臨床ノート

犬の脳挫傷の一例

岡本 芳晴, 南 三郎, 坂下 美雪, 瀬尾 哲則*
山下 和人, 松橋 皓, 江口 浩三**

Brain Contusion in a Dog

Yoshiharu OKAMOTO, Saburo MINAMI, Miyuki SAKASHITA,
Tetsunori SEO*, Kazuto YAMASHITA, Akira MATSUHASI,
and Hirozo EGUCHI**

SUMMARY

A female mongrel dog (2 months old, 3.4 kg) was presented with a sign of unconsciousness due to automobile accident. Radiographic and ultrasonic examinations revealed fracture of the skull and subcutaneous hematoma. By surgical intervention, a large hematoma and a part of cerebral cortex prolapsed out of the fractured gap of the frontal bone were removed with some bone fragments. Post-surgical recovery of general physical status, neurological findings and electroencephalography were followed up as long as 3 months after the surgery.

In spite of rather rapid recovery of general physical status, improvement of the gait was less marked. Postural reactions except a hopping reaction were about normal at the 4th week after surgery.

Cranial nervous functions became almost normal by 6th week after surgery, however, visual impairment still remained.

In electroencephalography, many abnormal spikes were observed in frontal and vertex areas for first two weeks, however, no abnormal finding was seen for 12 weeks after the surgery.

Body weight increased up to 10 kg at 8th month after the surgery and the normal first estrus was observed.

獣医臨床領域において、脳疾患に対する外科的アプローチはいまだ開発途次の分野である。これ

まで脳疾患に対する手術を困難にしていた原因の大部分は不十分な診断技術にあった。しかし、今日では理学的診断法、CTを含むX線診断法および脳波検査法等の進歩により、小動物領域における中枢神経系への外科的アプローチはこれらの裏付けのもとに臨床的な応用がより要求される段階になりつつある。

今回、著者らは交通事故により脳挫傷を呈した犬に遭遇し、脳の部分切除術を施した後、術後の

鳥取大学農学部獣医学科家畜外科学教室, *家畜生理学教室 (鳥取市湖山南 4-101 〒680)

**江口動物病院 (鳥取市東町 3-186 〒680)

Department of Veterinary Surgery, *Department of Veterinary Physiology, Faculty of Agriculture, Tottori University, Koyama-cho, Tottori, 680, Japan

**Eguchi Animal Hospital, Higashi-cho, Tottori, 680, Japan

経過、とくに運動機能ならびに脳波の推移について長期間観察する機会を得たのでその概要を報告する。

1. 材 料

患犬は約2カ月齢、体重3.4 kgの雑種で、1988年2月23日に交通事故に遭遇し、鳥取市内の病院に受診したが容態が極めて悪く、即日、本学農学部付属家畜病院に紹介されたものである。

2. 成 績

1) 来院時の所見

来院時すでに意識不明状態にあり、前頭部に外傷によると思われる著明な膨隆が見られた。体温 38.7°C、脈拍数 144 回/分、呼吸数は 20 回/分で軽度の努力性呼吸を呈していた。眼瞼反射は正常であったが、両側瞳孔ともやや散大、対光反射は欠如していた。深部痛覚、肛門反射および両側膝蓋腱反射は正常にみられたが、音声に対する反応は消失していた。触診では骨格系に明瞭な異常は認められなかった。血液検査の結果 (RBC : $439 \times 10^4/\text{mm}^3$, WBC : $94 \times 10^2/\text{mm}^3$, Ht : 23%, Hb : 10.6 g/dl, T.P. : 7.0 g/dl) では中等度の貧血以外著変はみられなかった。

2) X 線所見ならびに超音波所見

X線検査により、頭頂骨から後頭骨にかけて正中線で骨折しており、骨折端は带状に離開し、さらに骨折および前頭部皮下に球状塊が存在した (Fig. 1)。Bモードによる超音波検査で、前頭部皮下の球状塊は高レベルなエコー像として観察され、また骨折による頭蓋の離開部を通して脳実質像も観察することができた (Fig. 2)。前頭部皮下の球状塊は、試験的穿刺術の結果から血腫と診断した。

以上の所見より、止血および一般状態の改善を目的とした止血剤 (カルバゾクロムスルホン酸ナトリウム 5 mg, トラネキサム酸 50 mg, 皮下投与) ならびに輸液 (総合ビタミン剤添加乳酸加リンゲル 60 ml, セファゾリンナトリウム 1 g, 20% グルコース 40 ml, 静脈内点滴) で経過を観察し、翌日開頭術を実施した。

Fig. 1 Preoperative radiograph of the skull (posteroanterior view). Note fracture of central skull (large arrow) and subcutaneous mass (small arrow).

Fig. 2 Preoperative ultrasonogram of the skull (sagittal plane). Note echogenic area in subcutaneous tissue (small arrows) and presentation of brain.

3. 治 療

アトロピン 0.05 mg/kg およびジアゼパム 2

mg/kg を皮下に投与後、導入麻酔は吸入マスクを用いてハロセンで行い、半閉鎖 GOF にて維持麻酔を行った。患犬を腹臥位に保定し、頭蓋正中を頭尾方向に約 12 cm 皮膚切開したところ、皮下血腫が露出した。血腫はほぼ完全な血餅を形成しており、この血餅を除去すると、前頭間縫合および矢状縫合に沿って最大幅 1.5 cm、長さ約 10 cm にわたり前頭骨ならびに頭頂骨の離開が見られた。とくに前頭部では脳硬膜が破裂し脳実質が骨折部より約縦 2 cm×横 1 cm×高さ 1 cm にわたり脱出し、同部位に多数の骨片の嵌入が観察された。骨片を除去後、突出・変性していた脳実質を切除し、ガーゼによる圧迫止血後、破損した脳硬膜および骨折部はそのままに帽状腱膜および皮下組織を埋没縫合後、皮膚縫合を実施した。

術後の感染防止、止血さらに脳圧降下を目的として、術後 1 日目より 7 日目までドキシテトラサイクリン 1 g/日、カルバゾクロムスルホン酸ナトリウム 5 mg/日、トラネキサム酸 50 mg/日、20 % マンニトール 15 ml/日 を投与し、一般状態を観察すると同時に術後 1 日目より神経学的検査ならびに脳波検査を実施した。

4. 術後の臨床経過

術後の覚醒期に盛んに咆哮し遊泳運動をみたので鎮静剤（クロルプロマジン 5 mg/kg）を投与したが鎮静効果はみられなかった。翌日咆哮および興奮症状は消失したものの依然として起立不能であり、眼瞼はやや下垂していた。給餌は強制的に湯でふやかしたドッグフードを投与したところ嚥下は可能であった。また術後 4 週目までは抗生物質の皮下注射等に対し激しく疼痛を示したが、この症状も次第に消失していった。術後 2 日目には自力で起立が可能となり、術後 3 日目には右旋回運動を開始した。旋回時の歩様は前肢をやや高く挙上するいわゆる鶏歩歩様を示した。また後肢については負重は不完全であり、交叉歩行がみられた。旋回運動は漸次消失し術後 6 週目にはほぼ直線的な歩行が可能となった。後肢の異常所見は術後 10 週目でも完全に消失することはなかったが、この頃より駆け足、跳躍等が見られるようになった。

た。術後 6 カ月目には後肢の異常所見は消失した。しかし前肢の鶏歩歩様は術後 10 カ月を経てもあまり改善されなかった。

体重の増加は術後 10 週目までほとんどみられず、術後 8 週目に糞便検査を実施した結果、糞便中に多数の脂肪滴および未消化の筋肉線維が認められた。しかし術後 10 週日以降体重は増加し、術後 6 カ月目では 7.2 kg、10 カ月目では 10 kg となった。また術後 8 カ月目に発情を認めた。

5. 神経学的検査

術後 1 日目に歩様検査、姿勢反応、脊髓反射、脳神経検査を行ったところ脊髓反射以外は全てに異常が認められた。異常が認められた検査項目の術後の経過を Table 1 に示した。歩様は全般的に回復の遅れが示唆され、とくに後肢に関しては術後 10 週目でも十分な回復が認められなかった (Table 1-a)。姿勢反応は踏み直り反射以外は術後 4 週目までにある程度回復が見られ、術後 10 週目では踏み直り反射も正常に回復した。全体としてはまず右側の機能回復が早期に見られ、その後左側のそれらが回復する傾向を示した (Table 1-b)。脳神経検査では物体視覚以外は術後 6 週目までにほぼ異常は見られなくなった。全体的に聴覚系、平衡系、視覚系について回復の遅れが見られた Table 1-c)。

6. 脳波検査

脳波の記録は患犬に鎮静剤（ジアゼパム 4 mg/kg）を投与し、睡眠状態で脳波計（三栄測器製、1A 25 型）を用いてシールド室内で行った。導出法は基準電極を鼻背部（N）に置き、探査電極を左右後頭領域（LO, RO）、左右前頭領域（LF, RF）および頭頂領域（V）の計 5 点を取り、単極導出を 5 導出、双極導出を 8 導出の計 13 導出とした。また脳波の記録時、心電図および呼吸曲線も同時に記録した。

術後 2 週目より 19 週目まで経目的に脳波を記録したところ術後 2 週目では V に関する導出で約 15 Hz の突発性の律動が 1 ～ 2 秒にわたって出現した。また LF に関する導出で 15 Hz 前後、20 ～

a							
Items	1day	1wk	2wks	4wks	6wks	9wks	10wks
Stride	(-)	(-)	(-)	A	N	N	N
Speed	(-)	(-)	(-)	A	A	N	N
Attitude	(-)	(-)	(-)	A	A	N	N
Stability	(-)	(-)	(-)	A	A	N	N
Standing of fore leg	(-)	(-)	(-)	A	A	A	A
Standing of hind leg	(-)	(-)	(-)	A	A	A	A
Swing of fore leg	(-)	(-)	(-)	A	A	A	A
Swing of hind leg	(-)	(-)	(-)	A	A	A	A

b							
Items	1day	1wk	2wks	4wks	6wks	9wks	10wks
Proprioception (R H)	A	A	A	N	N	N	N
(L H)	A	A	A	N	N	N	N
(R F)	A	A	A	N	N	N	N
(L F)	A	A	A	A	A	N	N
Wheelbarrowing	(-)	A	A	N	N	N	N
Hopping (R H)	(-)	A	A	N	N	N	N
(L H)	(-)	A	A	N	N	N	N
(R F)	(-)	A	A	N	N	N	N
(L F)	(-)	A	A	N	N	N	N
Extensor postural thrust (R)	(-)	A	A	N	N	N	N
(L)	(-)	A	A	N	N	N	N
Hemistanding (R)	(-)	A	A	N	N	N	N
(L)	(-)	A	A	A	A	A	A
Hemiwalking (R)	(-)	A	A	N	N	N	N
(L)	(-)	A	A	A	A	A	N
Placing (tactile) (R H)	(-)	A	A	A	A	A	N
(L H)	(-)	A	A	A	A	A	N
(R F)	(-)	A	A	A	A	A	N
(L F)	(-)	A	A	A	A	A	N
Righting (R)	(-)	N	N	N	N	N	N
(L)	(-)	A	A	A	A	A	N

c							
Items	1day	1wk	2wks	4wks	6wks	9wks	10wks
Smell of food	A	A	N	N	N	N	N
Menace reaction	A	A	A	A	A	N	N
Following movement	A	A	A	A	A	N	N
Abstacle test	(-)	A	A	A	A	N	N
Visual placing test	(-)	A	A	A	A	A	A
Direct pupillary test	A	A	A	A	N	N	N
Consensual pupillary test	A	A	A	A	N	N	N
Ptosis	A	N	N	N	N	N	N
Reaction for Pilocarpin	(-)	A	A	A	A	A	N
Palpation of masseter and temporalis muscles	(-)	N	N	N	N	N	N
Maxillary-Ophthalmic reflex	A	N	N	N	N	N	N
Ptosis	A	N	N	N	N	N	N
Handclap reflect	A	A	A	A	A	N	N
Rotatory test (R, L)	(-)	A	A	A	A	A	A
Caloric test	(-)	A	A	A	A	A	A
Vestibular righting test	(-)	A	A	A	A	A	A

Table 1 Changes in neurological examinations.
(a): gait, (b): postural reaction, (c): cranial nerve. (N): normal, (A): abnormal, (-): examination was impossible.

30 μ V の鋭波ないスパイクが発生した (Fig. 3-a)。術後4週目では LF に関する導出で 15~30 Hz, 20~30 μ V の鋭波ないスパイクが発生したが, V に関する導出ではスパイクは消失した (Fig. 3-b)。術後6週目では, LF, V に関する導出で小さなスパイクの散発を見たが, 術後12週目には消失し, 19週目 (Fig. 3-c) ではほとんど異常な波形が見られなかった。

7. 考 察

近年獣医臨床領域においても脳疾患を扱う機会が増加してきており, 脳手術の適応となる疾病も少なくない。とくに頭部外傷による頭蓋内出血および浮腫に関しては生命を守るために積極的治療手段をとらねばならない。外傷性脳損傷は猫において一般的であるが, 犬では比較的少ないとされている²⁾。国外においては犬の脳各部位を露出す

Fig. 3

Fig. 3 Changes in EEG. (a): 2nd week postoperatively. Note many spikes from LF and V regions. (b): 4th week postoperatively. The spikes often presented from LF region. (c): 19th week postoperatively. There is no abnormality in EEG.

るための外科的アプローチ法が開発され、それらの術式の適用範囲も拡大しつつある⁴⁾。国内においても頭部外傷に対する開頭術が報告されている^{6-8,10)}。脳挫傷をともなう交通事故では、ほとんど瀕死状態で搬入される場合が多く、外科的療法を試みる以前に落命するものが大半で、今回のような例は幸運なもの1つと考えられる。また中枢神経疾患では予後不良という観念が先行し、十分な検査をせず安楽死させる場合が多く、それらに対する外科的処置ならびに術後経過についての詳細な報告は極めて乏しいのが現状といえる。

本症例は来院時昏睡状態に近く、臨床症状より前頭部を強打したものと思われた。呼吸は安定しており、極度の脳内圧亢進状態は呈していなかったため来院当日対症療法を施し、翌日開頭術を実施した。皮膚切開後、大血塊が存在したが持続的出血は認められなかった。本症例では骨離開部より突出変性していた脳を切除したが、この部位は術後の脳波所見などとも考えあわせると、左前頭から頭頂部にかけての脳皮質であると考えられ

る。前頭葉は随意運動に、そして頭頂葉は体性感覚機能に関する領域とされており、これらの領域を切除すると情動の爆発、体表感覚の過敏、自律神経性障害、胃腸障害等が生ずるとされている⁹⁾。本症例においてもこのような症状が術後に観察された。

一般的に開頭術における術野の閉鎖は脳硬膜を閉鎖し骨片の復元後、帽状腱膜および皮膚を2層縫合するが、脳の腫脹がある場合、骨片は除去し外減圧手術とするのがよいとされている⁹⁾。本症例においても骨片は除去したが、脳硬膜は十分に分離することができず、また脳硬膜破損部を補填する材料を準備していなかったため閉鎖しなかった。しかし硬膜開放による術後の明瞭な弊害は確認し得なかった。

神経学的検査では、歩様に回復の遅れが示唆された。これは歩様運動が生体の中で高度に統制された行動の1つであるため⁹⁾、これを司る個々の脳神経機能が回復しても神経間の相互関連がまだ十分に回復せず、神経活動の統合としての歩様に異常所見が長期にわたり観察されたのではないかと推察した。

脳波を記録する場合、化学薬品を使用せず患者を保定するのが望ましいとされているが¹²⁾、本症例の場合、物理的保定法のみによって脳波を記録することは極めて困難であったので、鎮静を目的としてジアゼパムを使用した。この薬物が脳波に及ぼす影響は、従来脳波を記録する際有効な薬物とされているバルビツール誘導体と類似しており、脳波における徐波成分が増加し、 α 帯域成分の減少、速波成分の増加がみられるとされている¹³⁾。今回得られた脳波像について、この薬物の影響は確認しえなかったが、脳波における異常律動の消失が臨床症状の改善および脳神経検査の異常の消失と相関したことを考えると、この薬物投与下でも診断上有効な脳波を記録することが可能であると思われる。ヒトでは脳波は一次的あるいは二次的脳損傷による組織の障害程度を示す電気生理学的モニタリングとして利用されており¹⁴⁾、今後獣医臨床領域においても神経学的検査同様脳疾患のモニタリングとして十分に活用されてゆくも

のと理解される。

今回の症例が救命できた理由は、脳損傷領域が比較的限局されていたこと、骨折部の離開が大きく、出血が頭蓋内を圧迫する形で進展することがなく、皮下血腫形成の形で頭蓋内圧の上昇が抑制されていたこと、事故後の処置が迅速であったことなどが要因であると思われる。

現在術後半年以上を経過して、物体視覚を除く脳神経学的検査で異常が認められなくなった時期より体重も増加し始め駆け足、跳躍等もできるまでに回復した。さらに術後8カ月目に発情を認め、性成熟も正常であると思われる。

一例ではあるが脳挫傷に対する積極的なアプローチを認識するとともに、これらの疾患に対する長期観察の必要性を痛感した。

文 献

- 1) 有賀 徹 (1988) : 重症頭部外傷のモニタリング 医学のあゆみ 146 : 622-625.
- 2) Braun, K.G. and Simpson, S.T. (1985) : Localization in clinical neurology. In : Textbook of Small Animal Surgery (Slatter, D.H. ed.), pp. 1271-1272. W.B. Saunders, Philadelphia.
- 3) Fulton, J.F. (坂本嶋嶺ほか訳) (1962) : 神経系の生理学, pp. 349-455. 金芳堂, 東京.
- 4) Hoerlein, B.F. and Oliver, J.E. (1978) : Brain Surgery. In : Canine Neurology, 3rd ed. (Hoerlein, B.F. ed.), pp. 697-732. W.B. Saunders, Philadelphia.
- 5) 本間三郎 (1982) : 姿勢 および 運動のメカニズム, 新生理学 (問田直幹ほか編), 第5版, pp. 993-1036. 医学書院, 東京.
- 6) 唐来克弘, 佐々木伸雄, 仙波裕之, 竹内啓 (1979) : 脳波検査による脳外傷の内科的治療における予後判定について. 日獣会誌 34, suppl. : 63-64.
- 7) 加藤 元, 山川雅弘, 伊藤元信, 増田 純, 木俣 新, 安藤令子 (1984) : 猫の頭蓋骨の陥没骨折を伴う頭部損傷例. 獣畜新報 756 : 428-429.
- 8) 工藤忠明, 小池寿男, 戸尾祺明彦, 大友勘十郎 (1975) : 犬の頭蓋骨骨折による脳損傷の1例. 日獣会誌 28, suppl. : 13.
- 9) 中村紀夫 (1982) : 頭蓋・脳の手術. 現代外科手術学体系 (木元誠二監修) 第4巻, pp. 84-127. 中村書店, 東京.
- 10) 中嶋達彦, 瀬戸山健二, 萩尾光美, 熊谷丑二 (1979) : 犬および猫の頭蓋骨骨折3例について. 日獣会誌 32, suppl. : 63-64.
- 11) 大熊輝雄 (1986) : 臨床脳波学, 第3版, pp. 325-338. 医学書院, 東京.
- 12) Redding, R.W. (1978) : Canine Electroencephalography. In : Canine Neurology, 3rd ed. (Hoerlein, B.F. ed.), pp. 697-732. W.B. Saunders, Philadelphia.