

骨粗鬆症患者の姿勢異常における骨格筋量減少の関与（19-38）

主任研究者 富田 桂介 国立長寿医療研究センター 整形外科部脊椎外科医師

研究要旨

高齢者の日常生活動作（ADL）の低下の一因として、種々の姿勢異常があげられる。脊椎アライメント不良による姿勢異常では、前方注視困難による易転倒性のほか股関節や膝関節への悪影響、腰椎後弯化による腰痛や神経障害などの身体的障害に加え、鬱症状との関連も報告されている。脊椎アライメント不良による姿勢異常の原因として椎体骨折によるもの、頸椎性脊髄症・腰部脊柱管狭窄症など脊椎の疾患に由来するものや、パーキンソン病に代表される中枢神経系の疾患などが考えられているが、日常診療においては必ずしも脊椎疾患・椎体骨折や神経疾患に伴わない姿勢異常も多くみられる。骨密度の低下と加齢に伴う骨格筋量の減少は極めて相関が強いことから、サルコペニアと姿勢異常の関連が予測されるが、過去の報告においてこれを示した質の高い論文はない。高齢者の姿勢異常を呈する患者は痩せていることが多く感じられ、背部を触診すると胸椎棘突起が容易に触れることができるほど体幹筋が萎縮していることが多い。体幹筋量の正確な評価が困難な現在において、骨格筋の中でも type II 線維が選択的に減少するサルコペニアの病態を考えると、type I 線維の多い体幹筋の加齢性変化は四肢骨格筋に次いで起こると考えられるため、現在行っている DXA 法による四肢筋量評価は体幹筋萎縮のスクリーニングとして適切であると考ええる。骨粗鬆症患者において DXA 法で得られた筋量と脊椎矢状面バランスを評価することで、高齢者の姿勢異常に対する骨格筋量の加齢性減少の寄与を検証することが可能であると考えられる。また、高齢者特有の運動器疾患である下肢変形性関節症による脊椎アライメントへの修飾も考慮すべく、これらを加味した対象設定を含めた研究デザインとした。

主任研究者

富田 桂介 国立長寿医療研究センター 整形外科部脊椎外科医師

分担研究者

なし

A. 研究目的

本研究の目的は骨格筋量の減少が脊椎矢状面アライメントにどのような影響を及ぼすかを検証することである。骨格筋量の減少が姿勢異常の誘因なのか、増悪を助長する因子なのか、または主要な因子でないのかは現状では不明であり、それらを明らかにすることで姿勢異常に対する一つのエビデンスを提供し得ると考える。

B. 研究方法

研究は2019年から2021年の3年間を期間とする。

骨粗鬆症診療では定期的なDXA法による骨密度・筋量測定と潜在性椎体骨折の有無を単純X線で経時的に評価している。骨粗鬆症性脆弱性椎体骨折のない骨粗鬆症患者データを既存試料として採取する。(この件に関しては倫理・利益相反委員会の承認済である) そのうち、神経疾患、脊椎疾患、下肢変形性関節症患者を除外し、脊柱変形に寄与し得る運動器・神経疾患を有さない症例群を収集し対象とする。

DXA法で得られた四肢骨格筋量を身長²で除したskeletal muscle mass index (SMI)を骨格筋量指数として用い、単純X線画像から脊椎矢状面アライメントの計測・評価を行う。Lumbar lordosis(LL)、thoracic kyphosis(TK)、sagittal vertical axis(SVA)、pelvic incidence(PI)、pelvic tilt(PT)、sacral slope(SS)を画像計測項目とし、脊椎矢状面バランスの悪化と筋量の相関を検証する。相関があれば脊柱矢状面アライメント不良に対する筋量のカットオフ値の設定も試みる。

運動器疾患による脊柱矢状面アライメントへの修飾に関しては、既存の変形性膝関節症、変形性股関節症におけるデータベースを利用し、上記骨粗鬆症患者と同様の設定とする(本件に関しては、倫理・利益相反委員会において、平成30年4月に承認済みである。

(課題名：高齢者運動器疾患における骨格筋量の縦断的評価と治療成績に及ぼす影響に関する研究 No.1124))。各疾患患者における姿勢異常を、運動器疾患を有さない上記骨粗鬆症患者と比較することで運動器変性疾患による修飾を評価する。

(倫理面への配慮)

本研究においては、倫理・利益相反委員会において平成30年4月に承認済みである、前述の既存の変形性膝関節症、変形性股関節症におけるデータベースを疾患修飾評価のための対象群として使用する。運動器疾患のない骨粗鬆症患者については、通常の骨粗鬆症診療において定期的に行う2つ検査、即ちDXA法による骨密度・筋量のデータ及び潜在性椎体骨折のスクリーニングのために行う脊柱レントゲンを用いるため、本研究による追加の患者への侵襲・負担はない。本研究は新たに倫理・利益相反委員会へ申請し承認を受けた。

C. 研究結果

電子カルテより、全脊柱立位レントゲンと DEXA 法による骨密度・筋量検査がそれぞれ 3 か月以内に施行された患者を条件にスクリーニングを行った。約 3000 例が該当したが、当センター受診患者は大部分が高齢者であり、何らかの神経疾患、脊柱・下肢関節疾患を合併している患者が多く、2020 年 5 月現在、約 2000 例のカルテデータの評価により、脊柱変形に寄与し得る疾患を有さない症例群として 122 例が収集された。残り期間でさらにデータを収集し、目標数の 150 例に近づける予定である。

男性 28 例女性 94 例と女性が多く、その 122 例での各脊柱パラメータの平均は LL46°、TK32.9°、SVA36mm、PI53°、PT22°、SS31° であり、SMI は 5.86(kg/m²) であった。2010 の schwab らの報告から、理想的な脊柱アライメントとして、SVA<50mm、PT<20°、PI-LL<9° が提唱されているが、本研究の対象群全体ではそれらを大きく逸脱はしなかった。AWGS のサルコペニア基準で判断すると、サルコペニアに該当したのは 62 例、非該当は 60 例であった。その 2 群について t 検定にて各アライメントの比較を行うも有意差なく、SMI と各脊柱パラメータについて spearman の順位相関係数で解析を行うも、有意な相関関係は得られなかった。残余研究期間で症例数を増やし、最終的な統計解析を行う予定である。

変形性膝関節症 38 例での各パラメータ平均は、LL40°、TK32°、SVA52mm、PI52°、PT23°、SS29° であり、対象群と比較して LL は有意に小さく、SVA は有意に大きかった。変形性股関節症 39 例での各パラメータ平均は LL42°、TK24°、SVA48mm、PI53°、PT19°、SS35° であり、SS と TK が有意に大きかった。

D. 考察と結論

運動器疾患や神経疾患を伴わない高齢者におけるの脊椎アライメント異常には不明な点が多い。本研究の結果からは筋量とアライメントの相関は現時点では得られておらず、AWGS の SMI 基準にてサルコペニアの有無で比較を行うも 2 群間で脊椎アライメントに有意差はなく、現解析症例数内では筋量がアライメント異常の誘因ないし増悪因子ではないと解釈される。

運動器疾患のない群と下肢の変形性関節症患者との比較において膝関節では腰椎前弯の減少、SVA の増大、股関節では骨盤の前傾、胸椎後弯の減弱が見られた。一般に症候性であれ無症候性であれ、下肢関節は加齢性の変性により屈曲拘縮・伸展制限を来しやすい。本研究での変形性関節症患者のアライメントの相違は、股関節及び膝関節の疼痛回避性の屈曲および屈曲拘縮を代償したものと考えられる（股関節では屈曲拘縮により立位姿勢において骨盤は前傾し、代償性に腰椎は過前弯となり胸椎の後弯は減弱する。膝関節では膝の屈曲拘縮を代償するため骨盤が後傾し、腰椎の前弯が減弱する）。

現時点の結果とこれらの病態のモデルから、高齢者の脊椎アライメント異常は、筋量よりは下肢関節の屈曲拘縮・伸展制限が誘因として妥当であることが推察され、特に変形性

膝関節症群では有意に SVA が増大することから、膝関節の屈曲拘縮・伸展制限が誘因として大きな役割を果たす可能性は大きいと考えられる。

膝関節の屈曲拘縮・伸展制限を有する症例は臨床で遭遇する機会が多く、その原因としてハムストリングスや腓腹筋などの膝窩部後方の 2 関節筋群の短縮、関節包やその周囲靭帯等の関節構成体の拘縮等が考えられている。無症候としても膝関節の伸展制限の有無は仰臥位における膝関節の完全伸展の可不可で簡易に評価が可能であるため、今後膝の無症候性の屈曲拘縮・伸展制限患者でのアライメント評価の蓄積ができれば、高齢者の脊椎アライメント異常に対する新たなエビデンスの構築、膝後方筋群に対する介入、セルフエクササイズによる予防的なアプローチの創設につながっていくと考えられる。

E. 健康危険情報

なし

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

1. 富田桂介、酒井義人、若尾典充、松井寛樹.

人工膝関節全置換術前後の全脊柱矢状面アライメントの評価. 第 48 回日本脊椎脊髄病学会学術集会. 2019.4.19. 横浜

2. 富田桂介、酒井義人、若尾典充、松井寛樹.

腰椎手術に影響を与える老化関連因子の検討. 第 27 回日本腰痛学会学術集会. 2019.9.14. 浜松

3. 富田桂介、酒井義人、若尾典充、渡邊剛、松井寛樹、飯田浩貴.

腰椎黄色靭帯肥厚におけるインスリン抵抗性及び動脈硬化の関連. 第 92 回日本整形外科学会学術集会. 2019.5.10. 横浜

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし