

## 101. 加齢に伴う、家兎アキレス腱の力学特性

中川喜直（小樽商科大学）、真島任史・長嶋和郎（北海道大学医学部）、山本憲隆・林紘三郎（大阪大学基礎工学部）

**目的：**腱は筋肉の収縮力を骨に伝える重要な役割をしているが、特にアキレス腱の強度、弾性に関する研究はほとんどみあたらない。近年、腱が筋肉の収縮エネルギーを蓄積していることや、伸張性収縮中に受ける筋繊維へのダメージを防ぐ役割を担っていることが報告されており、腱の力学的分析の重要性が認識されつつある。本研究では基礎データを得るために、発育老化に伴うアキレス腱の力学特性について分析した。

**方法：**被験動物には日本白色兎、哺乳期（生後3週齢、平均380g、5羽）、成体期（生後8-10月齢、4.1kg、5羽）、老齢期（生後4-5年齢、5.1kg、5羽）を用いた。被験試料にはアキレス腱を用い、力学分析のために引張り試験を行った。実験に当り、腱の固定には両端が滑らないように工夫した特性のグリップを使用し、歪（伸びの測定）は正確に測るためにVideo dimension analyzer（VDA）を用いた。実験の引張り変位速度は20mm/minで行い、ロードセルとVDAの出力はX-Yレコーダーに記録し、同時にVDAの映像信号はビデオテープに保存した。腱断面積の計測には高精度で再現性の高いエリアマイクロメーターを採用した。力学試験の分析項目は腱断面積、応力-歪曲線、引張り強度、最大荷重、破断伸び、弾性係数である。

**結果と考察：**アキレス腱の断面積と体重は哺乳期から老齢期にかけ漸増した。引張り強度は哺乳期が平均23.5MPa、成体期は67.3MPa、老齢期は66.7MPaであった。最大加重は哺乳期が平均67.0N、成体期は919.6N、老齢期は1010.4Nであった。これは断面積の大きな老齢期において大きな値がみられたが、これらの値は哺乳期では体重の17.4倍、成体期では22.0倍、老齢期では19.4倍に相当し、3群共に大きな張力に耐えられる強度を持っていることが明らかになった。破断伸びについては、哺乳期が平均15.7%、成体期は16.3%であった。応力-歪曲線の傾き、即ち弾性係数は哺乳期が231.0MPa、成体期は618.0MPa、老齢期は530.5MPaであり、成体期の弾性係数の平均値は高い傾向を示した。以上をまとめると、アキレス腱は弾性に富み、腱1cm<sup>2</sup>当りの破断強度は哺乳期が230kg、成体期は682kg、老齢期は673kgに相当することが明らかとなった。

## 102. 実業団野球選手の肘関節障害と等速性肘筋力に関する一考察

上向井千佳子、長谷川陽三、島名孝次（ミズノ株式会社 スポーツ科学研究室）

プロ野球選手に於ける上肢の障害は、肘関節、肩関節に多く発生していると報告されているが、肘関節障害と筋力とに関する研究は少なく、障害と筋力との関係はいまだに明らかではない。

そこで、本研究では実業団全日本クラスの野球選手を対象に等速性肘関節筋力を測定し、肘関節障害群と非障害群との間でどのような筋力発揮能力の特性が見られるかを、特に投球側及び非投球側に着目して検討することを目的とした。

被験者は、バルセロナ五輪出場選手を含む実業団全日本クラスの野球選手23名を対象とした。筋力測定は、等速性筋力測定機（CYBEX 6000）を用い肘関節伸展、屈曲筋力を2段階の角速度（60度/秒、180度/秒）で測定し、ピークトルク値を求めた。また、測定は投球側、非投球側の両肘に実施し、投球側/非投球側の筋力比も求めた。肘に於ける障害歴については、測定開始前に選手に対するアンケート調査を行った。

アンケート調査結果に基づいた肘関節障害は、被験者23名中9名に見られ、投手、外野手に多く発生していた。各運動速度に於ける肘伸展筋力は、2群間に有意な差は認められなかったが、肘伸展筋力の投球側を非投球側で除した値（投/非投）を2群間で比較した場合、60度/秒に於いてのみ有意な差が認められた。

測定中の肘関節の平均可動域は、障害群と非障害群間で有意な差が認められず、障害群9名のうち練習中に肘痛を認めなかった3名も愁訴6名と同様、60度/秒に於ける投/非投の伸展筋力比は平均約20%劣っていることから、障害群に於ける筋力低下は明らかに肘疾患が起因しており、肘関節障害予防の観点から考えて投球側の伸展筋力が非投球側より20%以上劣らないよう筋力強化によりバランスを保つことが重要と推察された。

また、肘屈曲筋力及び投/非投屈曲筋力比は、いずれの角速度に於いても2群間に有意差が認められなかったことから、肘屈曲筋力は肘関節障害の発生に関与していないと考える。