黒毛和種子牛の上腕骨骨折に対する創外固定術の1例

橋本宰昌^{1)†}小林康治¹⁾柴崎 哲²⁾片本 宏²⁾

1) 兵庫県農業共済組合連合会淡路基幹家畜診療所三原診療所 (〒656-0472 南あわじ市市善光寺18-27)

2) 大阪府立大学大学院農学生命科学研究科 (〒599-8531 堺市学園町1-1)

(2004年5月6日受付・2005年9月14日受理)

要 約

負重不可・歩様困難を呈した生後3日目の黒毛和種子牛に、触診・X線検査を行ったところ、上腕骨の斜骨折と腕神経叢障害が疑われた。上腕部外側を切開して骨幹にアプローチし、1本のコネクティングバーを用いた観血的創外固定法 (Type I-a) を実施した。術後3日目より次第に負重を始め、術後51日目のX線検査にて骨折端癒合を確認したため、ピンを除去した。その後、歩様も次第に回復した。本術式はギプス固定ができない部位や厚い筋肉組織に覆われた部位の骨折に対して、利用価値の高い術式であると思われる。——キーワード：子牛、創外固定術、上腕骨骨折。

----- 日獣会誌 59, 109～111 (2006)

繁殖和牛飼育農家では、母牛と子牛が同じ牛房内に飼養されていることが多く、偶発事故による子牛の骨折が散見される。子牛の上腕骨骨折では、骨が薄くて短く、ら旋状の形状を示し、内側は胸壁に接しているため、ギプス固定・副木固定の応用は不可能である。髓内ピンでは骨髓腔が広いため、周軸転位を起こしやすいため、ストールレストなどの保存療法 [2, 7]、非観血的な創外固定法 [4] および観血的な骨プレートによる固定法 [6] が使用されている。しかしながら、プレート法は、骨皮質が軟らかく、周囲が厚い筋肉で覆われているために、スクリューの固定強度が弱く技術的に難しい [4, 6]。

本症例では観血的アプローチを併用したType I-aの創外固定法 [3] を使用したところ、良好な骨折治療結果が得られた。

症 例

症例は黒毛和種3日齢、雄、体重30kgで右前肢を負重しないとの症状で求診があった。初診時、右上腕の腫脹著しく骨折および周囲軟部組織の損傷が疑われ、疼痛、軋轢音、異常可動性から上腕骨骨折と診断した。また、球節および手根関節の伸長が不完全なことから、腕神経叢の障害も疑われた。第2病日のX線診断で上腕骨の斜骨折と転位、骨長の短縮を確認したため (図1)、外科手術適応症と判断し、第6病日に大阪府立大学農学部附属家畜病院に搬入した。

塩酸キシラジン (0.2mg/kg) 筋肉内注射15分後に気管チューブを挿入し、吸入麻酔 (イソフルラン) による全身麻酔を実施した。右上腕外側を剃毛、消毒した後、皮膚切開を行い、上腕三頭筋を鈍性剥離し、上腕骨骨折断端を確認した。2本の骨刺入用ハーフピン^{a)} (径4.7mm、長さ22.9cm) を遠位および近位の両骨幹端から約5cm離れた位置に、対側の皮質骨を貫通しないようにそれぞれ刺入し (第1ピン、第2ピン)。第1ピンと第2ピンにダブルクランプ^{b)} を用いてコネクティングバー^{c)} (径4.7mm、長さ20.3cm) を接合し、Type I-aの枠組みを形成した。次いで、骨折断端を整復後、第1ピンと第2ピンの内側にそれぞれ第3ピン (近位骨折片用) と第4ピン (遠位骨折片用) を刺入した。最後に骨折断端の変位が最小となる状態で、4個のクランプすべてを完全締結した。筋層、皮下組織および皮膚を縫合閉鎖し (図2)、創外固定装置をギプス用綿包帯等で丁寧に被覆し、X線検査にてピンの刺入を確認した (図3)。術後10日目に皮膚の縫合部の抜糸を行った。

経 過

術後より、母牛から隔離し運動制限を実施するとともに人工哺乳にて飼育管理した。術後3日目までは活力・

a) インターフェイスピン, (株)キリカン洋行, 東京。

b) ダブルクランプM, (株)キリカン洋行, 東京。

c) コネクティングバー, (株)キリカン洋行, 東京。

† 連絡責任者：橋本宰昌 (兵庫県農業共済組合連合会淡路基幹家畜診療所三原診療所)

〒656-0472 南あわじ市市善光寺18-27 ☎0799-42-1037 FAX 0799-42-5771

図1 手術直前のX線検査所見
上腕骨の斜骨折，転位と骨長の短縮が認められた。

図3 手術終了後のX線検査所見
対側ピン先端が皮膚を貫通していないことと皮質骨までの刺入を確認した。

図2 手術所見
コネクティングバーとダブルクランプを組み立てて皮膚を閉鎖縫合した。(創外固定装置Type I-a)

図4 ピンを除去後のX線検査所見
左側：健康肢，右側：ピン除去後の患肢骨癒合を確認した。

食欲が低下していた。4日目より次第に活力・食欲が良化し、わずかに着地するようになった。術後21日目には、活力・食欲はきわめて良好で、負重は十分でないものの、着地は可能となった。X線検査では骨折端の変形と不十分ながら仮骨形成があり、骨膜炎や骨髄炎などの感染は認められなかった。術後51日目、X線検査にて骨折端の癒合を確認し、ピンを除去した(図4)。その後、徐々に歩様も良好となり、生後294日目に体重271kgで無事市場平均価格で取引された。

考 察

黒毛和種子牛の上腕骨骨折に関しては、黒毛和種子牛市場価格と手術費用等の経済性からも、手術することが望ましいと思われる。観血的手術は手技の難しさ、侵襲の大きさから一般的には行われていない。橈骨神経損傷を伴うものに対して固定処置を行わずストールレストのみにすると、非可逆的な肘関節の形成不全を後遺し予後

不良となることが報告されている[7]。本症例でも上腕神経叢の損傷が疑われる症状がみられたことより外科的固定法の適応症と判断した。外科的固定でも骨折端を完全に合わせることが困難な場合があるが、骨折断端を不動化させることが骨折治癒には重要であると考えられた。創外固定法を適応して骨折端を整復する際に、観血のおよび非観血のアプローチがある。観血のアプローチは解剖学的な骨の再構築や厳密な整復が必要とされる時に適応される。非観血のアプローチは屈曲や旋回転位した骨幹の整列をねらった整復は可能であるが、骨片を直接手で操作して整復できない[5]。今回の症例では周囲筋肉の拘縮が著しく、非観血のアプローチによる骨折端の完全な整復が不可能と判断し、感染の危険性が比較的高い領域とされている遠位骨幹外側領域に対して観血的にアプローチして、鈍性にスペースを設けた術創から近位のピンを刺入し、筋肉、血管、神経の損傷をできるだ

け最小レベルに抑えることとした。ピンを創面に出した理由は最後にクランプを締める際、骨折端を縦方向にできるだけ牽引する必要があるためである。しかしながら、本症例は手術時に受傷後6日を経過していたため筋拘縮が著しく骨折端整復は不十分であったが、十分な固定をした結果、骨癒合と機能回復に問題はなかった。ピンを創面外へ刺入するのが常法であるが、本症例のように創面からピンを出した場合でも、創外固定装置全体を包帯で被覆することにより、ピン刺入部位である創面の汚染を抑えることができた。骨に刺入するピンのサイズについて、体重100kg未満の子牛には直径2.4～3.2mmのピンが適応とされている [1]。本症例では、上腕骨が四肢長骨の中で比較的太い径を有するため直径4.7mmのピンを用いた。Type I-a 法による通常のセットはシングルクランプを使用するが、筋肉組織が多い本症例では、固定が弱くなると判断しダブルクランプを使用した。また、創外固定法の利点として、患肢の早い機能回復、軟部組織損傷の管理、骨折部局所の血流保持、受傷直後に骨折部にしみ出した骨刺激タンパク質の貯留、複雑骨折時の多様な整復法、骨癒合後の容易なピンの除去、インプラントによる合併症が少ないことがあげられる。いっぽう欠点として、最善の整復ができないこと、骨プレートに比べて解剖学的な整復に劣ることや厳密な固定が難しく骨片間の圧迫がないこと、骨プレートや硬化包帯に比べ術後管理が煩雑なこと、ピン-骨接触面の微動に起因した痛みおよび骨癒合前にインプラントに障害が生じる可能性があることである [1]。

本症例では術後の衛生的な人工哺乳・看護・運動制限の難しさ、二次感染による骨髓炎の継発と患肢の短縮と変形による体型・歩行異常などの問題点があった。今回の症例では患牛を母牛から隔離して個別管理することで良好な治癒経過となった。子牛の上腕骨骨折の治療法は、骨折周囲組織の損傷の度合い、腕神経叢の障害の有無およびX線診断により、ストールレスト等による保存療法あるいは外科的な固定法を選択し、骨折端の不動化をはかることが重要と考えられた。子牛市場において、本症例が発育遅延、体型異常もなく、市場平均価格で取引されたことは、黒毛和種子牛の上腕骨骨折に対して、創外固定法が有効な治療法であることを示している。

引用文献

- [1] Anderson DE, Jean GS : Vet Clin North Am Food Anim Pract, 12, 117-119 (1996)
- [2] Denny HR, Sridhar B, Weaver BMQ, Waterman A : Vet Rec, 123, 289-295 (1988)
- [3] 泉澤康晴監訳：新小動物骨折内固定マニュアル, 113-115, メディカルサイエンス社 (2001)
- [4] 的場亮平：家畜診療, 407, 11-14 (1997)
- [5] Piermattei DL, Flo GL : Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair 3rd ed, 64-95, WB Saunders Co, Philadelphia (1997)
- [6] Rakestraw PC : Vet Clin North Am Food Anim Pract, 12, 153-168 (1996)
- [7] 田口 清, 山岸則夫：臨床獣医, 15, 69-71 (1997)

Repairing Humeral Fractures Using External Fixation in a Japanese Black Calf

Tadamasa HASHIMOTO^{*†}, Kouji KOBAYASHI, Akira SHIBAZAKI, Hiromu KATAMOTO

^{*} Mihara Veterinary Clinical Center, 18-27 Ichi-Zenkouzi, Minamiawaji, 656-0472, Japan

SUMMARY

A three-day-old Japanese Black calf was unable to bear weight on its right fore limb and could not walk. Palpation and radiography of the limb showed a short oblique fracture of the humerus and radial nerve damage. After a lateral open approach, a unilateral external fixator with a single bar was used to immobilize the fracture. The calf was weight bearing three days after surgery. Healing was observed by radiography at 51 days and the fixator was removed. The gait gradually returned to normal. The results suggested that the technique was useful for repairing a fracture when a plaster cast could not be used or when the bone is surrounded by heavy muscle. — Key words : calf, external skeletal fixation, humeral fracture.

[†] Correspondence to : Tadamasa HASHIMOTO (Mihara Veterinary Clinical Center)

18-27 Ichi-Zenkouzi, Mihara, Minamiawaji, 656-0401, Japan

TEL 0799-42-1037 FAX 0799-42-5771

J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 59, 109 ~ 111 (2006)