

転倒における骨折の危険因子について

松村 朋枝 | リハビリテーション加賀八幡温泉病院
理学療法士

転倒における骨折は、患者が恐怖や不安を経験するだけでなく、身体に重大な損傷を与えることは言うまでもない。今回の研究の目的は、入院患者の転倒による骨折の危険因子を明らかにすることにより、最終的には転倒予防に役立てることである。

手順：リハビリテーション病院(120床)の入院患者内で起こったすべての転倒について事故報告書を用い、個人・医学的特徴以外に、転倒の種類や状況について7年間調査を行なった。転倒の定義は「足底以外の身体の一部が床についた場合」とした。転倒者は、骨折を伴った転倒(Index Fall)と骨折を伴わない転倒(Referent Fall)に分類し、多変量解析を用いて骨折の因子との関連性を調べた。また、骨折の有無は転倒後のX線写真により確認した。

結果：7年間で転倒により骨折したのは、470名中94名であり、主な骨折部位は、股関節で42.6%、肋骨で21.4%の順であった。また、転倒の種類や状況については、骨折を伴わないものでは、浴室での転倒が最も多く、骨折を伴うものは、杖や歩行器などの補助具を用いて患者が歩行しているときに多かった。立位時の転倒は、坐位時など他の転倒に比べ骨折を起こしやすかった(Index Fall: 55.3%, Referent Fall: 34.6%)。Index Fallの平均年齢は、76.8±10.4歳で68%が女性、Referent Fallでは、72.0±13.2歳だった。薬物については、骨折を伴うほうがビタミン剤や抗潰瘍剤の使用頻度が多かった。

多変量解析の結果、転倒による骨折の関連因子は六つ(高齢、女性、歩行可能、見当識障害を伴うもの、ビタミン剤投与・投潰瘍剤を投与されているもの)であった。

考察：薬物は骨折を起こす直接の原因にはならないが、患者の栄養状態に関連している。また、転倒による骨折を予防する際に、患者の身体機能のみでなく、安全確認能力の有無も考慮する必要がある。

Nayo NE, et al : Risk factors for fractures due to fall. Arch Phys Med Rehabil 74 : 917-921, 1993

機能的X線写真所見と分節的筋電図所見からみた腰椎の不安定性に対する運動療法の効果

宮本 隆志 | リハビリテーション加賀八幡温泉病院
理学療法士

腰椎の不安定性は、短時間の坐位または立位後の痛みや物の持ち上げなどを困難にしていると言われている。今回の目的はX線映像と分節的筋電図所見より腰椎の不安定性に対する運動療法の効果を調べるものである。

方法：対象は、慢性腰痛が有る患者9名(平均年齢41.3歳)であった。方法は、脊柱の屈曲、伸展、牽引、圧迫の四種類の方法でX線映像にて腰椎のずれ(不安定性)の測定を行なった。また、普通筋電図にて下肢のH波、F波、MCV、SCVを測定した。そして、針筋電図にて傍脊柱筋の不安定節と隣接の正常節の筋活動を、安静時、等張性収縮時、等尺性収縮時に測定した(機能的筋電図)。これらは、治療施行前と施行後4から7か月に測定された。治療は、①下肢のストレッチ、②バランスボード上の立位で骨盤を後傾しながらの協調性訓練、③立位で腹圧を高めながら体幹を前屈する腹筋と背筋の筋力増強訓練、であった。

結果：治療後、腰痛の症状は9名中8名改善された。X線映像上、治療前の屈曲・伸展で不安定性は6例に認められたが、治療後は1例のみ改善が認められたに留まった。牽引・圧迫に関して不安定性は治療前後で同様な結果であった。普通筋電図では下肢に異常所見は認められなかった。また、機能的筋電図では、治療前には等張性収縮時の傍脊柱筋の運動単位の発射数は不安定節と隣接正常節の間で有意な差を認めた($p < 0.01$)。しかし、治療後では有意な差を認めなかった。加えて、治療後の等尺性収縮時では、約5~10秒後から不安定性節の発射数は徐々に増大し、治療前と比べて発射数は多くなった。

考察：治療後、機能的筋電図において不安定性節の筋活動量の改善がみられ、運動は傍脊柱筋のアンバランスや筋活動量の減少に対して効果的であることが示唆された。これは、日常生活における腰椎の支持につながり、腰痛の症状の改善へと結び付くと思われる。

Lindgren K-A, et al : Exercise therapy effects on functional radiographic findings and segmental electromyographic activity in lumbar spine instability. Arch Phys Med Rehabil 74 : 933-939, 1993

トレーニング、不動化、再可動化が筋骨格系組織に与える影響

1. トレーニングと不動化

市橋 則明 | 神戸大学医療技術短期大学部 理学療法士

筋骨格系組織におけるトレーニングと不動化の影響について筋、腱、筋腱接合部、固有受容器、靱帯、軟骨、骨に分けて220の論文を引用し、概説している。筋力トレーニングの初期(6~8週)に起こる筋のパフォーマンスの向上は、単位時間当たりの運動単位の動員数の増加、効率的な運動単位の活動、 α 運動神経への抑制の低下などの神経、心理的適応によって説明される。トレーニングの経過に従って6~8週後より筋肥大が起こり、速筋線維のほうが肥大しやすい。

不動化により筋は1週間後には著しく急速に萎縮し、最も目立つ形態学的な変化は、筋線維の直径の減少、毛細血管密度の減少、そしてそれと同時に起こる筋内結合組織の増加である。また、同時に多くの有害な機能的、生化学的な影響も起こる。

筋組織に比べて、腱や靱帯組織へのトレーニングと不動化の影響の研究は、まだ体系的ではなく、不十分である。動物実験では、腱と靱帯の引張強度、弾性、重量がトレーニングによって増加し、不動化によって減少するとされている。これらの変化は運動によって起こる線維芽細胞活動の増加がコラーゲンとプロテオグリカン基質の合成の増加を引き起こすことにより説明される。また、筋腱接合部や固有受容器(筋紡錘、Golgi 腱器官)へのトレーニングや不動化の影響はあまり知られていない。

筆者らの最近の研究では、不動化はこれらの器官に生化学的、形態学的にたいへん有害であることがわかっている。ゆっくりと経過する運動は関節軟骨に意義のある順応した変化となるが、トレーニングがあまりに激しかったり、生物力学的にまちがっていれば、軟骨ははだいに変性し始める。骨組織は、骨芽細胞の刺激で骨量と密度を増加させることによって荷重と筋収縮に適応している。骨量は遺伝、栄養、ホルモンなどの影響を受けるが、不動化は骨組織に悪影響を与え、最終的には(5, 6か月後)骨粗鬆症を引き起こす。

Kannus P, et al: The effects of training, immobilization and remobilization on musculoskeletal tissue—1. Training and immobilization. Scand J Med Sci Sports 2 (3): 100-118, 1992

アクトミオシン ATP アーゼサイクル中の弱い結び付きの中間体の電子顕微鏡による直接観察

講武 芳英 | 神戸大学医療技術短期大学部 理学療法士

Pollard らは、アクトミオシン ATP アーゼサイクルの途中で経過する中間体(リン酸化ミオシン)からミオシンの首振り説を探索するために、兎の骨格筋を研究材料として彼らが新たに開発した stopped-flow/急速冷凍(rapiid-freezing)装置を用いて電子顕微鏡像による直接観察を行なった。

一般にミオシンの首振り説では骨格筋弛緩時にミオシンフィラメントから突き出たミオシン頭部がアクチンフィラメントと90°の角度で接しているが、この頭部はATPの結合→分解(ATP→ADP+P_i)→ADPとP_iの放出という一連のサイクルに伴い45°傾斜して収縮すると言われている。

著者らは筋の収縮や弛緩における一連のアクトミオシン ATP アーゼサイクルの中で高い親和性の複合体から低い親和性の複合体への変化時に焦点を絞って観察した。その結果、ミオシンサブフラグメント1、アクチンフィラメントとATPの混合による収縮中の急速冷凍後の電子顕微鏡像における弱い結び付きの構造は、強直時と比較しても見分けがつかなかったと述べている。

そして電子顕微鏡像の特徴的なことは、弱い結び付きの状態と強直の二つの状態においてアクチンフィラメントに対するミオシン頭の結合角度の平均が40°以下であったことであるとしている。さらにATPアーゼサイクルのすべての段階において、アクチンフィラメントに結合するミオシン頭の形状は類似しかつ低い親和性の段階から高い親和性の段階までの変化の過程においてミオシン頭の傾きはほとんど変化しなかった。

著者らは結論として、分子レベルでの動きはミオシンとアクチンが結合部位から少し離れた場所でミオシン頭により生じることや、ミオシン頭の鋭角な角度から大きな変化を生ぜずに動きが起こっている可能性を示唆している。

Pollard TD, et al: Direct visualization by electron micro-scopy of the weakly bound intermediates in the actomyosin adenosine triphosphatase cycle. Biophys J 64: 454-471, 1993