浅指屈腱部分断裂馬のMRI所見

小谷宏明^{1, 2)} 田浦保穂^{1)†} 板本和仁¹⁾ 中市統三¹⁾宇根 智¹⁾ 桑野陸敏³⁾ 笠嶋快周³⁾

1) 山口大学農学部 (〒753-8515 山口市吉田1677-1)

2) 岐阜県 開業 (〒509-0207 可児市今渡1618-47)

3) 日本中央競馬会競走馬総合研究所 (〒320-0856 宇都宮市砥上町321-4)

(2002年5月10日受付・2002年8月7日受理)

要 約

浅指屈腱部分断裂と診断された競走馬に対し、磁気共鳴画像診断（以下「MRI」という）を実施した。その結果、浅指屈腱の部分断裂部の腱組織内部には出血、浮腫、血管周囲、皮下組織に及ぶ出血像に加えて、断裂により波状に緩んだ屈腱陰影も明確に描出できた。MRI検査には不動物のために全身麻酔が必要である欠点はあるものの、画像は従来の超音波検査に比べ、非常に明瞭でかつ、微細な病変まで描出することが可能であり、その有用性が示された。

——キーワード：MRI，浅指屈腱部分断裂，競走馬。

----- 日獣会誌 56, 12～14 (2003)

競走馬における浅指屈腱断裂は、競走馬生命にかかわる非常に重要な疾患である。また、優秀な競走馬がこの疾患のために引退するなど、経済的な損失も非常に大きい。

現在、馬の腱疾患の診断には非侵襲性の超音波検査がおもに用いられている [4]。しかし超音波検査ではプローブの角度の変化により画像が変化する [2]、画像が不明瞭な場合がある、さらに診断可能な時点ではすでに屈腱炎の進行した状態であるなどの問題があり、より早期かつ明瞭に腱の状態を把握できる検査方法の確立が必要である。

近年、人医学領域では軟部組織病変に対して磁気共鳴画像診断 (Magnetic Resonance Imaging, 以下「MRI」という) が行われている。MRIは脳、脊髄の検査に加えて腱・靱帯の検査にも用いられており、特にアキレス腱、前十字靱帯、肩関節周囲の検査に応用されている [7]。

いっぽう、競走馬における屈腱炎のMRIは死後材料での報告はあるものの [1, 6]、生体馬での報告は著者の報告 [5] 以外ほとんどないのが現状である。

そこでMRIの軟部組織、特に腱や靱帯に対しての有用性に着目し、浅指屈腱部分断裂症例に対してMRIを応用した。

材料および方法

症例：罹患馬は栗東トレーニングセンターにて浅指屈

腱部分断裂と臨床診断されたサラブレッド種である (牡, 3歳1カ月齢, 右前肢浅指屈腱部分断裂発症後約1週間)。血液一般および血液生化学検査で異常は認められなかった。超音波検査^{a)}は、症状発症後5日目にMRI検査の前検査として実施した。

投与薬物：鎮静剤として塩酸メデトミジン^{b)} (4μg/kg) を静脈内投与した。ジアゼパム^{c)} (0.1mg/kg)、塩酸ケタミン^{d)} (2.2mg/kg) を混合して急速静脈内投与して倒馬した。気管挿管後、イソフルラン^{e)} 1～2%にて維持した。また、血圧維持のために塩酸ドブタミン^{f)} (3～5μg/kg/hr) を静脈内投与した。

検査方法：倒馬後、リフトにてMRI検査台にのせて検査室へ搬入、MRI^{g)}を実施した。症例馬を右側臥位に保定し、患肢には人膝用QDコイル (直径15cm, 長さ18cm) を装着した。

MRIのプロトコール：スピンエコー法を用いて、T1強調画像 (TR/TE = 500/25msec)、T2強調画像

a) EUB-6000, (株)日立メディコ, 7.5MHz, 東京。

b) ドミトール, 明治製菓(株), 東京。

c) ホリゾン, 山之内製薬(株), 東京。

d) ケタラール50, 三共(株), 東京。

e) フォーレン, 大日本製薬(株), 大阪。

f) ドブトレックス注射液100mg, 塩野義製薬, 大阪。

g) MRP-20 (0.2テスラ, 永久磁石型), (株)日立メディコ, 東京。

† 連絡責任者：田浦保穂 (山口大学農学部獣医学科家畜外科学教室)

〒753-8515 山口市吉田1677-1 ☎・FAX 083-933-5928

図1 2B横断面。

左図は超音波画像、右図には病理肉眼写真を示す。左図矢印はエコーフリーの部分を示す。右図矢印は浅指屈腱の断裂部分を示す。浅指屈腱全体が膨化し、出血していることが確認できた。超音波画像（左図）のエコーフリー部分と、病理肉眼写真（右図）の浅指屈腱断裂部分とが一致した。

(TR/TE = 2,000/110msec) の撮像を行った [5]。撮像部位は Genovese らの超音波検査法 [3] に準じて、横断面7枚（近位より1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B, 3C）、縦断面3枚を撮像したが、スライス厚は横断面は10mm、縦断面は5mmとした。これにより得られる画像は、設定部位を中心とした上記のような厚さをもって撮像されることになる。

MRI終了後、予後不良と判断し全身麻酔下にて塩化カリウムの静脈内投与により安楽死を行った。安楽死直後に患肢の解剖を行い、腱の採材と腱断裂部分の肉眼写真、横断面写真を撮影しMRI画像と比較した。

結 果

超音波所見：超音波検査所見では、特に2B部分においてエコーフリー病変（図1、左図矢印）が観察された。他断面では浅指屈腱の著しい膨化がみられた。

MRI所見：2B横断面（図2）：T1強調画像において浅指屈腱の膨化が確認され、また同腱のほぼ全域で中等度の高信号（図2、左図矢印）に描出された。またT2強調画像では同腱の高信号領域（図2、右図矢印）が観察された。皮下組織、血管周囲にも同様の高信号の部分（図2、矢頭）が観察された。

T1およびT2強調画像での浅指屈腱の高信号領域は、超音波画像で認められたエコーフリーの領域と一致した。

MRI縦断面（図3）：正中縦断面画像ではT1強調画像上、浅指屈腱の1Aから3Cまでの全域で高信号（図3、矢頭）に描出された。特に2Bより遠位では、断裂した浅指屈腱とそれが波打ったように描出された部分（図3、

図2 MR写真2B横断面。

左図はT1強調画像、右図はT2強調画像を示す。T1・T2両強調画像において浅指屈腱の膨化が確認された。また皮下組織に高信号の部分（矢頭）が観察された。T1強調画像（左図）では浅指屈腱のほぼ全域で中等度の高信号（左図、矢印）に描出された。T2強調画像（右図）では膨化した浅指屈腱と、同腱の内部で高信号の領域（矢印）が描出された。この高信号の領域（矢印）は、図1の病変とも一致した。

図3 MR正中縦断面写真。

左図はT1強調画像、右図はT2強調画像を示す。T1強調画像では、浅指屈腱の1Aから3Cまでの全域で高信号領域（矢頭）が描出された。T2強調画像では特に2B部分で高信号に描出される病変が観察された。両図において浅指屈腱の不連続と、断裂した腱組織が波打ったように描出された部分（矢印）とが確認された。

矢印）とが確認された。

肉眼所見：著しい皮下組織の出血が確認された。またMR画像横断面における浅指屈腱の高信号部分および縦断面における同腱の不連続は、同腱組織の断裂部分と一致し、形態的な異常も確認された。浅指屈腱の断裂は2B部分で最も重度であった。これに続く部分では血腫を形成しており、腱組織内での出血が確認された。

2B横断面（図1）：MR画像上の高信号領域は出血・

浮腫であり、浅指屈腱の部分的な断裂が明瞭に確認できた(図1, 右図矢印)。T1強調画像における断裂部位周囲の中等度信号強度部分は、屈腱内部での出血であることが確認された。

考 察

今回、超音波検査で屈腱部分断裂と診断された症例に対し、全身麻酔下にてMRIを実施した。MR画像では、本来正常な腱組織であればT1・T2強調画像上ともに低信号に描出される[5]。今回の症例では、MR画像の横断面において腱組織の高信号領域が確認され、超音波検査では検出されなかった皮下組織、血管周囲の病変まで明確に描出されていた。腱組織の高信号領域は、病理解剖時の肉眼所見により出血とそれに続く浮腫であったことが確認され、超音波検査に比べ、撮像領域の広さが示された。

出血およびそれに伴う血腫は血球およびヘモグロビンの変性に伴い、MRI信号強度が各撮像法により経時的に変化することが知られている。一般的に超急性期(1日以内)の出血はT1・T2強調画像で等信号、急性期(1～7日)の出血はT2強調画像で低信号、亜急性期(7日～数カ月)ではT1・T2強調画像で高信号、陈旧性(数カ月以降)ではT2強調画像で低信号に描出される。これらより、断裂部分では急性期の出血像、浅指屈腱の微小な出血については亜急性期の出血像を描出しているものと考えられた。

今回の症例では、T1強調画像では、超音波画像では確認できないような腱組織中の微小な出血までも詳細に

撮像されており、T2強調画像では腱組織の断裂による急性出血と浮腫が明瞭に描出されているものと考えられた。以上より、T1およびT2強調画像を同時に判定することで、腱組織の断裂部位と程度、そして出血部位とその程度、出血時期までもが判別可能であると考えられた。

MRIを行う場合、不動化が必要不可欠であるものの、本結果より、超音波検査に比較してより詳細に腱の状態を把握できる検査方法であることから、今後の臨床応用の有用性が示された。

本研究の一部は、日本中央競馬会受託研究(2000～2001)の補助により実施された。

引 用 文 献

- [1] Crass JR, Genovese RL, Render JA, Bellon EM : Vet Radiol Ultrasound, 33, 206-216 (1992)
- [2] Crass JR, Lucy van de Vegte G, Harkavy LA : Radiol, 167, 499-501 (1988)
- [3] Genovese RL, Rantanen NW, Hauser ML, Simpson BS : Vet Clin North Am Equine Pract, 2, 145-226, WB Saunders, Philadelphia (1986)
- [4] Genovese RL, Rantanen NW, Simpson BS : Compendium, 9, 945-955 (1987)
- [5] Kotani H, Taura Y, Sakai A, Tsuka T, Kageyama Y, Nakaichi M : J Vet Med Sci, 62, 81-84 (2000)
- [6] Wada R, Oikawa M, Yoshihara T, Hasegawa M, Kaneko M : Bull Equine Res Inst, 26, 65-68 (1989)
- [7] Williams BD, Schweitzer ME, Weishaupt D, Lerman J, Rubenstein DL, Miller LS, Rosenberg ZS : Skeletal Radiol, 30, 560-564 (2001)

Magnetic Resonance Imaging of a Partial Rupture of the Flexor Tendon in a Thoroughbred Racehorse

Hiroaki KOTANI*, Yasuho TAURA†, Kazuhito ITAMOTO, Munekazu NAKAICHI, Satoshi UNE, Atsutoshi KUWANO and Yoshinori KASASHIMA

* Yamaguchi University of Veterinary Surgery, Yoshida 1677-1, Yamaguchi 753-8515, Japan

SUMMARY

The diagnostic value of magnetic resonance imaging (MRI) was assessed in the case of a thoroughbred racehorse with a partial rupture of the superficial digital flexor tendon. Ultrasonography delineated the ruptured tendon, but MRI more clearly revealed not only the lesions of the ruptured and loosened tendon, but also hemorrhages and edema of the tendon and connective tissues. Although it requires either anesthesia or immobilization of the patient, MRI was shown to be a very useful diagnostic method for equine tendon disorders.

— Key words : magnetic resonance imaging, partial rupture of superficial digital flexor tendon, racehorse.

† Correspondence to : Yasuho TAURA (Yamaguchi University of Veterinary Surgery)

Yoshida 1677-1, Yamaguchi 753-8515, Japan TEL · FAX 083-933-5928

J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 56, 12 ~ 14 (2003)