

サッカー選手に対する膝半月板手術症例の特徴と競技復帰について

原 著

Return to play after meniscal surgery in soccer players

鈴木伸芳*^{1,2}, 大西慎太郎*^{1,2,3}, 中尾吉孝*^{1,3}
松本彰生*¹, 山口 基*¹

キー・ワード : meniscus, sports injury, soccer
半月板損傷, スポーツ外傷, サッカー

〔要旨〕 半月板損傷はサッカー選手に多い外傷の1つであり、しばしば外科的治療が行われる。今回、我々はサッカー選手の単独半月板損傷に対して手術加療を行った症例の術後成績について報告する。対象は、2013年1月から2018年12月の間に当院で関節鏡手術を行ったサッカー選手の中で、前十字靭帯損傷合併症例と外側円板状半月板症例を除いた膝半月板単独損傷32例33膝である。全例男性で年齢は平均19.1歳(13~46歳)であった。内側半月板損傷が10膝、外側半月板損傷が23膝で、内側半月板損傷は1例の後節水平断裂を除いてすべて前節から中節のバケツ柄状断裂(縦断裂)であり、全例に縫合術を施行した。外側半月板損傷は、前中節の弁状断裂6膝に対しては部分切除術を、残り17膝には縫合術を実施した。術後競技復帰は半月板部分切除術例で平均4.3ヶ月であったのに対して、縫合術を行った症例では6.2ヶ月であった。再手術を要した症例はなかったが、活動性があがる術後3ヶ月以降に関節水腫が出現する症例を4例に認めた(12.1%)。サッカー選手では他の競技に比べて内側、外側共に前中節の損傷が多いのが特徴であり、術後成績は比較的良好であった。

はじめに

半月板損傷はACL損傷と同様にサッカー選手に多い外傷の1つであり、他の競技に比べ受傷するリスクが高いとされている¹⁾。近年ではアスリートに対する半月板手術に対する文献が散見されるが、サッカー選手のみを対象とした半月板手術後の臨床成績を検討した報告は少ない。

今回、我々はサッカー選手の単独半月板損傷に対して当院で手術療法を施行した症例の特徴と術後成績を検討したので報告する。

対象および方法

2013年から2018年までの6年間で、前十字靭帯損傷合併例、外側円板状半月板損傷例を除いた膝半月板単独損傷例の内、アスレティックリハビリテーションでの保存療法で改善が乏しく、当院で手術加療を行ったサッカー選手は41例42膝であった。このうち受験や就職などの社会的要因で経過観察中にプレー復帰が確認できなかった例を除いて、術後プレー復帰まで経過観察が可能であった32例(33膝)を調査対象とした。競技レベルは、部活動から社会人リーグ選手(レクリエーションレベル:3膝, 中学部活動:5膝, 高校部活動:17膝, 大学部活動:7膝, 社会人リーグ選手:1膝)であった。全例が男性で、平均年齢は19.1歳(19.1±6.7歳)、観察期間は4~24ヶ月(平均9.5±4.9ヶ月)であった。

理学所見やMRI画像をもとに半月板損傷の診

*1 明和病院

*2 兵庫医科大学病院

*3 兵庫医科大学大学院

Corresponding author : 山口 基 (motoi@meiwa-hospital.com)

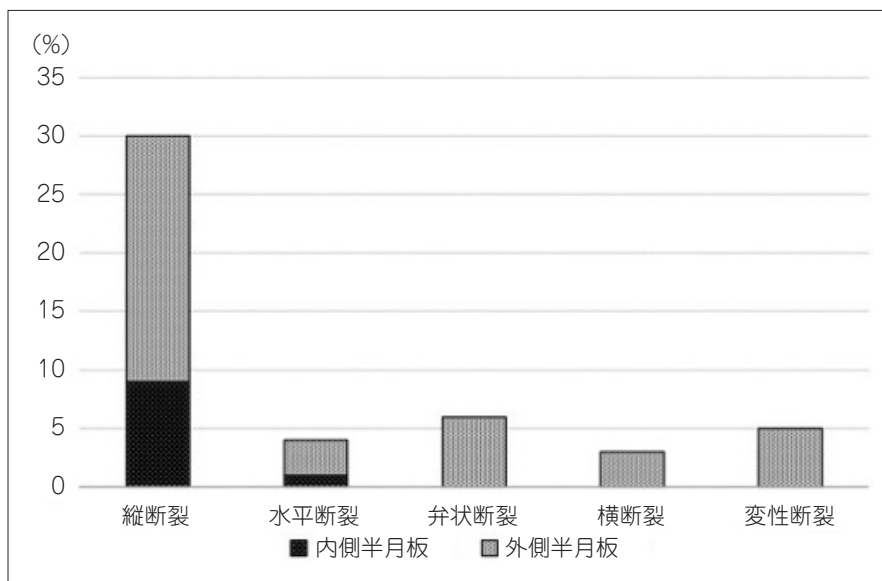


図1 内側/外側半月板の損傷形態

断を行った上で、ロッキングや縦断裂など早期の手術加療が望ましいと判断した症例を除き、まずはアスレティックリハビリテーションを中心とした保存加療を施行した。その上で保存療法に抵抗する症例に対して手術療法を施行した。手術は全て関節鏡視下に行い、可能な限り半月板温存を目指し積極的に半月板縫合術を施行した。

手術手技に関しては、縫合を行う際には中後節は inside-out 法を基本とし、前節の損傷に対しては主として outside-in 法を用いた。変性断裂を伴うものや、血行の乏しい部位には fibrin clot を断裂部に充填することで、治癒促進を図った。また、弁状断裂など縫合による治癒が困難と判断した病変に対しては最小限の部分切除術を施行した。

術後リハビリテーションは縫合術を行った場合、約3週間伸展位固定の上、原則非荷重とした。その後、損傷形態や縫合方法に応じて可動域訓練や部分荷重を開始し、術後4~6週で全荷重とした。部分切除例では可動域の制限は行わず可及的に荷重を許可した。術後3ヶ月でジョギングを許可し、筋力や関節症状を確認しながら術後4~6ヶ月でプレー復帰を許可した。

■ 結 果

内側半月板損傷が10膝(30.3%)、外側半月板損傷が23膝(69.7%)、受傷から手術までの期間は1~27週(平均5.7±7.1週)であった。受傷機転として最も多かったのはキック動作であり、それ以外は

外は繰り返し動作やシュートブロック、相手との接触であった。他では明らかな受傷のエピソードはなく練習後からの膝の痛み、伸展制限などの愁訴であった。内側半月板の損傷部位は前節から中節にかけての損傷が9膝(90.0%)と多く、そのうち6膝でロッキング症状を呈しており、全てバケツ柄状断裂であった。残りの1膝は後節の水平断裂であった。外側半月板の損傷部位も前節から中節の損傷が18膝(78.2%)と最も多く、16膝が縦断裂でありその内5膝では強い変性を認めた。また、中節から後節の縦断裂を2膝(8.7%)、後節の縦断裂を3膝(13.0%)に認めた(図1, 2)。

術式は、内側半月板損傷では10膝全例に縫合術を施行した。一方で外側半月板損傷は弁状断裂の6膝(26.1%)に対しては部分切除術を施行し、一部縫合が可能であった3膝(13.0%)は縫合と部分切除を併用し、残りの14膝(60.9%)には縫合術を施行した。

競技復帰までに要した期間は部分切除術後で4.3±0.5ヶ月、縫合術後で6.2±1.7ヶ月であった。復帰までに関節穿刺を必要とする水腫を4膝(12.1%：内側半月板縫合術1膝、外側半月板縫合術2膝、外側半月板切除術1膝)で認めたが、経過観察中(4~24ヶ月)の再手術症例はなかった。

■ 考 察

Terzidisらは、スポーツ活動に伴う半月板単独損傷において、外側半月板前節損傷は比較的稀

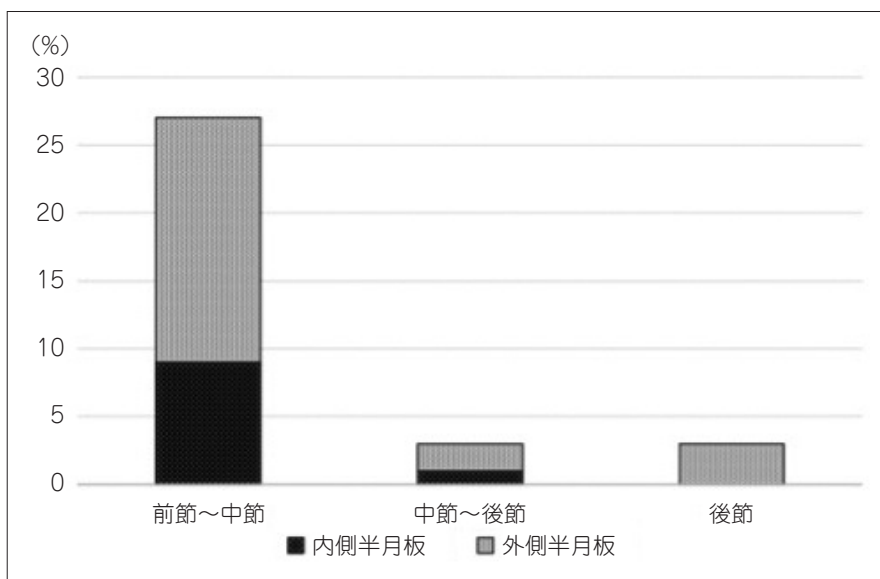


図2 内側/外側半月板の損傷部位

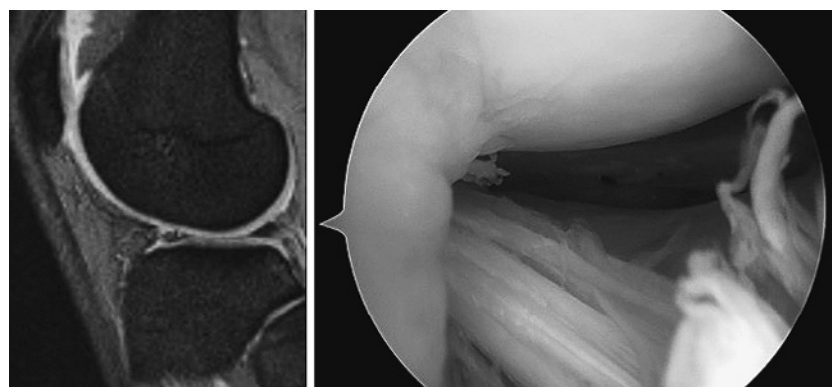


図3 外側半月板前節損傷 (28歳, 男性)

(2.5%)と報告している²⁾が、サッカー選手に関しては好発部位であることが知られている³⁻⁵⁾。福林らはサッカー選手の単独半月板損傷22例のうち外側半月板損傷は20例(90.9%)でそのうち前節損傷が10例(50.0%)であったと報告しており³⁾、本研究でも前節損傷は外側半月板損傷の中で18膝(78.2%)と高率にみられ、中後節損傷に比べ多かった(図3)。外側半月板前節損傷のメカニズムとして、米谷ら⁴⁾はインサイドキックやインフロントキックといった動作では膝伸展強制に加え、膝外反・外旋動作による外側半月板前節への反復するストレスが本病態の病因で、明らかな外傷機転の乏しい経過をたどり変性断裂がみられると報告している。本研究でも反復するキック動作に伴う外側半月板前節の変性を伴った縦断裂を多く認めたと

と全体と比べて短かった。これは他の損傷形態に比べ、縦断裂では荷重による hoop stress に対する剪断力がかかりにくいいため、縫合術後の治癒過程が順調に進行したためと推察される。したがって、縦断裂の場合は多少の変性があっても積極的に縫合術を実施するべきであると考えられた。

また、内側半月板前中節損傷についての報告は極めて少ないが、本邦では天野らが初めて Case series を報告している⁶⁾。内側半月板前中節損傷の受傷メカニズムについての明瞭なエビデンスはないが、天野らはサッカー選手の内側半月板単独損傷15例全例がキックの動作で受傷したと報告している⁶⁾。本研究でも内側半月板前中節部損傷10膝中9膝がキック動作での受傷で、後の1膝は切り返し時の受傷であった。内側半月板損傷のキック動作で受傷した症例の受傷機転を調査したとこ

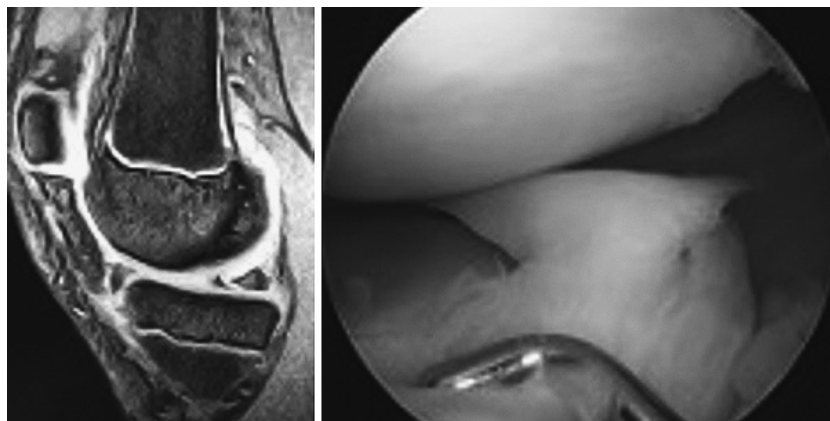


図4 内側半月板前中節損傷 (18歳, 男性)

ろ, 無理な姿勢からのシュートや当たり損ないのキック, 空振りでの受傷が大半であり, その全てが内側半月板前節から中節での損傷であった。我々は, 当たり損ないや空振りの際, follow through 期で膝過伸展位となり, 通常の伸展位で生じる脛骨の外旋が誘導されず内旋方向の動きが強制されることで, 比較的力学的に脆弱な内側半月板前節の関節包近傍で損傷に至るのではないかと考えている。内側半月板前中節損傷は, キック動作の反復で生じると考えられる外側半月板前節損傷とは違って, 一度の動作で受傷していること, 来院時多くがロッキング症状を呈していること, 血行野の menisco-capsular junction での損傷で変性断裂を伴わないことなどが特徴であった (図4)。

半月板損傷に対する手術加療は, 不安定な部分を取り除くことで痛みを緩和する部分切除術と半月板機能温存を目指した縫合術に大別される。半月板損傷に対する部分切除術は比較的早期の競技復帰が可能であり, 短期成績は良好であることが知られているが⁷⁾, 長期的には選手寿命短縮の可能性が報告されている⁸⁾。近年では, 半月板切除術後の関節症性変化について多数の報告があり, Steinらは半月板切除術後の関節症性変化は縫合術後に比べ有意に進行すると述べている⁹⁾。さらに, 半月板には荷重分散や衝撃吸収機能の他に, 神経終末の分布によるセンサー効果や膝関節安定化に対する second restrain としての機能もあることから¹⁰⁾, 半月板温存が広く推奨されている。我々はこれらの報告を踏まえて, 各選手の背景 (競技レベル, 引退までの期間, 年齢など) を考慮しながら, 患者に対し十分に説明を行った上で, 早期復帰を

望む症例や, 社会背景的に長期間の固定や荷重制限ができない症例など以外には, 安易な半月板切除術は極力避けて, 出来るだけ半月板縫合術を行うように努めている。最近のデバイスの改良や洗練された surgical technique の普及によりバケツ柄断裂や水平断裂などの断裂形態に対する縫合術の良好な成績が数多く報告されており^{11,12)}, 予後が悪いとされていた横断裂に関しても臨床スコアでは良好な成績を得られたという報告も散見される^{13,14)}。我々も, MRI 検査で縦断裂の診断がついた症例に対しては早期から積極的に半月板縫合術を行ってきたが, 縦断裂以外の断裂形態に対してもアスレチックリハビリテーションで改善がなければ原則半月板縫合術を行うようにしている。

Logan らのトップアスリート 45 例の報告¹⁵⁾ では, 半月板縫合術後のスポーツへの完全復帰率は 81% で, 損傷前と同じ活動レベルに戻るのに要した時間は平均 5.6 ヶ月で ACL 損傷合併例も合わせ, 再手術は 12 例であった。また, Pedro らのサッカー選手を対象にした報告¹⁶⁾ では半月板縫合術後の 17.2% の症例で再手術を要したとしている。一方, 半月板損傷に対する部分切除術後のスポーツ復帰を検討したところ, 内側半月板と比較して外側半月板の部分切除術後に頻回な関節水腫を認め, 再手術を要した例があったと報告されている¹⁷⁾。また, 外側半月板切除術後に rapid chondrolysis が発生したとの報告もある¹⁸⁾。本研究での競技復帰までに要した時間は, 部分切除術では平均 4.3 ヶ月 (4~5 ヶ月), 縫合術では平均 6.2 ヶ月 (4~10 ヶ月) と従来の報告と比べて部分切除例でやや遅い傾向があった。また, 復帰までに関節穿刺を必要とする関節水腫を 4 例 12.1% (外側 3 膝: 切

除術1膝, 縫合術2膝, 内側1膝: 縫合術1膝)で認めたと, 経過観察期間中に再手術を施行した症例はなく, 比較的良好な経過であった。

本研究の limitation としては, 術後経過観察期間が短期であること, 術後再鏡視での評価を行っていないこと, 組織学的治癒が得られているかは判断し難いこと, Tegner activity scale 9-10 のプロ選手を含んでいないこと, 患者立脚型評価を用いていないことなどがある。

スポーツ選手の半月板損傷の治療については, その断裂部位や形態および変性の程度, 更にはスポーツレベルや活動頻度など様々な要因が関係するため, その成績を種目別に比較して述べることは難しい。本研究では単独半月板損傷を受傷したサッカー選手に対して, 断裂の部位や形態などを考慮し手術適応を決めることで, 比較的良好な術後成績を得ることができた。これは内側半月板前中節損傷や外側半月板前中節損傷などの縦断裂が多かったことが原因であったと考えられる。サッカー選手の半月板損傷の診療に際しては, それらの好発する損傷部位や損傷形態などの特徴をよく理解した上で治療法を選択する必要があると思われる。

まとめ

- ・サッカー選手の単独半月板損傷に対し手術療法を行いその特徴を調査した。
- ・内外側半月板の前中節の縦断裂が多く, これらに対し積極的に縫合手術を行った。
- ・術後短期成績は比較的良好で, 経過観察中の再手術例はなかった。

利益相反

本論文に関連し, 開示すべき利益相反はなし。

文 献

- 1) Swenson DM, Collins CL, Best TM, et al. Epidemiology of knee injuries among U. S. high school athletes, 2005/2006-2010/2011. *Med Sci Sports Exerc.* 2013; 45: 462-469.
- 2) Terzidis IP, Christodoulou A, Ploumis A, et al. Meniscal tear characteristics in young athletes with a stable knee: arthroscopic evaluation. *Am J Sports Med.* 2006; 34: 1170-1175.
- 3) 福林 徹. サッカーの傷害と対策—膝前十字靭帯および半月損傷を中心として—. In: 「骨・関節・靭帯」編集委員会(編). 骨・関節・靭帯. 東京: アークメディア; 405-411, 2003.
- 4) 米谷泰一, 辻井 聡, 濱田雅之. 外側半月板損傷とその治療. *Monthly Book Orthopaedics.* 2018; 31: 34-40.
- 5) Choi NH, Victoroff BN. Anterior horn tears of the lateral meniscus in soccer players. *Arthroscopy.* 2006; 22: 484-488.
- 6) 天野 大, 田中美成, 北 圭介, 他. 単独内側半月板前中節部損傷の検討. *JOSKAS.* 2016; 41: 230-231.
- 7) Minhas SV, Kester BS, Larkin KE, et al. The Effect of an Orthopaedic Surgical Procedure in the National Basketball Association. *Am J Sports Med.* 2016; 44: 1056-1061.
- 8) Brophy RH, Gill CS, Lyman S, et al. Effect of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction and Meniscectomy on Length of Career in National Football League Athletes. *Am J Sports Med.* 2009; 37: 2102-2107.
- 9) Stein T, Mehling AP, Welsch F, et al. Long-term outcome after arthroscopic meniscal repair versus arthroscopic partial meniscectomy for traumatic meniscal tears. *Am J Sports Med.* 2010; 38: 1542-1548.
- 10) 石川大樹, 大野拓也, 堀之内達郎, 他. 内側半月板損傷に対する Fast-Fix を用いた all-inside 縫合術. *JOSKAS.* 2011; 36: 389-393.
- 11) Ahn JH, Kim KI, Wang JH, et al. Arthroscopic repair of bucket-handle tears of the lateral meniscus. *KSSTA.* 2015; 23: 205-210.
- 12) Beaufils P, Pujol N. Meniscal repair: Technique. *J Orthop Surg Res.* 2018; 104: S137-S145.
- 13) Wu IT, Hevesi M, Desai VS, et al. Comparative Outcomes of Radial and Bucket-Handle Meniscal Tear Repair: A Propensity-Matched Analysis. *Am J Sports Med.* 2018; 46: 2653-2660.
- 14) Choi NH, Kim TH, Son KM, et al. Meniscal repair for radial tears of the midbody of the lateral meniscus. *Am J Sports Med.* 2010; 38: 2472-2476.
- 15) Logan M, Watts M, Owen J, et al. Meniscal repair in the elite athlete: results of 45 repairs with a minimum 5-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2009; 37: 1131-1134.
- 16) Alvarez-Diaz P, Alentron-Geli E, Llobet F, et al. Re-

turn to play after all-inside meniscal repair in competitive football players: a minimum 5-year follow-up. *KSSTA*. 2016; 24: 1997-2001.

- 17) Nawabi DH, Cro S, Hamid IP, et al. Return to play after lateral meniscectomy compared with medial meniscectomy in elite professional soccer players. *Am J Sports Med*. 2014; 42: 2193-2198.

- 18) Ishida K, Kuroda R, Sakai H, et al. Rapid chondrolysis after arthroscopic partial lateral meniscectomy in athletes: a case report. *KSSTA*. 2006; 14: 1266-1269.

(受付 : 2021 年 2 月 19 日, 受理 : 2022 年 9 月 21 日)

Return to play after meniscal surgery in soccer players

Suzuki, N.^{*1,2}, Onishi, S.^{*1,2,3}, Nakao, Y.^{*1,3}
Matsumoto, A.^{*1}, Yamaguchi, M.^{*1}

*1 Meiwa Hospital

*2 Hyogo College of Medicine

*3 Graduate School of Hyogo College of Medicine

Key words: meniscus, sports injury, soccer

[Abstract] Meniscal injury is a common sports-related injury. Although numerous studies about meniscal injury have been reported, only a few studies have been conducted on meniscal injury in soccer players. This study was intended to evaluate the clinical outcomes after meniscal surgery in soccer players.

This was a retrospective study on 33 knees of 32 soccer players who underwent arthroscopic meniscal surgery. All patients were men with a mean age of 19.1 years at the time of surgery. Medial and lateral meniscal injuries were diagnosed in 10 and 23 knees, respectively. The type of medial meniscal injury was a bucket-handle tear from the anterior horn to mid-portion in 9 cases, and a horizontal tear at the posterior horn in one case. Lateral meniscal tears were flap tears in the anterior horn to midbody in 6 cases who underwent partial meniscectomy, while meniscal repair was performed in the remaining cases (17 knees), with or without partial meniscectomy of the lateral meniscus. In terms of return to play, patients who underwent partial meniscectomy and meniscal repair needed 4.3 and 6.2 months, respectively.

The present study demonstrated that longitudinal tears of the anterior horn of the medial and the lateral meniscus are a frequent type of injury.

All patients could return to play and meniscal surgery yielded satisfactory outcomes in soccer players.