

P2-B-0613**棘上筋のストレッチングに最大内旋は必要か
～せん断波エラストグラフィー機能を用いた検討～**

西下 智^{1,2,3)}, 長谷川 聡¹⁾, 中村 雅俊^{1,4)}, 梅垣 雄心¹⁾, 小林 拓也¹⁾, 山内 大士¹⁾, 梅原 潤¹⁾,
荒木浩二郎¹⁾, 藤田 康介¹⁾, 築瀬 康¹⁾, 田中 浩基¹⁾, 草野 拳⁵⁾, 中尾 彩佳⁵⁾, 市橋 則明¹⁾

¹⁾京都大学大学院医学研究科 人間健康科学系専攻, ²⁾医療法人篤友会 関西リハビリテーション病院,

³⁾リハビリテーション科学総合研究所, ⁴⁾同志社大学 スポーツ健康科学部,

⁵⁾京都大学医学部 人間健康科学科理学療法専攻

key words ストレッチング・棘上筋・超音波

【目的】肩関節は自由度が高く運動範囲が広いが、関節面が小さいため回旋筋腱板（腱板）の担う役割は重要である。肩関節周囲炎、投球障害肩などに発生する腱板機能不全では棘上筋、棘下筋の柔軟性低下が問題となることが多く、日常生活に影響を及ぼすこともある。柔軟性向上にはストレッチング（ストレッチ）が効果的だが、特定の筋の効果的なストレッチについての研究は少ない。棘下筋に関してはストレッチの即時効果を検証する介入研究が行われているが、棘上筋ではほとんど見当たらない。棘上筋の効果的なストレッチは、複数の書籍では解剖学や運動学の知見をもとに、胸郭背面での内転（水平外転）位や伸展位での内旋位などが推奨されているが定量的な検証がなされていないため、統一した見解は得られていないのが現状である。棘上筋のストレッチ肢位を定量的に検証したのは Muraki らのみであるが、これは新鮮遺体を用いた研究であり、臨床応用を考えると生体での検証が必要である。これまで生体における特定の筋のストレッチ方法を確立できなかった理由の一つに、特定の筋の伸張の程度を定量的に評価する方法が無かったことが挙げられる。近年開発された超音波診断装置のせん断波エラストグラフィー機能を用いることで、計測した筋の伸張の程度の指標となる弾性率を求める事が可能になった。我々はこれまでに様々な肢位での最大内旋位の弾性率を比較する事により「より大きな伸展角度での水平外転・内旋もしくは、最大伸展位での内旋」が棘上筋の効果的なストレッチ方法であると報告（第 49 回日本理学療法学術大会）したが、最大内旋を加える必要性については未検証であった。そこで今回我々は、効果的な棘上筋のストレッチ方法に最大内旋が必要かどうかを明らかにすることを目的とした。

【方法】対象者は健康成人男性 20 名（平均年齢 23.8±3.1 歳）とし、対象筋は非利き手側の棘上筋とした。棘上筋の弾性率の計測は超音波診断装置（SuperSonic Imagine 社製）のせん断波エラストグラフィー機能を用い、棘上筋の筋腹に設定した関心領域の弾性率を求めた。計測誤差を最小化できるように、計測箇所を肩甲棘中央の位置で統一し、2 回の計測の平均値を算出した。弾性率は伸張の程度を表す指標で、弾性率の変化が高値を示すほど筋が伸張されていることを意味する。計測肢位は、上腕の方向条件 5 種と回旋条件 2 種を組み合わせた計 10 肢位とした。方向条件は下垂位（Rest）、胸郭背面での最大水平外転位（20Hab）、45° 挙上での最大水平外転位（45Hab）、最大水平外転位（90Hab）、最大伸展位（Ext）の 5 条件、回旋条件は中間位（N）と最大内旋位（IR）の 2 条件とした。統計学的検定は各肢位の棘上筋の弾性率について、方向条件と回旋条件を二要因とする反復測定二元配置分散分析を行った。なお統計学的有意水準は 5% とした。

【結果】全 10 肢位のそれぞれの弾性率（平均±標準偏差、単位：kPa）は RestN が 8.9±3.1、RestIR が 7.3±2.5、20HabN が 11.9±5.3、20HabIR が 10.9±4.3、45HabN が 27.1±11.0、45HabIR が 28.0±13.8、90HabN が 22.6±7.8、90HabIR が 27.3±10.8、ExtN が 31.0±7.2、ExtIR が 31.8±8.4 であった。統計学的には方向条件にのみ主効果を認め、回旋条件の主効果、交互作用は認めず、中間位と最大内旋位に有意な違いがなかった。方向条件のみの事後検定では Rest に対して 20Hab、45Hab、90Hab、Ext の弾性率が有意に高値を示し、更に 20Hab に対して 45Hab、90Hab、Ext の弾性率が有意に高値を示した。

【考察】棘上筋のストレッチ方法はこれまでの報告同様、Rest に比べ 20Hab、45Hab、90Hab、Ext が有意に高値を示した事、また、20Hab に比べ 45Hab、90Hab、Ext が有意に高値を示した事から、伸展角度が大きい条件ほどより効果的なストレッチ方法であることが再確認できた。しかし、回旋条件の主効果も交互作用も認めなかったことから最大内旋を加えることでの相乗効果は期待できない事が明らかとなった。この結果は新鮮遺体での先行研究が推奨する最大伸展位での水平外転位を支持するものであった。このことから書籍などで推奨されている胸郭背面での水平外転位のストレッチについては水平外転や内旋よりも伸展を強調すべきであることが明らかとなった。

【理学療法学研究としての意義】本研究では弾性率という指標を用いる事で、生体の肩関節において効果的な棘上筋のストレッチ方法が検証できた。その肢位はより大きな伸展角度での水平外転もしくは最大伸展位であったが、最大内旋を加えることによる相乗効果は期待できないことが明らかとなった。