

授与機関名 順天堂大学

学位記番号 甲第 2621 号

Unique morphological architecture of the hamstring muscles and its functional relevance revealed by analysis of isolated muscle specimens and quantification of structural parameters

ハムストリングス固有の形態学的構造と機能的関連性-単離筋標本による観察と構造パラメータの定量化による研究-

武田 晃一 (たけだ こういち)

博士 (医学)

論文内容の要旨

先行研究や解剖学書において4つのハムストリングスそれぞれの筋の構造および機能的な違いは十分に理解されていない。また、筋の表在起始腱・停止腱の構造と機能的な意義はよく知られていない。そのため、本研究は表在腱を含む筋の構造パラメータの定量化とともに単離筋標本を使用してハムストリングスの形態学的構造を詳細に明らかにすることを目的とした。解剖体16体16肢を対象に半膜様筋(SM)、半腱様筋(ST)、大腿二頭筋長頭(BF1h)、大腿二頭筋短頭(BFsh)を解剖し、単離筋標本を作成して観察した。筋の構造パラメータとして筋体積、筋長(ML)、筋線維長(FL)、筋節長、羽状角、筋表面における起始腱・停止腱の筋線維付着面積を計測し、平均断面積(AvCSA)、生理学的断面積(PCSA)、筋線維長比率(FL/ML)、PCSA/AvCSA比率、停止側に対する起始側の筋線維付着面積比率(面積比率)を計算した。SM、ST、BF1hは、筋の形状が紡錘状であり、膜上の表在起始腱・停止腱が筋表面に広がっていた。また、筋束の付着領域が筋腹を挟んで向かい合って配置されていた。BFshは固有の表在起始腱・停止腱を有しておらず、筋の形状が四辺形であった。筋の構築は全て羽状構造であった。4つのハムストリングスは、SMとBF1hのようにFLが短く(SM 5.2cm, BF1h 7.0cm)、PCSAが大きい(SM 13.2cm², BF1h 8.0cm²)タイプと、STとBFshのようにFLが長く(ST 16.0cm, BFsh 12.3cm)、PCSAが小さい(ST 3.1cm², BFsh 2.0cm²)タイプの2種類の構造パラメータのいずれかを持っていた。筋節長は、4つのハムストリングスでそれぞれ固有の値であり、FLはそれぞれの筋節長の平均値で適切に正規化された。面積比率はSM(1.0)で均一、ST(2.3)で大きく、BFsh(0.7)とBF1h(0.5)で小さかった。本研究では、SM、BF1h、STの表在起始腱・停止腱の構造とこれらの表在腱膜を含む4つのハムストリングスの筋線維配列や筋の形態、構造パラメータについて明らかにした。また、4つのハムストリングスの構造の違いがハムストリングス固有の内部構造と構造パラメータ、さらには筋の機能特性の重要な決定因子であることを明らかにした。