄養面においてもバランスのとれた食事を摂ることは健康や二次障害の予防につながるが、摂食の際に困難な面があるため、骨の成長に必要なカルシウムやビタミン D の摂取が不足しがちであることに注意が必要である。

最後に療育目標としては、家族を支えること、彼らの家庭、学校、地域社会での参加の質を高めていくことが重要である。

Palisano R, et al : Enhancing fitness, adaptive motor function, and participation of children with cerebral palsy classified in Levels IV and V. *Research Newsletter CanChild*, March 17, 2008