- Assoc., 184, 570~577 (1984).
- 18) THOMAS, W. P., Sisson, D., BAUER, T. G., et al.: *Vet. Radiol.*, 25, 65~72 (1984).
- 19) 戸尾祺明彦, 山我義則: 小動物臨床, 3, 13~22 (1984).
- 20) 山村穂積, 江藤照雄, 佐藤 剛, ほか: 家畜の心電図, 10, 33~43 (1977).
- 21) 山田英一: 麻布獣医大研報, 4, 281~290 (1979).
- 22) 山田英一, 山田喜一, 杉田喜興春, ほか: 日獣会誌 (学会号) 33, 5~6 (1980).

牛の前十字靱帯断裂症に対する整復手術の検討

田浦保穂*¹⁾ 浜名克己*¹⁾ 大石明広*¹⁾ 坂本 紘*¹⁾ 神川昌広*²⁾ 村山和哉*³⁾

(昭和 60 年 9 月 20 日受理)

Surgical Stabilization of Ruptured Cranial Cruciate Ligament in Cattle
YASUHO TAURA (Department of Veterinary Reproduction, Faculty of Agriculture,
Kagoshima University, Kagoshima 890) et al.

SUMMARY

Intra-articular surgical repair of cranial cruciate ligament rupture (CCLR) was performed in clinical bovine cases (Holstein-Friesian, 9 and 10 years old) and 2 experimental ones (Japanese Black, one year old). It was conducted by a modified over-the-top procedure and the patellar wedge technique for replacement of the ligament. It was unsuccessful in the clinical cases because of the occurrence of femoral fracture by failure of care, but brought about marked improvement in the experimental cases. It was found that the surgical repair was effective for CCLR.

要 約

牛の前十字靱帯断裂症の発症 2 例 (ホルスタイン種, 9 才, 10 才) と実験作出 2 例 (黒毛和種, ともに 1 才) について, その整復手術方法を検討した。術式は犬の Over-the-top 法に準じたが, 牛では腓腹筋種子骨がないので, 大腿骨に孔道を作り, これに筋膜帯を通し, 脛骨粗面に固定した。その結果, 発症例は術後管理失宜により大腿骨を骨折したが, 実験作出例では予後良好であり, 従来放置されていた本症に対する手術法の有用性が確認された。

前十字靱帯は, 脛骨中心顆間区に起こり, 後上方に走って大腿骨内側顆内側後面に達する靱帯であり, 大腿骨顆を前方に, また同様に後十字靱帯が後方に保って牽引することにより, 大腿骨顆間窩と脛骨顆間結節とを正常位置関係に保っている^{2,5)}。一般に前十字靱帯が短く, 急激な関節運動に対するダメージが大きく, 断裂しやすいとされている。いっぽう, 後十字靱帯断裂のみでは関節の不安定性を生じることはなく, そのずれは 1 cm 以下であるのに対し, 前十字靱帯断裂症 (Cranial Cruciate Ligament Rupture, 以下 CCLR と略す) では不安定であり, 3 cm 以上も前方にずれ, そのため変形性関節症

や半月板損傷が生じるといわれている²⁾。

CCLR は犬ではよく知られ, 手術法も種々検討されている^{3,4,7)}。牛の CCLR については 15~16 年前に報告⁵⁾があり, わが国においても最近になってその概念や臨床所見および診断法について述べられるようになった^{12,16)}。本症は全死産事故の 4.7~8.1%¹⁶⁾, 屠場での発生率約 5% (半月板損傷を含む²⁾) と非常に多く, また後肢の疾患や変形性関節症の中に, これらの CCLR や半月板損傷を併発するものが多発している^{5,14,15)}。膝関節の脱臼や亜脱臼, あるいは膝由来の跛行を呈する症例, さらに原因不明の起立不能症の中に本症がかなり潜在していることが推察される¹⁾。

本症は関節の支持体である靱帯の断裂に基づく膝関節の亜脱臼状態であり, その診断は臨床症状と X 線検査とによって十分可能^{6,8,9,12,16)}である。しかし, 負重時にのみ関節構成骨の位置関係が変わることが多く診断はわり

*¹⁾ 鹿児島大学農学部 (鹿児島市郡元 1-21-24)

*²⁾ 鹿児島県日置地区農業共済組合 (鹿児島県日置郡伊集院町 1041)

*³⁾ 鹿児島県始良地区農業共済組合 (鹿児島県始良郡溝辺町有川 2103)

に困難である。さらに、本症は放置した場合には負重のつど患肢の膝関節軟骨や半月板に損傷を加え、膝関節の変形性関節症へと進行して予後不良の経過をとるものが多い。したがって、本症の対策法としてはできるだけ初期に断裂した靱帯を再建^{6,8)}するか、または膝関節部の固定手術^{9,16)}を行うことが好ましく、その手術方法が検討されている。今回、牛のCCLRの発症2例と実験作出2例について、その整復手術方法を検討したので報告する。

1. 材料および方法

1) 材 料

症例1(写真1)は体重500kgのホルスタイン種雌9才(7産)である。初診時から乳量の減少、消瘦、左後肢の重度跛行、左膝関節の腫大および関節液の増量と粘度の低下がみられた。また、患肢負重の際に脛骨のいわゆる引き出し徴候が認められた。写真2は症例1の患肢の側方X線写真であるが、矢印で示すとおり脛骨の前方への引き出し徴候が認められ、したがってCCLRと診断した。骨贅成も認められ、骨関節症の状態にあると思

写真1 症例1(矢印が患肢)

写真2 手術直前の側方X線写真(症例1): 矢印方向への脛骨の引き出し徴候

われたが、整復手術はその後、実験手術の結果などを参考にして90日後に実施した。

症例2は体重約550kg、妊娠4カ月のホルスタイン種雌10才(9産)である。本例は右後肢が症例1と同様な所見であった。さらに、X線検査では顆間隆起部の剝離骨折が認められたが、これは前十字靱帯付着部が一部剝離したものであった。整復手術は30日後に実施した。

症例の他に2例について実験的に本症を作出し、本手術法の臨床応用性について検討した。実験1は体重約300kgの黒毛和種、去勢雄12カ月齢であり、靱帯断裂直後に手術を実施した。いっぽう、本症は一般に慢性化して関節症に移行することが多く、靱帯断裂直後の整復法では臨床的でないと考え、実験2では体重約160kg、12カ月齢去勢雄を用いて靱帯断裂作出した1週間後に本手術法を試みた。

2) 方 法

術式は犬のOver-the-top法に準じ図1~3に示した。

大腿二頭筋と筋膜帯の作製には、それと連続する外側膝蓋靱帯の内側半分を用いた。牛では腓腹筋種子骨がないので、大腿骨の大腿骨滑車から大腿骨外側顆に向かって穿孔、これに作製した筋膜帯を通した。なお、手術器具はドリル孔作製のドリルと孔拡張用のリーマ、さらに筋膜帯固定用のナイロン糸(5~6号)の他には一般手術セットしか必要なかった。以下、術式にそって説明する。

① 麻酔はキシラジン(0.2~0.3mg/kg筋注)と腰椎麻酔(2%キシロカイン約15~20ml)を使用。牛を患肢を上にして横臥位に保定する。剃毛などの手術的準備

1. 膝蓋骨 2. 内側膝蓋靱帯 3. 中間膝蓋靱帯
4. 外側膝蓋靱帯 5. 外側副靱帯 6. 外側広筋
7. 大腿二頭筋前枝 8. 脛骨粗面 9. 脛骨
Ac: 前十字靱帯 Pc: 後十字靱帯

(図1~3 共通)

図1 左膝関節外側面上の手術部位の図式

図2 牛正常膝関節の前外側面像

図3 前十字靱帯整復術の完成図

を行い、滅菌したストッキネット(4号)でおおいドレープをかける。膝蓋骨の外側を坐骨結節より少し下の前方から脛骨近位端の少し下まで直線状に50~60cm縦切皮する。

② 表面の筋膜を膝筋膜から鉗により分離し、外側側の関節表面辺縁にそって膝蓋靱帯の外側、膝筋膜、関節包を切開する。その際、膝蓋骨に付着している外側支帯を5~6mm残す。外側支帯軟骨は容易に確認でき、再縫合時には術後の膝蓋骨脱臼を防止するため確実に行う必要がある。

③ 次に筋膜帯は脛骨頭頂から背側方向にかけての大腿二頭筋の外側筋膜(薄い方、写真3)と内側の靱帯(厚い方、写真4)から作製する。強靱な内側靱帯はその半

写真3 筋膜帯の作製準備

写真4 筋膜帯の作製準備

分を使用し、関節包や下の組織との分離を行う。また、外側筋膜は大腿筋膜張筋に近い部位で切断すると幅広い筋膜帯がとれる。しかし、この筋膜帯は実際には必要でない。

④ 関節の露出には関節包から筋組織まで可能な限り大きく切開し、さらに滑膜をきれいに分離した方がよりよい結果が得られる。

⑤ 膝蓋骨を内側に脱臼させ、断裂した前十字靱帯の残遺物をきれいに除去する。また、他の壊死組織もできる限り取り除く必要がある。

⑥ 内・外側半月板、および靱帯の検査を行う。

⑦ 作製した筋膜帯をあらかじめ外側膝蓋靱帯にとおしておく。

⑧ 大腿骨を大腿骨滑車溝(顆間隆起接触部位)から外側に向けてドリル孔道を作製する。その後、リーマにより孔道を広げ孔端の角を丸くする。これにより術後の筋膜帯の断裂を予防する。

⑨ 鉗子をこの孔道に挿入し(写真5)、縫りを加えておいた筋膜帯の端をつかみ牽引する(写真6)。

⑩ 膝蓋骨を整復し、患部を引き伸ばした状態で筋膜帯を緊張させ、脛骨の頭頂部である脛骨粗面の外側膝蓋靱帯への部位で縫合する(写真7)。縫合には非吸収性のナイロン糸を使用する。縫合後は軽く引き出し現象の消失を確認する。

写真5 鉗子を孔道内に挿入(矢印)

写真6 ドリル孔からの筋膜帯の牽引

写真7 筋膜帯の脛骨粗面への固定

⑪ 外側支帯の軟骨を確実にナイロン縫合糸により縫合する。滑膜および関節包は1号のクロミックカットガットで縫合閉鎖する。

⑫ さらに1号のクロミックカットガットで皮下組織を縫合する。

⑬ 最後に皮膚の閉鎖はナイロン糸の方がよいが、5～6号絹糸でもかまわない。術後のギブスやスプリント法は用いなかった。

手術後は5日から1週間の全身的抗生物質（マイシリンなど）投与と、豊富な敷ワラを与えた狭い部屋での運動制限を行う。なお、著者はできる限りきれいな条件下

の手術を行っているが、術後感染予防のため関節腔内への抗生物質（結晶ペニシリン）とステロイド剤（デキサメサゾン、デポ・メドロール）の投与を手術時と抜糸時に実施している。抜糸は10日目に行っている。

2. 結 果

写真8は症例1の術後3日のX線写真であるが、術前に比べて脛骨顆間隆起が後方の正常位置に戻っているのがわかる。その後の経過は順調であり、患肢への負重もほぼ正常に復していた。また、歩行時の異常音も消失したが管理中に大腿骨を骨折した。ところが、写真9に示すとおり手術に使用した筋膜帯の断裂は認められず、手術の効果はあったものと思われた。

症例2においても症例1と同様、整復手術自体は成功し、起立歩行も可能であったが、術中の麻酔管理の失宜による汚染のため関節炎に移行した。

実験1は手術後まったく異常を認めず増体も良好であり、術後10カ月で体重も500kgを越している(写真10)。

実験的に断裂1週間後に本手術を試みた実験2も経過

写真8 症例1の手術3日後の側方X線写真

写真9 症例1(剖検時の使用筋膜帯)

写真10 実験1(術後10ヵ月)

は順調であり、12ヵ月経過時で体重約380kgまで増体した。

3. 考 察

CCLRの治療法については、義腱を使い骨の位置関係を正常に保つ方法^{6,9)}や、膝関節部外部固定手術による方法^{9,16)}などがある。

今回、筋膜帯を使って骨の位置関係を正常に保つ方法について検討した。結果は症例では十分といえないが、実験作出例2例については満足できるものであり、従来放置されている本症に対して手術法の有用性が確認された。

しかし、実験例は2例とも和牛であり、しかも育成中の比較的体重が軽いものであった。本症は乳牛の分娩前後に多発する疾患^{3,5,12)}であるから、実験例についても乳牛の成牛について今後検討する必要がある。さらに、麻酔法や手術後の患部の外部固定法および術後の管理法、また手術の適用時期や、合併症の診断などの問題点を残した。

本症は、その臨床症状とX線所見から診断が十分可能^{5,9,12,16)}とされ、2症例とも本症と診断された。しかし、診断された時には関節液検査などからすでに骨関節炎の進行や剥離骨折などが認められており、NELSONらの膝関節部外部固定手術^{9,16)}の応用は不適と考えた。NELSONらの方法は術式が簡単で関節を開放することがないので手術感染の機会が少なく、より臨床的と考えられる。しかし、柳は発症後すぐに手術したもののについては満足できるものであったとしているが、慢性化したCCLRに対しての対策については述べていない¹⁶⁾。

いっぽう、NELSONは15例中7例がうまくいかず、その場合、関節症の併発があるとしている⁹⁾。CCLRに対してHAMILTON⁶⁾やMacCoy⁸⁾らは、実験的に義腱を用いて骨の位置関係を正常に保つ方法を実施し、義腱としては自家皮膚が孔道内の反応がなくもっともよいとしている。しかし、手術法が複雑であり、しかも作製した皮膚が断裂しやすく臨床的ではないと考えられる。今

回の手術法により骨の正常位置は十分に維持され、孔道内の反応も認められなかった。

本法の利点は犬によって証明されている^{3,4,7)}が、大型動物である牛においては関節を切開する手術はなるべく実施しない方が良策と考えられる。ところが、本症は放置しておけば必ず関節機能が完全におかされ、その経済的損失は明らかであることから、早期に発見し手術する必要がある。その場合、現在のところはNELSONらの方法を第1選択とし、その結果がうまくいかなかったものや合併症を伴うものに対しては本手術法が有効であると考えられる。手術の適用に対して合併症の有無は重要であり、その判断には関節液検査や内視鏡および関節二重造影法¹⁰⁾などを実施して検討すべきである。また、手術後には関節症予防のため抗生物質やコルチコステロイド¹³⁾や高分子ヒアルロン酸の注入を行うべきである。

麻酔について、柳はキシラジンと局所麻酔で実施している¹⁰⁾が、関節腔を開かないNELSONらの方法ならば同麻酔で実施可能であろう。しかし今回、症例2においては腰椎麻酔が効果なく、またあったとしても持続時間が短かったという点から、関節腔を開く場合にはHAMILTON⁶⁾らのように吸入麻酔法が必要と思われる。

手術後の患部固定について犬のOver-the-top法と同様、NELSONらはその必要性を認めていない。しかし、今回症例牛の中で大腿骨骨折したものがあり、手術終了数日間、必要があるように思われた。なお、HAMILTONは6週間運動制限している。

これらの問題点を改善し、確実に臨床応用を可能にするためには、さらに多くの症例に対する検討が必要であると考えられる。

最後に、貴重な症例や実験材料を提供していただいた鹿児島県内の各地区農業共済組合、および関係各位に感謝します。

〔本論文の要旨は、昭和59年度日本臨床獣医学会(九州地区)において報告した。〕

文 献

- 1) ALLENSTEIN, L. C.: *Can. Vet. J.*, 22, 65~67 (1981).
- 2) BARTELS, J. E.: *J. A. V. R. S.*, 16, 159~173 (1975).
- 3) BUTLER, D. L., et al.: *Vet. Surg.*, 12, 113~118 (1983).
- 4) CHIROFF, R. T.: *J. Bone and Joint Surg.*, 57-A, 8, 1124~1127 (1975).
- 5) GREENOUGH, P. R., MACALLUM, F. J. and WEAVER, A. D.: *Lameness in Cattle*, 281~285 Sciencetechnica., Bristol (1981).
- 6) HAMILTON, G. F. and ADAMS, O. R.: *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 158, 178~183 (1971).
- 7) HULSE, D. A., et al.: *Vet. Surg.*, 12, 109~112 (1983).

- 8) MACCOY, D. M. and PEYTON, L.: *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 169, 719~721 (1976).
9) NELSON, D. R.: *Vet. Rec.*, 111, 259~262 (1982).
10) NICKERS, F. A., et al.: *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 181, 918~924 (1982).
11) ROSE, R. J.: *N. Z. Vet. J.*, 27, 5~8 (1979).
12) 竹内 啓: 牛病学, 873~887, 近代出版, 東京 (1980).
13) VAN PELT, R. W.: *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 166, 239~246 (1975).
14) VAUGHAN, L. C.: *Vet. Rec.*, 72, 534~538 (1960).
15) WEAVER, A. D.: *Vet. Rec.*, 100, 172~175 (1977).
16) 柳 孝男: 臨床獣医, 3, 87~90 (1985).

家畜衛生

Clostridium perfringens A 型菌感染を伴った豚鞭虫症

本間穂積* 中林 大* 遠藤恭介* 鍋谷政広* 石田秀史* 古川岩雄* 栗山茂衛*

(昭和 60 年 12 月 20 日受理)

An Outbreak of Swine Trichuriasis Accompanied with *Clostridium perfringens* Type A Infection

HOZUMI HONMA et al. (Chuo Livestock Hygiene Service Center, Prefecture of Niigata, Nishikawa, Niigata 959-04)

SUMMARY

In November, 1983, bloody diarrhea and fever were noticed in 32 fattening pigs on a farm in Niigata Prefecture. All the pigs except one, died. Autopsy revealed the black watery contents, formation of pseudomembrane, and a large number of *Trichuris suis* organisms in the cecum and colon. *Escherichia coli* and *Clostridium perfringens* type A, including α -toxin and enterotoxin-producing strains, were isolated from the small and large intestines. The cause of death was presumed to be a heavy infestation of *T. suis* accompanied with infection of *Cl. perfringens* type A.

要 約

1983 年 11 月, 県内の 1 肥育養豚場において熱発, 血様下痢を主徴とし, 1 群 32 頭中 31 頭が死亡する症例が認められた. 検索の結果, *Clostridium perfringens* A 型菌感染を伴った豚鞭虫症と考えられた.

剖検では盲腸および結腸に黒色水様の内容物を入れ, 黒褐色の偽膜形成がみられるとともに多数の幼若鞭虫が認められた.

組織検査では小腸にカタル性線維索性腸炎を, 大腸には鞭虫寄生を伴うジフテリア性腸炎を認めた.

細菌学的検査では小腸および大腸のいずれから *E. coli* および α 毒素, Enterotoxin を産生する *Cl. perfringens* A 型菌が多数分離された.

豚の下痢を主徴とする疾病は, 呼吸器疾患とともに重要疾病の 1 つにあげられている. これら下痢のうちいわゆる赤痢を呈するものの代表として豚赤痢があり, また豚鞭虫の濃厚感染例においても赤痢を呈することが知られている.

今回, 著者らは肥育豚 48 頭を飼養する養豚農家において体重約 45 kg の豚群に軽度の熱発と下痢を主徴として死亡する事例に遭遇した. 検索の結果, 豚鞭虫の重度

寄生と *Clostridium perfringens* A 型菌の増殖によるジフテリア腸炎と考えられたので, その概要を報告する.

1. 材料および方法

1) 供試材料

発症豚群のうち, 死亡直後の豚 3 頭から各臓器を, さらに発症豚群の一部から血液および血清を採取し供試材料とした.

2) 検査方法

供試豚 3 頭については剖検後各臓器を採取し, 以下の

* 新潟県中央家畜保健衛生所 (新潟県西蒲原郡西川町旗屋686)