

総説

スポーツ障害

入江 健夫 土肥美智子 福田 国彦

東京慈恵会医科大学放射線医学講座

Imaging of Sports-related injuries

Takeo Irie, Michiko Dohi, Kunihiko Fukuda

Department of Radiology, The Jikei University.

はじめに

スポーツ傷害は、直接的傷害(direct injury)と間接的傷害(indirect injury)に分類され、前者をスポーツ外傷(急性スポーツ傷害)、後者をスポーツ障害(スポーツによる慢性使いすぎ障害)と呼称し区別している¹⁾。本稿では、後者の慢性の使いすぎによるスポーツ障害について年齢、種目の点から分類して概説する。

1. 年齢からみたスポーツ障害の特徴

発育期における障害は骨の成長過程に特徴づけられる。成長速度曲線と骨障害の関係から、骨端線閉鎖以前は骨端症、身長がもっとも伸びる時期は骨端線障害、骨端線閉鎖後には骨障害が生じやすい。中・高年期には、細胞分裂能力低下による細胞数の減少、結合組織のエラスチンの現象とコラーゲンの増加、ヒアルロン酸やコンドロイチン硫酸の多量類の減少、ピリジニン・デオキシピリニンという架橋物質の減少ならびに骨の老化が見られ、腱の弾性低下、組織損傷の回復遅延化、骨の変形などが起こり、その結果として、テニス肘、アキレス腱断裂、下腿三頭筋の筋ストレッチンや変形性関節症を来す²⁾。

a. 発育期のスポーツ障害

1) 骨端症(図1)

成長線閉鎖前に骨端部に付着する筋による牽引力が繰り返し作用した際に発生する過労性障害(一回の強力な牽引力が働くと剥離骨折)であり、圧痛や付着筋の抵抗下での収縮・進展で疼痛の増強を示す。踵骨(Sever病)や第二中足骨(Freiberg病)などがある。成長期に脛骨粗面の骨の膨隆・疼痛・運動時痛を生ずる骨化異常であるOsgood-Schlatter病は、以前は骨端症に含まれていたが、近年は膝蓋靭帯の牽引力による脛骨粗面の剥離骨折とする考えが有力となっている³⁾。単純X線写真では脛骨粗面が分節状、MRIでは脛骨粗面



図1：Osgood-Schlatter病、13歳、男性、サッカー選手
a：単純X線写真、b：T2*強調矢状断像

単純X線写真では脛骨粗面が分節状、MRIでは脛骨粗面直下海綿骨の信号異常、膝蓋靭帯脛骨粗面附着部の肥厚と信号上昇、脂肪組織の浮腫などを認める。

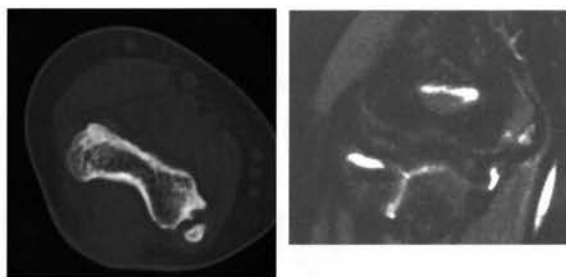


図2：内側骨端障害、9歳、男性、野球選手
a：CT横断像、b：STIR冠状断像

単純X線写真では内側上顆核の肥厚・変形・分節化、MRIでは内側上顆核とその周囲軟部組織の信号の上昇を認める。

直下海綿骨の信号異常、膝蓋靭帯脛骨粗面附着部の肥厚と信号上昇、脂肪組織の浮腫などを示す。

内側骨端障害(図2)：投球動作のリリース及び減速期における前腕屈曲時の収縮と加速期の外反負荷による内側骨端負荷が原因でリトルリーグ肘とも呼ばれる。

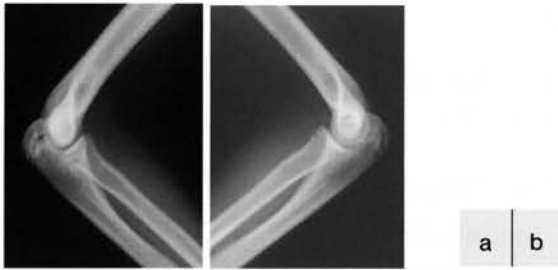


図3：後方骨端障害、14歳、男性、野球選手
a：右側単純X線写真、b：左側単純X線写真
単純X線写真では肘頭骨端線部の骨折像と硬化像を示す。

反復性投球動作後の肘内側痛を生じる。単純X線写真では内側上顆核の肥厚・変形・分節化、MRIでは内側上顆核とその周囲軟部組織の信号の上昇を認める。

後方骨端障害(図3)：投球動作のリリース及び減速期で上腕三頭筋による牽引力により閉鎖した肘頭骨端線の疲労骨折で、投球時の肘痛と肘頭骨端線部の圧痛を来す。単純X線写真では肘頭骨端線部の骨折像と硬化像を示す。

2) 離断性骨軟骨炎(図4)

関節軟骨がその直下の関節軟骨下骨を伴って壊死する疾患で、病因としては外傷、乏血、発育異常などが指摘されている。好発部位としては肘、膝、足関節などである。病期分類としては、Berndt-Harty分類、Anderson分類⁴⁾(図5)、Guhl分類などが知られている。画像診断としてのMRIの意義は、単純X線写真で異常を指摘できない早期のものを発見することと骨軟骨病変

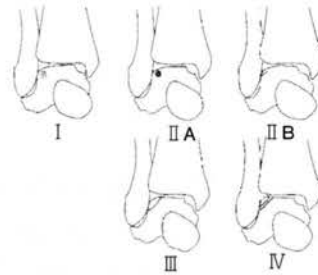


図5：Anderson分類

が安定か不安定かを区別することにある。

3) 疲労骨折(図6)

正常な強度を持つ骨に繰り返し大きな外力が加わることにより、皮質骨と海綿骨の連続性の途絶と二次的な反応性骨膜骨形成をきたし、最終的に明らかな骨折に至る病態をいう。

4) シンスプリント(図7)

ランニングやジャンプなどの反復運動により生じる下腿の過労性骨膜損傷であるが、未だ統一された見解が得られていない⁵⁾。主に骨シンチグラフィで診断がなされていたが、現在ではMRIで骨表面の高信号領域(所謂骨膜炎)として捉えることが可能である。特に、骨髓浮腫を伴うものでは疲労骨折の前駆状態としている。

b. 中・高年期のスポーツ障害

1) 上腕骨外側上顆炎(図8)

初心者のラケットスポーツではボールを手首で返そうとするために、インパクト時に前腕真群の強い収縮を引き起こし、その付着部である上腕骨外側上顆近傍に障害を来す。初級者テニス肘とも呼ばれ、外側上顆に

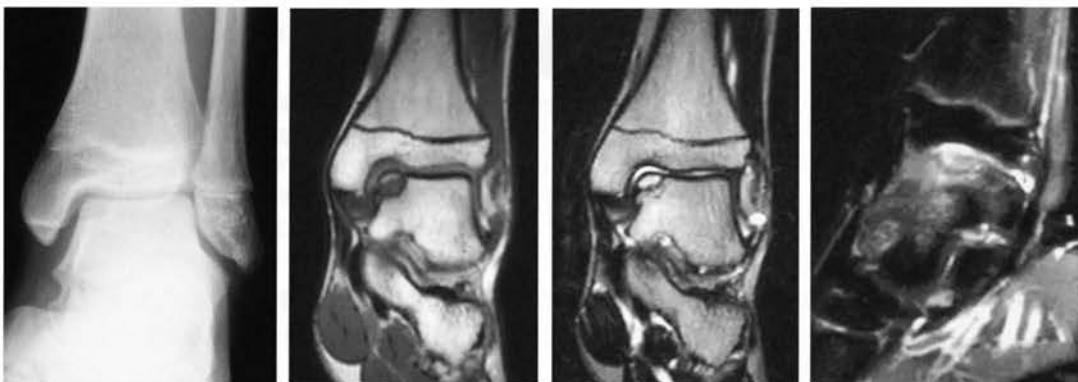


図4：離断性骨軟骨炎(stage III)、13歳、男性、野球選手
a：単純X線写真、b：T1強調冠状断像、c：T2強調冠状断像、d：STIR冠状断像
単純X線写真上、距骨滑車内側部の関節下骨に異常像を認める。MRIでは同部位に骨軟骨病変を認め、病変周囲には浮腫性変化を来しているが、周囲には関節液の侵入はなくstage III 病変である。

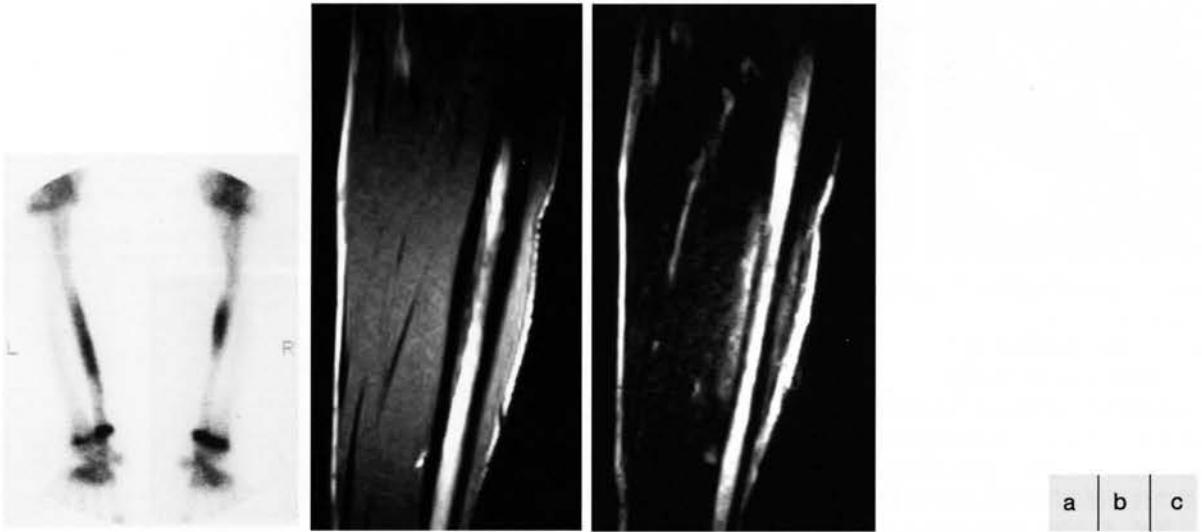


図6：両側尺骨疲労骨折、17歳、女性、剣道選手
a：骨シンチグラフィ、b：T1強調矢状断像、c：T2強調矢状断像

骨シンチグラフィでは両側尺骨骨幹部に帯状の異常集積を認める。MRIでは病変部の骨膜に肥厚性変化と髄内及び周囲の異常信号を認める。

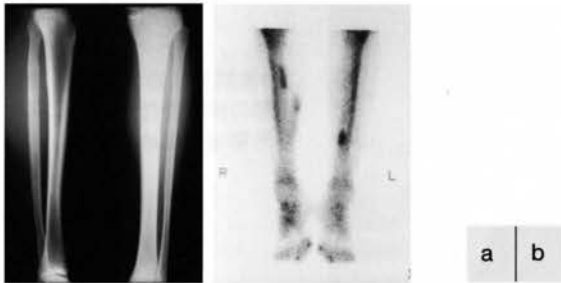


図7：シンスプリント、13歳、男性、野球選手
a：単純X線写真、b：骨シンチグラフィ

単純X線写真では明らかな異常を指摘できない。骨シンチグラフィでは、両側脛骨の近位部から骨幹部にかけて帯状の異常集積と骨幹部に結節状の異常集積を認める。前者はシンスプリント、後者は疲労骨折を反映している。

圧痛を生じる。MRIでは短橈側手根伸筋附着部の高信号、急性外傷では外側上顆自体にも異常信号を示す。

2. 種目から見たスポーツ障害の特徴

a. 上肢を使うスポーツでみられる障害

1) SLAP病変(図9)

上腕二頭筋長頭筋腱附着部の関節唇上部を含んだ肩関節唇の前上方から後上方に欠けての損傷で、肩痛、引っかかり感、不安定感などの症状を示す。

2) Bennett病変(図10)

反復性の投球動作により惹起される後方肩障害で、関節窩後下縁の関節包・関節唇接合部における三日月状の石灰化ないし骨化である。MRIは関節唇後部の断裂・棘下筋腱や小円筋腱断裂の合併の評価に有用

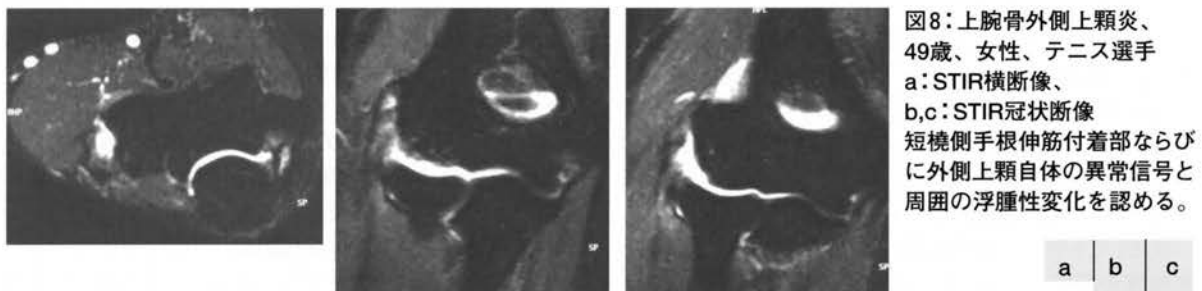


図8：上腕骨外側上顆炎、49歳、女性、テニス選手
a：STIR横断像、b,c：STIR冠状断像
短橈側手根伸筋附着部ならびに外側上顆自体の異常信号と周囲の浮腫性変化を認める。

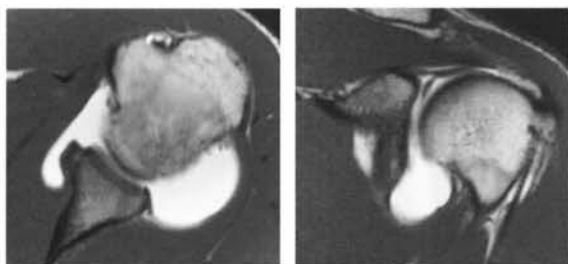


図9：反復性肩関節脱臼に合併したSLAP病変、20歳、男性、野球選手

a：関節造影MRI横断像

b：関節造影MRI冠状断像

前方関節唇は関節窩から前方に落ち込んでおり、Bankert病変に一致する。上腕二頭筋長頭筋腱の附着部の関節唇の異常信号を認め、SLAP病変の所見である。

a | b



図10：Bennett病変、25歳、男性、野球選手
肩胛骨関節窩下縁に骨棘形成を認める。

である。

3) 上腕骨外側上顆炎(前述)

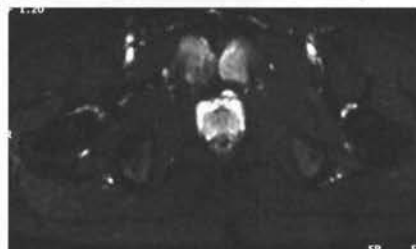
b. 下肢を使うスポーツでみられる障害

1) 恥骨結合炎(図11)

スポーツ中に徐々に生じた恥骨結合部の疼痛を主訴とし、大腿部内側、鼠径部、下腹部、陰囊付近への放散痛や股関節外転・開排の制限を示す。単純X線写真では恥骨結合部に不整像、MRIのT2強調像では恥骨結合部に異常高信号を示す。

2) ジャンパー膝(図12)

主としてジャンプ動作の繰り返しによって生じる膝伸張機構の障害で、膝蓋骨上極、膝蓋骨下極、膝蓋腱移



a

b

図11：恥骨結合炎、16歳、男性、サッカー選手

a：単純X線写真、b：STIR横断像

単純X線写真では恥骨結合部に不整像、MRIでは恥骨結合部に異常高信号を認める。



図12：ジャンパー膝、16歳、男性、バスケットボール選手
T2*強調矢状断像では、膝蓋靭帯の膝蓋骨附着部側に異常信号領域を認める。

行部の3カ所に疼痛を来す。MRIでは膝蓋靭帯の異常信号を示す。

3) コンパートメント症候群(図13)

運動後の筋障害で、筋肉を外包する隔壁内の筋肉圧が上昇し循環不全をきたし、筋・神経・血管の阻血性障害を惹起した状態を示す。適切な処置(減圧)が図られないと永久的な障害を来す。

4) 足底筋膜炎(図14)

ランニングやジャンプなどによる繰り返される足底筋膜へのストレスにより微少な断裂や炎症を来した状態で、特に踵骨附着部付近に炎症が生じる。

5) アキレス腱炎・周囲炎(図15)

過度の運動、スポーツトレーニングによる繰り返す外

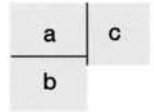
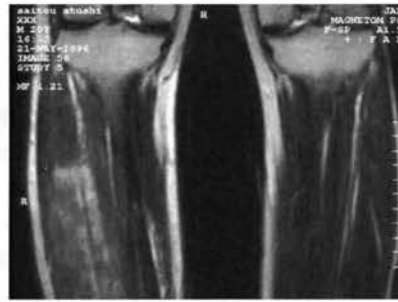
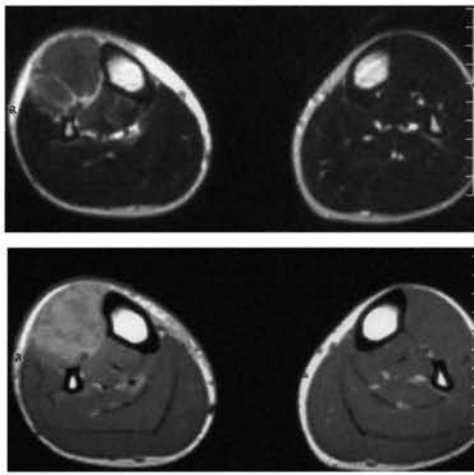


図13:コンパートメント症候群、20歳、男性、サッカー選手
a:T2強調横断像、b:T1強調横断像、c:T2強調冠状断像
下腿部レベルでの筋肉の不連続性はみられないが、筋肉の腫大と信号の上昇ならびに出血を疑う信号領域も認める。

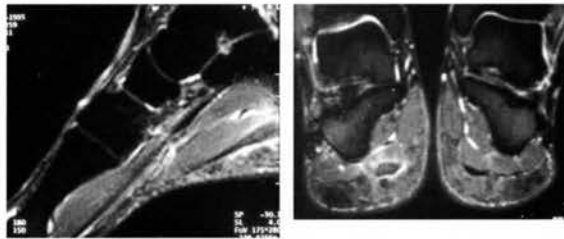


図14:足底筋膜炎、40歳、女性
a:STIR矢状断像、b:STIR冠状断像
右側足底筋膜炎の腫脹と信号の上昇ならびに周囲の浮腫性変化を認める。

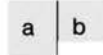


図15:アキレス腱炎、35歳、男性
a:プロトン強調矢状断像、b:STIR横断像
アキレス腱の腫大と内部の異常信号領域を認める。



傷が原因で、腱の加齢による変性や下腿三頭筋の筋力と柔軟性の低下が誘因となる。好発部位は踵骨付着部の近位2~6cmほどの血流の乏しい部位である。アキレス腱炎は、腱自体の炎症、変性、微傷断裂に基づき、腱の腫大・腱内部の信号の上昇をしめす。不全断裂との鑑別は困難とされる。

アキレス腱周囲炎では、傍腱組織の炎症や肥厚を反映し、腱前面の信号の上昇を来す。

おわりに

慢性の使いすぎによるスポーツ障害について年齢、種目の点から分類して概説した。

参考文献

1. 大畠 襄、福田国彦(編):スポーツ外傷・障害のMRI。メディカル・サイエンス・インターナショナル、1999。
2. 土肥美智子、菅谷啓之、戸崎光宏、他:スポーツ障害の画像診断。画像診断12, 251-261, 2001。
3. 辰野 聡:膝関節、下腿の疾患。7. 膝関節、下腿。大畠 襄、福田国彦(編):スポーツ外傷・障害のMRI。メディカル・サイエンス・インターナショナル、134-183, 1999。
4. Anderson IF,Crichton KJ,Grattan-Smith T,et al:Osteochondral fracture of the dome of the talus,J Bone Joint Surg[Br]71:1143-1152,1982。
5. 戸崎光宏、土肥美智子、福田国彦、他:シンズプリントにおけるMRIの有用性。日本臨牀スポーツ医学会誌7:255-259, 1999。

ダウンロードされた論文は私的利用のみが許諾されています。公衆への再配布については下記をご覧ください。

複写をご希望の方へ

断層映像研究会は、本誌掲載著作物の複写に関する権利を一般社団法人学術著作権協会に委託しております。

本誌に掲載された著作物の複写をご希望の方は、(社)学術著作権協会より許諾を受けて下さい。但し、企業等法人による社内利用目的の複写については、当該企業等法人が社団法人日本複写権センター（(社)学術著作権協会が社内利用目的複写に関する権利を再委託している団体）と包括複写許諾契約を締結している場合にあっては、その必要はございません（社外頒布目的の複写については、許諾が必要です）。

権利委託先 一般社団法人学術著作権協会

〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル 3F FAX：03-3475-5619 E-mail：info@jaacc.jp

複写以外の許諾（著作物の引用、転載、翻訳等）に関しては、(社)学術著作権協会に委託致しておりません。

直接、断層映像研究会へお問い合わせください

Reprographic Reproduction outside Japan

One of the following procedures is required to copy this work.

1. If you apply for license for copying in a country or region in which JAACC has concluded a bilateral agreement with an RRO (Reproduction Rights Organisation), please apply for the license to the RRO.

Please visit the following URL for the countries and regions in which JAACC has concluded bilateral agreements.

<http://www.jaacc.org/>

2. If you apply for license for copying in a country or region in which JAACC has no bilateral agreement, please apply for the license to JAACC.

For the license for citation, reprint, and/or translation, etc., please contact the right holder directly.

JAACC (Japan Academic Association for Copyright Clearance) is an official member RRO of the IFRRO (International Federation of Reproduction Rights Organisations).

Japan Academic Association for Copyright Clearance (JAACC)

Address 9-6-41 Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan

E-mail info@jaacc.jp Fax: +81-33475-5619