

黒毛和種子牛における水頭症の脳波

誌名	日本獣医師会雑誌 = Journal of the Japan Veterinary Medical Association
ISSN	04466454
著者	鈴木, 實 七條, 喜一郎 竹内, 崇
巻/号	43巻11号
掲載ページ	p. 798-801
発行年月	1990年11月

黒毛和種子牛における水頭症の脳波

鈴木 實* 七條喜一郎* 竹内 崇*

斎藤俊之* 梅村孝司* 島田章則*

(平成 2 年 3 月 13 日受付・平成 2 年 5 月 18 日受理)

Electroencephalogram of Hydrocephalus in calves of Japanese Black Cattle
MINORU SUZUKI*, KIITIRO SITIZYO, TAKASHI TAKEUCHI, TOSHIYUKI SAITO, TAKASHI UMEMURA
and AKINORI SHIMADA (* Department of Veterinary Faculty of agriculture,
Tottori University, Koyama-cho, Tottori 680)

SUMMARY

An electroencephalographic (EEG) study was carried out on two male calves of Japanese Black Cattle aged 3 and 53 days. The calves were suspected to have a central nervous system (CNS) disorder according to clinical signs. Histopathologic diagnoses were made for internal hydrocephalus and porencephaly in one of the calves, and for mild internal hydrocephalus with thin white matter in the other.

The EEG showed diffuse high voltage slow activity with a decrease of superimposed low voltage fast activity, so this pattern was considered to be characteristic of hydrocephalus. Furthermore, focal abnormalities of the EEG were observed on examination of the site of lesions including porencephaly and the thin white matter. The EEG patterns differed according to the lesion. These focally observed atypical EEGs were considered to be due to the lesions which coexisted with hydrocephalus.

Based on the results described here, the EEG was considered to be a useful diagnostic aid for screening tests in cases of suspected hydrocephalus in calves.

—Key Words : calf, electroencephalogram, hydrocephalus, Japanese Black cattle.

J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 43, 798~801 (1990)

要 約

臨床症状から中枢神経系の疾患が疑われた黒毛和種子牛 2 例の EEG について検討した。子牛は病理組織学的検査の結果、水頭症および孔脳症の併発が 1 例に、水頭症と白質の菲薄化が他の 1 例に認められた。

EEG 検査では、2 例に共通して高振幅徐波の出現と速波の減少がみられた。また、孔脳症および白質の菲薄化の存在する領域に一致して局在性の異常波が出現した。これらの異常波形のみから水頭症の程度を判定することは不可能であったが、皮質の機能低下を推察することは可能であり、水頭症のスクリーニングテストとして EEG 検査は有用であると考えられた。

水頭症は脳脊髄液の増量によって脳室が拡大した状態であり、この増量は脳脊髄液の流路閉鎖、再吸収不良、産生過剰等に由来すると考えられている⁷⁾。脳波検査以外の診断補助として、空気脳室造影法、CT スキャン等が行われるが、脳室の拡張は空気脳室造影法によって視覚的に最もよく捉えられると報告されている¹⁾。しかし、これらの診断法は形態学的なものであり、これに機能を反映する脳波を組み合わせることによって随伴する奇形の程度や脳障害の程度をより正確に診断することができるという報告¹⁴⁾もある。

獣医学領域における水頭症の脳波についての報告は犬あるいは猫に関するものが多く^{1,2,6,7,9,10)}、これら先人の報告に共通した EEG 所見は、全導出に一樣に出現する高振幅徐波であるが、水頭症に定型的 EEG パターンは得られていない。いっぽう、子牛の水頭症における脳波の報告はほとんど見当たらず、まだ不明な点が多い。

今回著者らは、水頭症の黒毛和種子牛 2 例の脳波を測定する機会を得たので、その結果を報告する。

材料および方法

実験には一般臨床検査において中枢神経系の異常が疑われた 2 例の黒毛和種子牛 (3 日齢, 53 日齢, 雄) を供試した。また、対照群として臨床健康と思われる子牛 2 例 (雄 1 頭, 雌 1 頭) について経時的 (1 日~9

* 鳥取大学農学部 (鳥取市湖山町南 4-101)

Key Words : 脳波, 水頭症, 黒毛和種, 子牛.

週)に脳波測定を行った。

脳波測定は、薄暗くしたシールドルーム内にて右側横臥位に保定して行った。頭部を剪毛し導出部位に1%塩酸リドカイン(藤沢薬品工業, Xylocaine)を皮下注射した後、電極を装着した。個体の頭皮の状態によってクリップ電極あるいは針電極を用い、探査電極は左右後頭領域(LO, RO), 左右前頭領域(LF, RF)および音頭領域(V)とし、基準電極は鼻背部(N)に置いた。導出は単極5導出および双極8導出の計13導出とした。

脳波の測定は脳波計(三栄測器, 1A 52型)を使用し、同時に心電図および呼吸曲線も記録した。心電図は針電極を用いて第II肢誘導で記録し、呼吸曲線は胸囲型トランスジューサーにて吸息が上向きの曲線となるように記録した。脳波測定は時定数0.3秒、心電図および呼吸曲線は時定数1.5秒で行い、EEGの較正電圧は50 μ Vを5mmとし60Hz高周波減衰フィルターを使用した。

脳波測定後、病理解剖を行い脳波との関連について検討した。また、対照群の脳波測定は生後1日から9週の間計7回行った。

成 績

以下の2症例については、それぞれに近似した生後日齢における正常子牛の脳波と比較検討した。

症例 1

臨床症状は哺乳能力がなく下痢を呈し、歩様蹠跟であった。

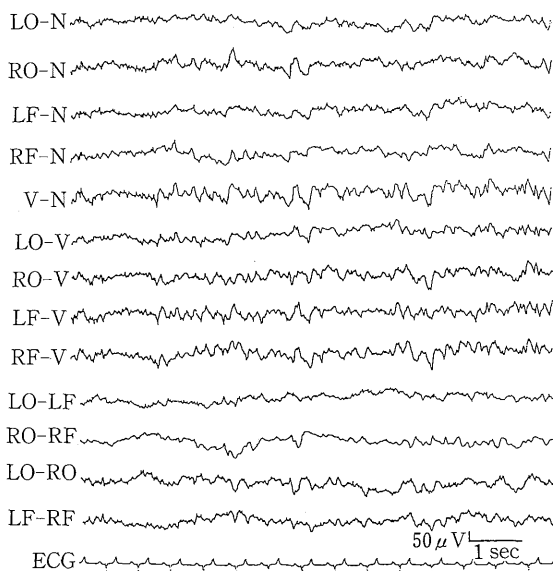


図1 症例1の覚醒時におけるEEG(53日齢, 雄)
Vに関連する導出で不規則な高振幅徐波の出現が顕著である。

覚醒時の脳波は頭頂部を中心として40~80 μ V, 3~7Hzの高振幅徐波が反復性に常時出現し、重畳する低振幅速波は一時的に消失する傾向がみられた。右側の前頭および後頭では時折り30~100 μ V, 3~7Hzの徐波が出現した(図1)。睡眠時には頭頂部にみられる徐波が50~100 μ Vへとさらに振幅を増し、他の領域でも類似の徐波が出現した(図2)。病理解剖の結果、左右側脳室の中等度拡張、外套および大脳底部の菲薄化、左右梨状葉に小指頭面大の孔形成がみられ、内水頭症ならびに孔脳症と診断された。

症例 2

臨床症状は起立不能であり、吸乳力がなかった。左大腿部はやや短小であり、尾根部は右側へ湾曲していた。

覚醒時の脳波は1日齢の正常な子牛のEEGと大きな差異はみられないが、全導出において徐波の振幅が増加する傾向がみられた(図3)。また、図4に示すように右後頭領域を中心とする導出では20~80 μ V, 3Hz前後の徐波が反復性に出現し、重畳する速波は減少あるいは消失することがあり、矢印で示したように3~4個の棘徐波が約1秒間にわたって認められ、記録中に数回出現した。

病理解剖の結果、右大脳半球における側脳室の軽度拡張および白質の菲薄化が認められた。

考 察

水頭症のEEGにおける高振幅徐波の出現は人^{3,8,11)}お

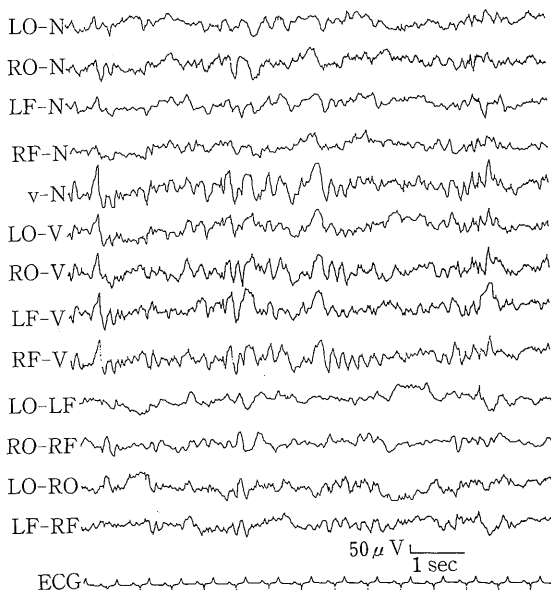


図2 症例1の睡眠時におけるEEG(53日齢, 雄)
Vに関連する導出にみられる不規則な高振幅徐波はさらに振幅を増している。

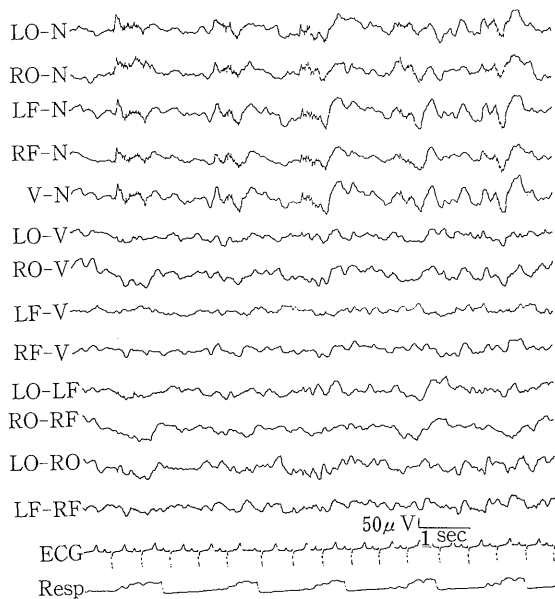


図3 症例2の覚醒時におけるEEG(3日齢,雄)
単極導出では筋電の混入がみられる。全導出で徐波のわずかな振幅増大と速波の減少傾向がみられる。

よび犬^{1,2,6,7,9,10)}で報告されている。CUNNINGHAM²⁾は、犬のEEGにおいて全導出に一樣にみられる高振幅徐波は水頭症の特徴であり、その振幅は脳室拡張の程度とほぼ比例すると報告している。同様にREDDING¹⁰⁾は、急速な圧の上昇が起こった例で5~8 Hzの比較的速い高振幅徐波が出現することから、水頭症にみられる種々のパターンの相違は脳室内圧の増大の程度と関連し、さらに遅い高振幅の波(1~5 Hz, 100~200 μV)は長期にわたる内圧上昇の結果として起こる大脳皮質の菲薄化とも関連していると報告した。しかし、これらの高振幅徐波は他の脳疾患においても出現するため、特定の疾患に対する診断的価値はほとんどないという報告⁵⁾もある。

GARVIN および GIBBS³⁾は、320人の水頭症患者のEEGを測定したところ最も特徴的な波形は非同期(asynchrony)であり、66.6%で非同期の睡眠パターンが出現し、睡眠時にはEEG異常が増強されると報告している。また、片側の大脳半球に独立して出現する異常波は水頭症に特徴的であるとも述べているが、その型分けをするまでには至っていない。同様に非同期が認められたという報告は、人の水頭症で多くみられ^{8,11,13)}、犬についてはKLEMM および HALL⁶⁾が左右の半球間で明らかな波形の相違を認めたと報告している。

本実験ではEEG測定を行った2例に共通して高振幅徐波傾向が認められ、先人の報告^{1,2,6,7,9,10)}と一致したが、局在性に高振幅徐波の出現する点はCUNNINGHAM²⁾ PRYNN および REDDING⁹⁾が報告した全導出に一樣にみ

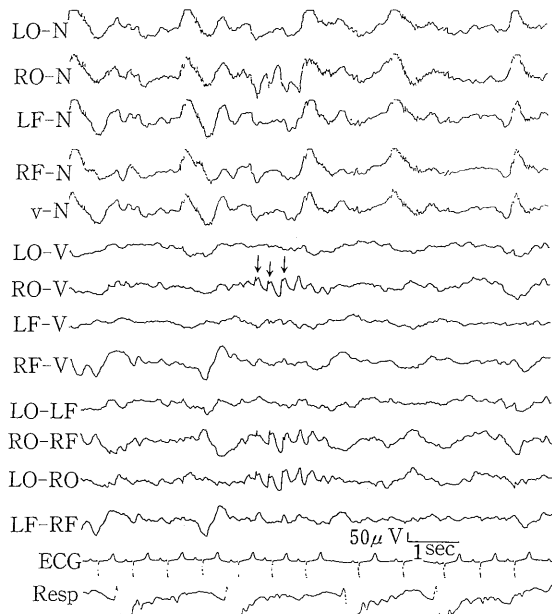


図4 症例2の覚醒時におけるEEG(3日齢,雄)
矢印が示すように、ROに関連する導出でspike-and-slow-wave complexが出現している。

られる徐波とは異なる所見であった。

症例1と症例2の間にも高振幅徐波の出現様式に相違がみられた。すなわち、症例1では頭頂領域を中心として常時出現するのに対し、症例2では右後領域における高振幅徐波の出現は一時的であった。

症例1は水頭症と孔脳症が併発していた例であるが、このような症例に関連して、佐々木¹¹⁾はヒトの臨床例においては限局性の突発性異常波の出現のみから孔脳症を含む水頭症様脳形成不全症と水頭症とを鑑別することはできないとしている。しかし、水頭症型では広範な平坦~低電位EEGの出現と左右非対称性が高頻度に見られるのに対し、孔脳症型ではそれらの異常波が限局性に出現することからEEG検査は水頭症様脳形成不全症のスクリーニングとして有用であると述べている。これらの報告を考え合わせると、症例1にみられた局在性の異常波はむしろ孔脳症によるものと推察された。

症例2では局在性の棘・徐波複合(spike-and-slow-wave complex)が出現したが、棘・徐波複合の出現は棘波単独の出現に比べてかん原損傷が広範囲に及ぶ傾向にあるといわれている⁸⁾。本症例では病理検査により右後頭領域における白質の菲薄化が認められ、棘・徐波複合の出現部位と一致していた。高木¹²⁾によれば、ヒトでは脳実質の厚さが1 cm以下の場合は大脳皮質機能障害が必発すると考えているが、今回出現した棘・徐波複合は一時的であり、それ以外には多少の徐波傾向がみられる程度であることから皮質機能障害は比較的軽度で

あると考えられた。また、異常波形と非薄化の程度との相関については不明であり、今後さらに例数を重ね検討する必要がある。

半田ら⁴⁾は高度水頭症と水頭無脳症における EEG 波形の鑑別について報告しており、それによると、高度水頭症では薄層ながら皮質が存在しているため単極導出でそれぞれの部位から異なった EEG パターンが得られる。また、双極導出でも平坦に近いような低振幅の波形となることはない。これに対して、水頭無脳症では電気活動をもつ脳実質は頭蓋内のごく一部分のみに存在し、他の部分は電氣的良導体である脳脊髄液で占められている。このため、単極導出では脳実質の存在する部位のみから固有の電氣的活動が導出され、他の部位からはその遠隔の電氣的活動が同一パターンとして記録される。いっぽう、双極導出では電氣的活動をもつ部位と連結した誘導にのみ活動がみられ、他の部位は平坦脳波として導出される。このような単極導出と双極導出との EEG 波形の違いを高度水頭症と水頭無脳症との鑑別点として指摘し、EEG の有用性を述べている。

獣医学領域においても水頭症の診断には脳波以外の補助診断法として空気脳室造影法、CT スキャン等が行われ、脳室の拡張を視覚的に捉えている^{1,7)}。しかし PRYNN および REDDING⁹⁾ によると、それらの検査手技は容易ではなく危険を伴うと指摘し、また水頭症が疑われる場合には臨床症状の明らかでない例であっても EEG 検査は有用であると報告している。

本実験において EEG 測定を行った 2 例では各単極導出の波形はそれぞれ異なり、水頭無脳症とは明らかに区別された。これらの実験結果から、水頭症の補助診断法の一つとして EEG の記録が有用であると考えられる。

今回の実験から子牛の水頭症においても高振幅徐波の出現が認められ特徴的 EEG 波形と考えられたが、水頭症の程度あるいは随伴する他の病変の違いによる EEG パターンの相違が認められた。これらのことから EEG

検査単独による本症の診断は不十分であるが、皮質機能状態を知るためのスクリーニングとしては有用であると思われた。しかし、さらに詳細な診断のためには CT スキャン、超音波診断法、空気脳室造影法、脳血管撮影法等の検査法を組み合わせることによってより正確な診断結果が得られるものと思われる。

引用文献

- 1) CHRISMAN, C. L.: *Problems in Small Animal Neurology*. 115~153, Lea and Febiger, Philadelphia (1982).
- 2) CUNNINGHAM, J. G.: *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 158, 589~597 (1971).
- 3) GARVIN, J. S. and GIBBS E. L.: *Clin. Electroencephalogr.*, 6, 29~40 (1975).
- 4) 半田郁子, 小島 明, 飯沼一字ほか: 臨床脳波, 30, 244~248 (1988).
- 5) KLEMM, W. R.: *Am. J. Vet. Res.*, 29, 337~351 (1968).
- 6) KLEMM, W. R. and HALL, C. L.: *Am. J. Vet. Res.*, 32, 1859~1864 (1971).
- 7) OLIVER, J. E. and LORENZ, M. D.: *Handbook of Veterinary Neurologic Diagnosis*. W. B. Saunders Co., Philadelphia (1983) [犬の猫の神経疾患, 本間運隆監訳, 263~283, 文永堂, 東京 (1986)].
- 8) 大熊輝雄: 臨床脳波学. 第 3 版, 189~196, 医学書院, 東京 (1983).
- 9) PRYNN, R. B. and REDDING, R. W.: *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 152, 1651~1657 (1968).
- 10) REDDING, R. W.: *Canine electroencephalography, In Canine Neurology*. HOERLEIN, C. ed., 3rd ed., 150~206, B. S. Saunders Co., Philadelphia (1978).
- 11) 佐々木潮, 石川 進, 児玉 求ほか: 臨床脳波, 17, 249~253 (1975).
- 12) 高木 偉, 下地武義, 石井昌三: 臨床脳波, 15, 333~344 (1973).
- 13) 時実利彦, 藤森聞一, 島藺安雄ほか共著: 新脳波入門. 初版, 324, 南山堂, 東京 (1969).
- 14) 渡辺一功: 臨床脳波, 23, 55~61 (1981).