

第25回道南医学会医学研究奨励賞（医師部門）

## 小児の緊張型頭痛に対する母指球重心のスクワットの有効性

医療法人社団えんどう桔梗こどもクリニック ○遠藤 明

## 【要旨】

新型コロナウイルス感染症の流行後に多発した小児の緊張型頭痛に対する母指球重心のスクワットの効果を検討した。2週後に頭痛は消失もしくは軽減し、踵重心、骨盤後傾、胸椎の後湾増強などの特徴的姿勢は改善し、僧帽筋の筋硬度が低下した。母指球重心のスクワットにより抗重力筋の筋力が回復して僧帽筋の過剰伸張が抑制され、緊張型頭痛が改善したと考えられた。新型コロナウイルス感染症が流行する以前から小児の筋力の低下が判明している現在、小児にも実行可能な筋力トレーニングを指導する必要性が増加している。小児期に正しい筋力トレーニングを体得することにより成人後の運動習慣の再開、維持が容易になる可能性があり、さらに、現在の小児、すなわち未来の高齢者のフレイルや寝たきりを予防することにつながるため普及、定着することが望まれる。

【キーワード】：小児、緊張型頭痛、筋力トレーニング、スクワット、踵重心

## 【序】

新型コロナウイルス感染症の流行に対して2020年2月下旬から長期間の休校と野外活動の自粛が開始された。その後、頭痛を主訴とする小学生、中学生の外来受診が増加した。児に感染の徴候はなく、頭痛は締め付けられるような鈍痛を特徴とし、時に肩こりを合併していた。他院を受診した年長児に対して鎮痛解熱薬が高頻度で処方されていた。特徴的な姿勢として立位で踵重心、骨盤後傾、胸椎の後湾増強がみられ、座位では肩関節前方偏位が顕著であった。埼玉県運動器受診ロコモテスト<sup>1)</sup>では、「地面に踵をつけたまましゃがみ込むことができない」が年齢をマッチさせた頭痛のない対照群が12例中5例に対し12例中10例、「ふらつき片足立ち両足5秒ずつができない」が対照群12例中4例に対し12例中9例と頭痛児の抗重力筋の筋力低下が示唆された(図1)。また、頭痛児の僧帽筋の筋硬度は対照群より有意に増加していた(図3右)。以上より、運動量の減少により抗重力筋の筋力が低下し、僧帽筋の伸展を助長したために発症した頻発反復性緊張型頭痛<sup>2), 3)</sup>と診断した。そこで、運動量低下により頻発反復性緊張型頭痛を発症した小児に対して家庭でも実施可能なエクササイズをおこない、抗重力筋の筋力の向上による姿勢の改善効果と頭痛に対する治療効果を検討した。

## 【対象】

頭痛を主訴に当院を受診し経過を追跡しえた男児10例、女児2例。平均年齢10.42才。対照群は頭痛がなく年齢をマッチさせた男児10例、女児2例。平均年齢10.96才。脊柱側湾症を合併している症例は除外し

た。

## 【方法】

## 1. 日常生活

日本人の特徴的姿勢である踵重心を改善するため、立位の時に腰椎前湾が過剰にならないように留意しつつ母指球重心により骨盤前傾を維持させた。座位においては臍下丹田を前方にスライドさせて骨盤前傾を維持させるように指導した。

## 2. エクササイズ

踵重心、骨盤後傾、胸椎後湾増強の矯正と抗重力筋の筋力向上などのすべてを条件を満たすエクササイズとしてスクワットを選択した。11才以上の症例に対し、著者が看護師が自重のバーベルバックスクワットを外来で指導した(図2左)。足は肩幅よりやや大きめに開き、つま先をやや外側にむけ、体重を両側の母指球にのせて立つ。プラスチック製の軽いバー(モップの棒の部分、重量110g)を僧帽筋の上部に担ぎ、左右の肩甲骨を中央によせて肩関節を後方に位置させ、手関節を軽く屈曲させる程度で無理なくオーバーハンドグリップで握れる幅でバーを持つ。体重を両側の母指球にのせたまま、膝関節が屈曲する方向とつま先の方向を同一にして、股関節を屈曲させ軽く前屈して腰を落とす。股関節が屈曲するように腰を落とすと大腿、臀部、体幹の筋肉が稼働しやすくなることを児に実感させた。動作中、脊柱はニュートラルに維持し、視線を水平方向に維持させた。bottom positionはパラレルスクワットの手前の膝関節の屈曲角が90度になった時点とした。bottom positionに達したらジャンプする感覚で母指球重心のまま爆発的にstarting positionまで全身の筋力で立ち上がらせた。膝関節を完全

伸展させると姿勢の保持が難しくなるので膝関節の角度は自然に膝関節が屈曲するくらいとした。重量を負荷するとknee inの状態になるので負荷量は自重のみとした。呼吸の方法は以下の2パターンのうちどちらかを児の状態をみて選択した。1) starting positionから吸気させながらbottom positionまで腰を落とし、starting positionまで呼気しながら立ち上がる。2) starting positionから吸気させながら腰を落とし、bottom positionで呼吸を止めてから立ち上がりstarting positionに達したら呼気する。starting positionで吸気して呼吸を止めて腹圧を高め脊柱を安定させてから開始、bottom positionを経てstarting positionにもどった時点で呼気させる、という方法は重量負荷した場合の方法であり今回は採用しなかった。10才以下はバーベルバックスクワットの実施が困難であるため、両側の踵をつけて母指球で立たせ、そのままの状態を開脚でおこなう踵付け母指球重心スクワットを指導した(図2右)。エクササイズ中に母親が看護師が患児の手をもってバランスを維持させた。10才以下の児に呼吸法の指導は難しいため児の自由とした。それぞれ1セット10~12回、毎日2セット以上を家庭で行うように指示した。エクササイズ前と開始2週後に頭痛の頻度、姿勢、僧帽筋筋硬度の変化を検討した。筋硬度は井元製作所筋硬度計PEK-1を用いて僧帽筋の4点を測定し、その平均値を求めた。

### 3. 筋硬度測定値の統計計算

頭痛群の治療前の筋硬度測定値と対照群のそれとの比較、および頭痛群の治療後の筋硬度測定値と対照群のそれとの比較にマン・ホイットニー検定(Mann-Whitney-U-test)を用いた。頭痛群の治療前の筋硬度測定値と治療後のそれとの比較にウイルクソン順位検定(Wilcoxon-t-test)を用いた。

### 【結果】

- 1) 実際に行ったセット数は1日1セットが10例、1日2セットが2例、平均1.17セット/日であった。
- 2) 10例/12例において頭痛が消失し、2例/12例において頭痛が軽減した。
- 3) 全例において踵重心、骨盤後傾、増強した胸椎後湾などの姿勢が改善した(図3左)。
- 4) 2週後に患児の僧帽筋の筋硬度は有意に低下し、対照群のそれと有意差は消失した(図3右)。

### 【考察】

緊張型頭痛の治療は薬物療法と非薬物療法があり、どちらかという前者が主流となっている。運動不足やうつ向き姿勢も緊張型頭痛を引き起こす因子であり基本的な治療法も検討すべきである、との記載もある

がエビデンスレベルは推奨グレードCと低い<sup>4)</sup>。運動療法に関して小児の緊張型頭痛に対する筋力トレーニングの効果を検討した報告は極めて少ない。かろうじてTornøe Bらの報告<sup>5)</sup>があるが、肩と僧帽筋に対する筋力トレーニングであり本論の内容と大きな相違があり参考にならない。

### 1. スクワットが姿勢の改善と緊張型頭痛の治療に有効であった機序

今回の研究において緊張型頭痛を起こした児の姿勢改善と緊張型頭痛の治療として予想以上に少ないセット数の母指球重心の自重スクワットが有効であった。スクワットは大腿(大腿四頭筋、ハムストリング)、臀部(大臀筋、中臀筋)、下腿(腓腹筋、ヒラメ筋)のみでなく、股関節(腸腰筋)、背部(脊柱起立筋)、腹部(腹直筋、腹斜筋)など全身の抗重力筋が関与するコンパウンドエクササイズである。適切なスクワットの実行により抗重力筋の筋力が回復した結果、姿勢が改善し、過剰な僧帽筋の伸展が抑制され緊張型頭痛が消失、減退したと考えられる。また、緊張型頭痛の対症療法として頻用されがちな鎮痛解熱薬の処方回数を減らす意義もあると考えられる。

### 2. 日本人の特徴的な姿勢と母指球重心を維持した筋力トレーニングの重要性について

日本人と欧米人の骨格では骨盤の角度が異なる。側方から骨盤をみて日本人は骨盤が後傾、欧米人は骨盤が前傾している。この違いにより姿勢と運動能が異なることになる。日本人の骨盤後傾により脊椎を伸ばしにくくなり、いわゆる猫背といわれる状態になり、僧帽筋は伸展し肩こりや緊張型頭痛が発生しやすくなる。膝関節は屈曲し、重心は後方に移動し踵の位置になる。骨盤後傾、踵重心、胸椎後湾の増強は肩関節運動障害、胸郭拡張障害、腹腔内臓器機能低下、逆流性食道炎などの原因となる。歩行時もしくは走行時に骨盤を前方に押し出す臀筋やハムストリングが常に縮んだ状態となっているため力を発揮しにくく歩幅の減少をもたらす。日本ではスクワットの時に膝関節の障害を防止するために膝をつま先より出さないという誤った方法が指導されている。また、大腿が床と平行になるまでに腰をおとすパラレルスクワットが奨励されている。この2点はまさに踵重心であり骨盤後傾を改善しにくいスクワットである。もともと踵重心である日本人に膝がつま先より前に出ないフォームを指導するとますます踵重心の状態で負荷をかけることになり膝関節への負担が増加し、膝関節の障害率も高まる。踵重心でのスクワットでは母指球重心のときと比べてウォーク、ラン、ジャンプなどの実際の運動に必要な筋肉は増強せず不必要な筋肉が増加するためパフォーマンスは低下し、不格好な体型となる(図4左)。母指球重心も

しくはつま先で高く垂直跳びできるが踵を床につけた状態では十分にジャンプできない。競技スポーツの分野で筋力は増強したがタイムが向上しない、リハビリの分野で筋力は増強したが歩けない、などの事象は踵重心の状態筋力トレーニングした結果、ウォーク、ラン、ジャンプに役立つ筋力が向上しないためである。母指球重心でジャンプするようにスクワットすると運動に有用な筋力が増強し、むしろ膝関節の障害は発生しにくい。高いところから飛び降りるとき着地時に下肢で衝撃を最大限に吸収する。このとき膝関節は必ずつま先より前に出ていて、このときの方が膝関節への負担は小さい。また、スクワットのとき大腿が地面と平行に近づくにつれ（パラレルスクワット）、例外なく重心は踵に移動する。母指球重心のスクワットを維持するためbottom positionの位置は膝関節の角度が90度の手前、すなわちパラレルスクワットの手前までとすることが重要である。

一方、欧米人に多い骨盤前傾姿勢では臀部が上がり上がる状態になり、脊椎の自然な湾曲が維持される。膝関節は伸展し、重心の位置は第1指から母指球にかけてとなる。骨盤前傾、母指球重心で筋力トレーニングするため地面を蹴る力が増加し、競技の記録を更新させるような実際の運動に役立つ筋肉が肥大し、視覚的にしまった体型になる（図4右）。今回経験した小児例においても、母指球重心のスクワットにより踵から母指球への重心移動が認められ、その結果、骨盤後傾、過剰な胸椎前湾、僧帽筋の進展がなくなり、明らかに姿勢は改善し、緊張型頭痛は消失もしくは軽減した。増強していた僧帽筋の筋硬度も対照群と同じレベルにまで低下した。同じスクワットでも従来の踵重心のスクワットより母指球重心のスクワットの方が日本人の特徴的姿勢の矯正に有効であると考えられる。

### 3. 新型コロナウイルス感染症流行後の小児の筋力の低下について

加齢にしたがい筋は萎縮が進行していく（加齢性筋萎縮症、以後、サルコペニア）。サルコペニアは体重を支える下半身の筋肉、姿勢を保持する腹筋群、背筋群などの重要な筋肉において強く進行する。特に体重をささえる大腿四頭筋は30代から萎縮が始まり、80歳で20歳代の約半分にまで筋量が減少する<sup>6)</sup>。今回経験した緊張型頭痛の症例において、「片足立ちができない」が12例中9例、「踵をつけてしゃがむができない」が12例中10例と抗重力筋の顕著な筋力低下がみられた。若年期に片足立ちできない児は筋力を向上させる取り組みをしない限り80歳代で自立して生活することが

困難であることを意味している。児童の筋力低下は新型コロナウイルス感染症が流行する前から報告されている<sup>1)</sup>。新型コロナウイルス感染症の流行後、運動量が減少した児童においてさらに筋力が低下したことが文部科学省の調査で報告されている<sup>7)</sup>。このように小児の筋力低下が進行している状況において小児にも実行可能な簡単な筋力トレーニングの実施が必要である。高齢者は筋力トレーニングの必要性を理解できても実行するまでにいたらないことが多い。しかし、母指球重心のスクワットのようなエクササイズの正確な方法を若年のうちに習得させておくことにより成人後の運動習慣の再開、維持が容易になる可能性がある。また、現在の小児、すなわち未来の高齢者のフレイル、寝たきりを予防することにつながるため小児期からの筋力トレーニングの習慣が普及、定着することが望まれる。

### 【結語】

運動量減少による緊張型頭痛の根治治療として母指球重心の自重スクワットは有効である。

### 【文献】

- 1) 林承弘、柴田輝明、鮫島弘武. 子どもロコモと運動器検診について. 日本整形外科学会雑誌;91:33-34, 2017
- 2) 緊張型頭痛. 国際頭痛学会・頭痛分類委員会著；日本頭痛学会・国際頭痛分類委員会訳. 国際頭痛分類. 日本語版第3版. 医学書院, pp21-27, 2018
- 3) 緊張型頭痛はどのように分類・診断するか. 「頭痛の診療ガイドライン」作成委員会編. 頭痛の診療ガイドライン. 2021. 医学書院, pp266-268, 2021
- 4) 緊張型頭痛の治療はどのように行うか. 「頭痛の診療ガイドライン」作成委員会編. 頭痛の診療ガイドライン. 2021. 医学書院, pp274-277, 2021
- 5) Tornøe B, Abdersen LL, Skotte JH, et al. Specific strength training compared with interdisciplinary counseling for girls with tension-type headache: a randomized controlled trial. J Pain Res;9:257-270, 2016
- 6) 谷本芳美、渡辺美鈴、河野令、他. 日本老年医学会雑誌;47:52-57, 2010
- 7) 文部科学省. 令和2年度学校保健統計調査. [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/toukei/chousa05/hoken/kekka/k\\_detail/1411711\\_00004.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa05/hoken/kekka/k_detail/1411711_00004.htm)

本論文内容に関連する著者の利益相反なし

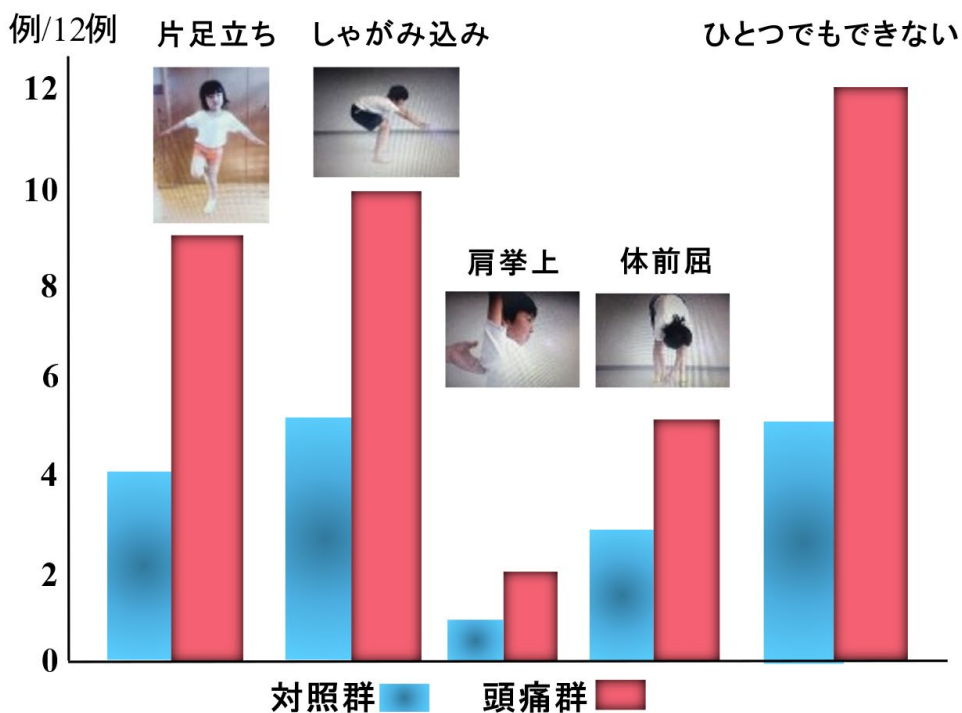


図1 こどもロコモテスト

11才以上  
パールバックスクワット



10歳以下  
踵つけ母指球立ちスクワット

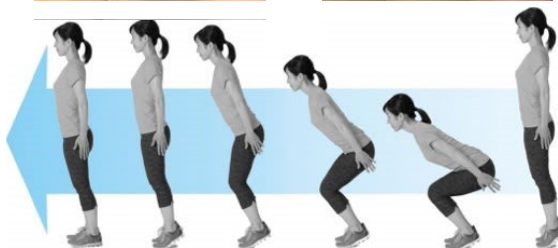


図2 スクワットの方法

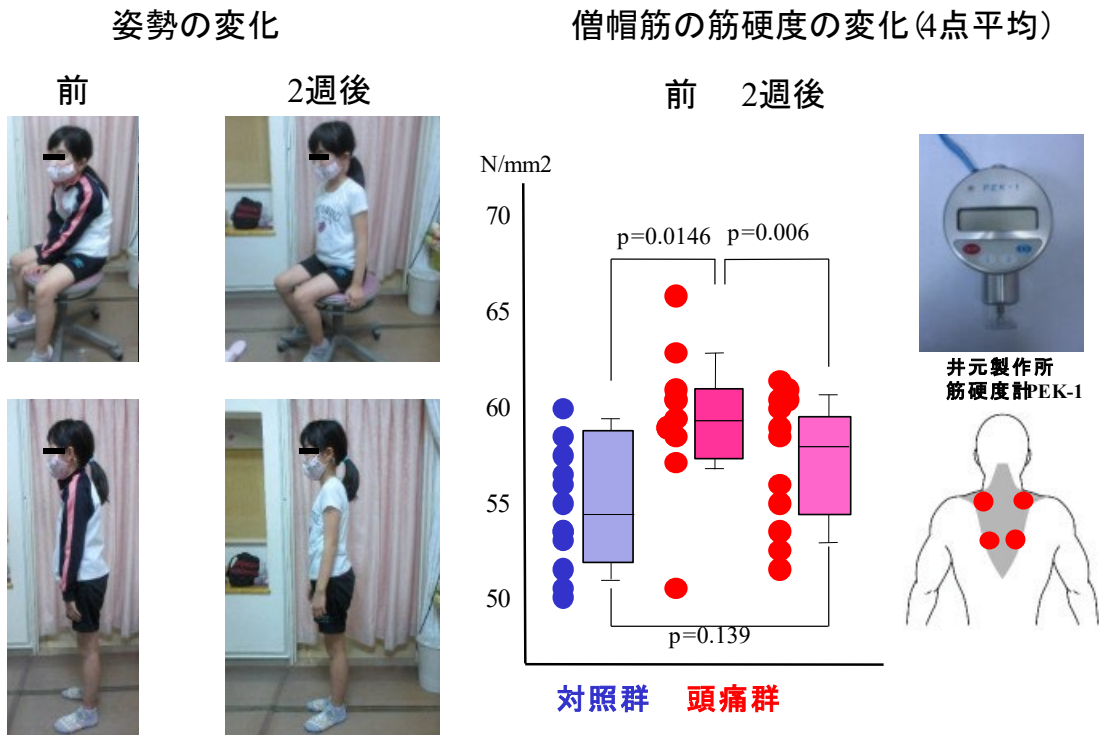


図3 姿勢と僧帽筋の筋硬度の変化

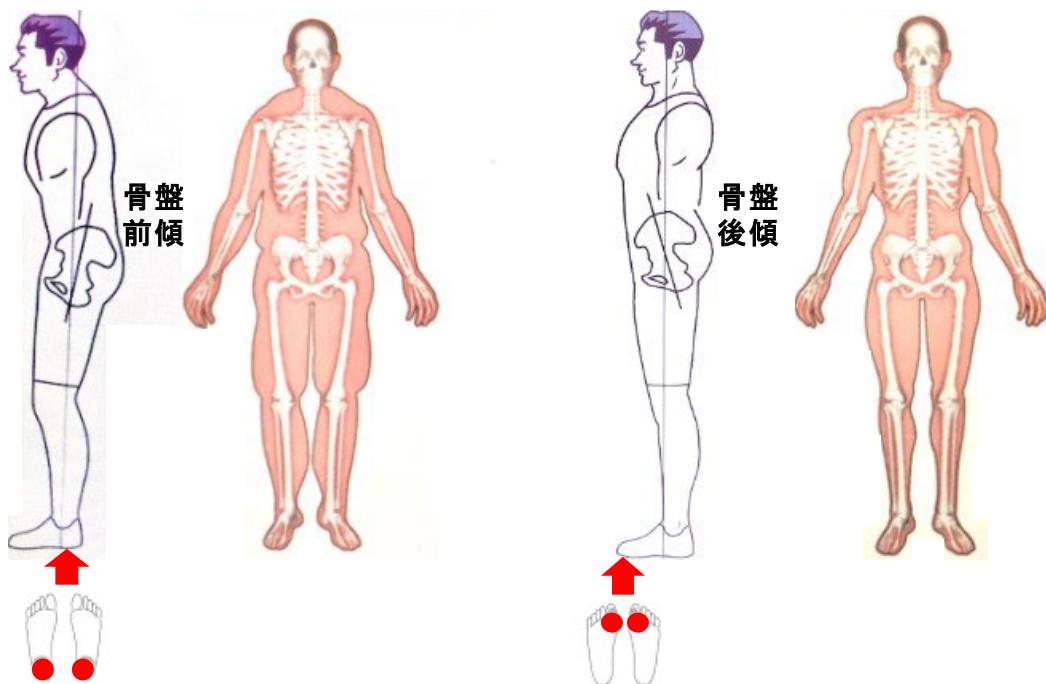


図4 重心位置の人種差による筋トレ後の体型変化

北島達也. 北島式筋トレ塾 最短・最速で究極の身体(からだ)をつくる 講談社,2018,p14-15.を一部改変