

半月膝蓋靭帯に関する機能解剖学的研究 第4報

—形態的な多様性と機能に注目して—

有馬隆紘¹ 小澤由紀² 浅本 憲² 中野 隆²

¹愛知医科大学医学部医学科学生 ²同大学医学部解剖学講座

はじめに

半月膝蓋靭帯（以下MPL）は、関節包の‘内部’を通して関節半月と膝蓋骨を連結する靭帯であるが、解剖学の成書には記されていない。整形外科領域における記載は散見されるが、文献による相違が著しく、その形態および機能は未だ明らかではない。われわれは、MPLの発達程度、走行、付着部位について報告してきた¹⁻³⁾。今回、さらに例数を増やし、興味深い知見を得たので報告する。

対象と方法

愛知医科大学解剖セミナーに供された解剖実習用遺体16体（29膝）を対象とした。大腿四頭筋遠位端を切断して遠位側へ反転し、膝関節腔を開放した。その後、関節包内部の疎性結合組織を除去し、内側および外側MPLを剖出し、肉眼的に観察した。MPLを関節半月とともに摘出した後、周囲の関節包とともに切除し、ホルマリン固定を行い、パラフィンで包埋した。さらに横断方向の薄切片（7 μm）を作成し、hematoxylin-eosin (HE) 染色によって組

織学的に観察した。

結 果

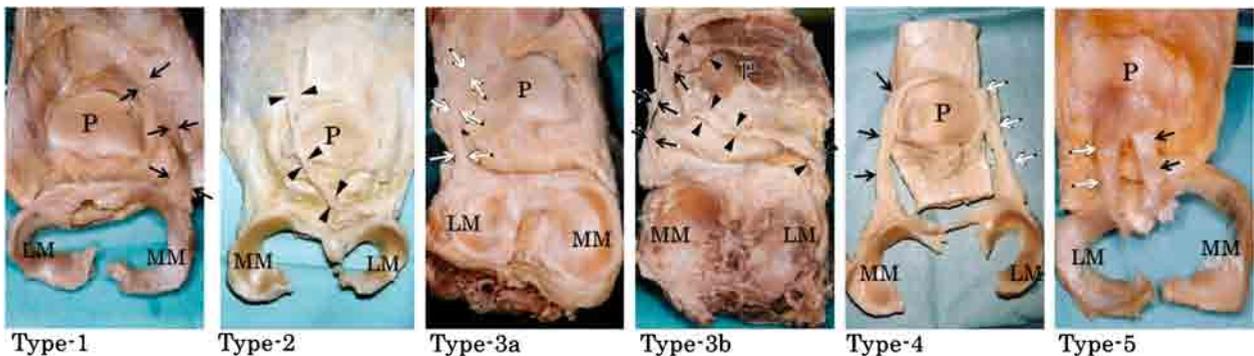
今回、右8膝中4膝（50.0%）、左8膝中4膝（50.0%）において、MPLが存在した。存在率に左右差は見られなかった。前回までに観察した29膝と合わせて、MPLの走行と付着部位から6 typeに分類した（Fig. 1）。内側MPLは内側半月と膝蓋骨内側を、外側MPLは外側半月と膝蓋骨外側を結ぶものと定義した。

Type-1は、内側MPLのみが存在し、外側MPLは認められないものである。

Type-2は、内側MPLは認められず、外側MPLのみが存在するものである。

Type-3aは、内側MPLが膝蓋骨内側の近位端から斜走して外側半月に付着するものである。外側MPLは認められない。

Type-3bは、Type-3aと同様の斜走する内側MPLに加えて、Type-1と同様の内側MPLも存在するものである。



Type-1: Medial MPL originates from the proximal patella and insert in the medial meniscus. Lateral MPL was not present.
Type-2: Medial MPL originates from the proximal patella and passes obliquely and inferiorly to insert into the lateral meniscus (arrowheads). Lateral MPL was not present.
Type-3a: Lateral MPL originates from the proximal patella and inserts into the medial meniscus. Medial MPL was not present.
Type-3b: Double medial MPLs are present. One MPL originates from the proximal patella and passes obliquely and inferiorly to insert into the lateral meniscus (arrowheads), as in Type-3a. The other MPL originates from the proximal patella and inserts into the medial meniscus (black arrows), as in Type-1.
Type-4: Both the medial MPL and the lateral MPL are present. The MPLs originates from each side of the proximal patella and inserts into each meniscus.
Type-5: Both the medial MPL and the lateral MPL are present. The MPLs pass medially.

Fig. 1 Comparison of the types of the MPL

black arrows: medial MPL, white arrows: lateral MPL, LM: lateral meniscus, MM: medial meniscus, P: patella

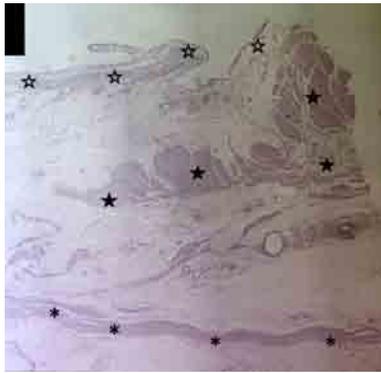


Fig. 2 Histological view of MPL. MPL (stars) is recognized between the fibrous membrane (open stars) and synovial membrane (asterisks).

Table 1 Frequency of the types. The most common type is Type-1, in which only the medial menisco-patellar ligament (MPL) is present.

Type	Type-1	Type-2	Type-3a	Type-3b	Type-4	Type-5
Our cases n=29	19 (42.2%)	1 (2.2%)	1 (2.2%)	1 (2.2%)	6 (13.3%)	1 (2.2%)

Type-4 は、内側 MPL と外側 MPL が存在するものであり、Type-1 と Type-2 の混合型とみなされる。

Type-5 は、内側および外側 MPL が正中寄りに位置し、それぞれが半月と膝蓋骨遠位端に付着するものである。

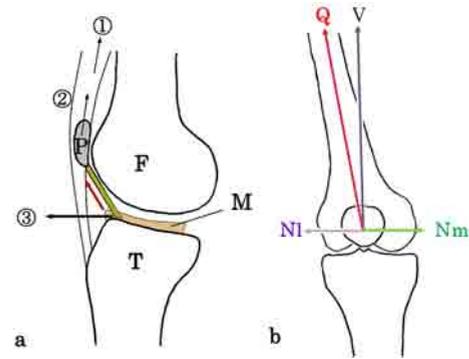
内側 MPL のみが存在する Type-1 が最も多く、次いで内側および外側 MPL が存在する Type-4 の頻度が高かった (Table 1)。

組織学的観察においては、関節包の滑膜と線維層の間の脂肪組織内部に結合組織束が観察された (Fig. 2)。

考 察

MPL の発達の程度、走行、付着部位は、極めて個体差が大きいことが明らかになった。以上のことから、進化に伴って下肢機能が変化する過程において、MPL もその影響を受けていると示唆される。これは、歩行などの日常生活動作の長期間に及ぶ反復、膝関節のアライメントなどの影響によって、MPL の発達程度などに個体差が生じたと考えられる。

MPL の機能的意義として、膝関節伸展時、膝蓋骨は大腿四頭筋の収縮によって、大腿骨の膝蓋面を上方へ滑走する。それに伴い、関節半月は MPL に牽引されて前方へ移動すると考えられる (Fig. 3a)。また、内側 MPL の方が外側 MPL よりも存在率が高かった。大腿骨の長軸 (解剖軸)



a ①When the quadriceps muscle contracts, it pulls the patella proximally.

②Patella is pulled proximally.

③The MPL, which connects the patella and the meniscus, pulls the meniscus anteriorly.

F: femur, M: meniscus, P: patella, T: tibia

b Contraction force of the quadriceps muscle (Q) runs along the long axis of the femur. It is divided into 2 vectors, i.e., Ni and V (vertical direction). Ni is the vector which pulls the patella laterally. Nm is the force which pulls the patella medially, to antagonize Ni. It is suggested that the medial MPL pulls the patella medially to produce Nm.

Nm: inward drag force of patella, Q: force direction of the quadriceps muscle

Fig. 3 Functional-anatomical significance of MPL

が傾斜しているため、大腿四頭筋の作用方向は膝蓋骨から外上方へ向き、その収縮力は潜在的に膝蓋骨を外側へ変位させるベクトルを生み出す (Fig. 3b)。従って、「膝蓋骨を内側へ牽引するため、内側 MPL は外側 MPL よりも発達している」と推測される。

組織学的に、MPL は関節包の滑膜と線維層の間に観察された。したがって、内側側副靭帯や外側側副靭帯のような「関節包外靭帯」でも前十字靭帯や後十字靭帯のような「関節包内靭帯」でもなく、関節包「内部」に埋もれた靭帯であると考えられる。

文 献

- 1) 安藤克敏, 加藤宏紀, 中野 隆. 2012. 半月膝蓋靭帯に関する機能解剖学的研究. 解剖誌 87: 14
- 2) 安藤克敏, 加藤宏紀, 小澤由紀, 中野 隆. 2012. 半月膝蓋靭帯に関する機能解剖学的研究 一第2報. 第117回日本解剖学会総会・全国学術集会講演プログラム・抄録集: 189
- 3) 有馬隆紘, 小澤由紀, 浅本 憲, 中野 隆. 2013. 半月膝蓋靭帯に関する機能解剖学的研究 第3報—形態学的な多様性と機能に着眼して. 第118回日本解剖学会総会・全国学術集会講演プログラム・抄録集: 188

Anatomical study of the meniscopatellar ligament: observation of the varieties and functions

Takahiro ARIMA¹, Yuki OZAWA², Takashi NAKANO²

¹Student, ²Department of Anatomy, Aichi Medical University School of Medicine

Meniscopatellar ligament (MPL) is buried in the joint capsule and continues from the patella to meniscus, which is not discussed in common anatomy textbooks and the variety of forms and functions have been clarified yet. Thus, we have observed the degree of development, the course and the site for attachment of MPL. In this study, we found more anatomical and histological insight by observing more cases.

Key words: meniscopatellar ligament, articular capsule, meniscus, variation, knee joint