

症例報告

窒息事故により低酸素性脳障害を遺した

1 乳児の急性期の経時的観察

竹重病院

タケシゲ ヒロコ
竹 重 博 子

(受付 平成4年8月19日)

緒 言

布団で窒息し、低酸素性脳障害を来した生後7カ月の1例を経験した。著しい変化をとげた急性期の脳波・頭部CT所見について、ここに報告する。

症 例

症例：7カ月，男児。

主訴：窒息。

家族歴：特記すべきことなし。

既往歴：特記すべきことなし。

現病歴：1987年7月19日，9：30am頃，積んである大人用の綿の掛け布団の下のほうに頭部を埋没させていた患児を，両親が見つかる。9：00amから9：30am頃までの間に，患児がどのような状態にあったかは，不明である。顔面蒼白，四肢は冷たく，呼吸は停止していた。父親が，直ちに人工呼吸を施行した。5分位で自発呼吸を開始したが，体幹・四肢は低緊張状態で，自発運動はなかった。車に乗せて来院する途中，手足を少し動かした。

現症：意識は半昏睡状態で，痛みに反応を示した。体温37.2℃，脈拍数140/分，呼吸数は52/分で，規則的だった。顔色良好で，チアノーゼは見られなかった。両下肢に冷感が認められた。項部強直，大泉門膨隆はない。心肺所見・腹部所見異常なし。四肢は低緊張状態。両側膝蓋腱反射は亢進しているが，病的反射は認められなかった。

来院時検査所見：

<血算>RBC $400 \times 10^4 / \text{mm}^3$ ，WBC 14,200/ mm^3 ，Hb 10.7g/dl，Ht 35%。

<血清電解質>Na 128mEq/l，K 4.0mEq/l。

<血液ガス>pH 7.127，PCO₂ 19.3mmHg，PO₂ 99.9mmHg，HCO₃⁻ 6.4mmol/l，BE -21.3。

入院後経過：7月19日3：00pm，全身性間代性けいれん30秒。以後7月28日までけいれんが頻発した。全身性強直性間代性けいれん，全身性強直性けいれん，全身性間代性けいれん，右手または左手の間代性けいれん，呼吸を荒くし眼球を右方に偏位させるけいれん，呼吸停止のみの発作等，種々のタイプが認められた。7月29日よりけいれんは持続時間・回数共に減少し，8月6日には1日1回程度のaxial tonic seizureとなった。

全身状態の経過：7月19日入院時は，四肢は低緊張状態で，意識も半昏睡状態であったが，20日明け方より泣き声を出すようになり，昼より手足を動かす。21日には，かなり活発に四肢を動かすようになる。28日，空腹を訴えて泣く。31日，開眼している時間が増える。8月3日より，一時，右上下肢を伸展することが多くなったが，6日には左右差なく上下肢をよく動かし，機嫌のよい時には声を出して笑うようになる。頸定，追視はみられない。

8月7日，リハビリテーションの目的で，長野赤十字病院小児科へ転院となった。

Hiroko TAKESHIGE [Division of Pediatric Neurology, Takeshige General Hospital]: Rapid changes of CT and EEG findings in an infant with acute hypoxic encephalopathy due to accidental suffocation

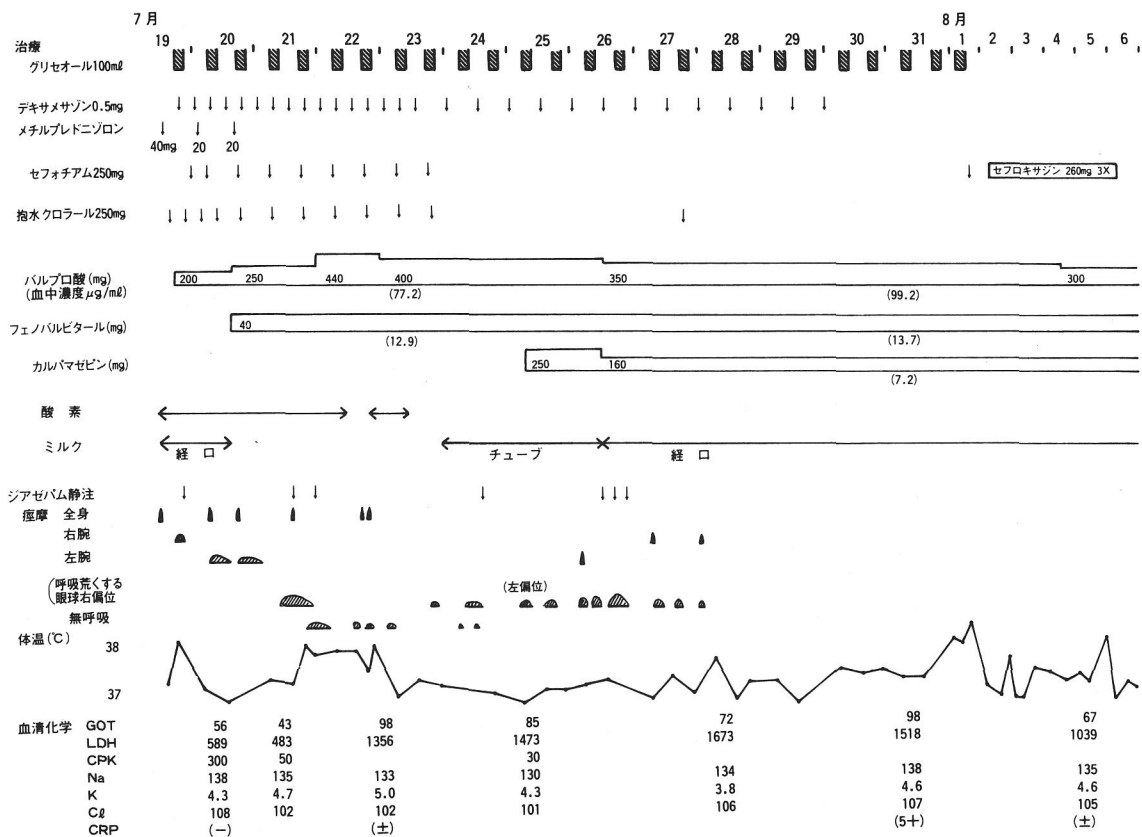


図1 急性期臨床経過

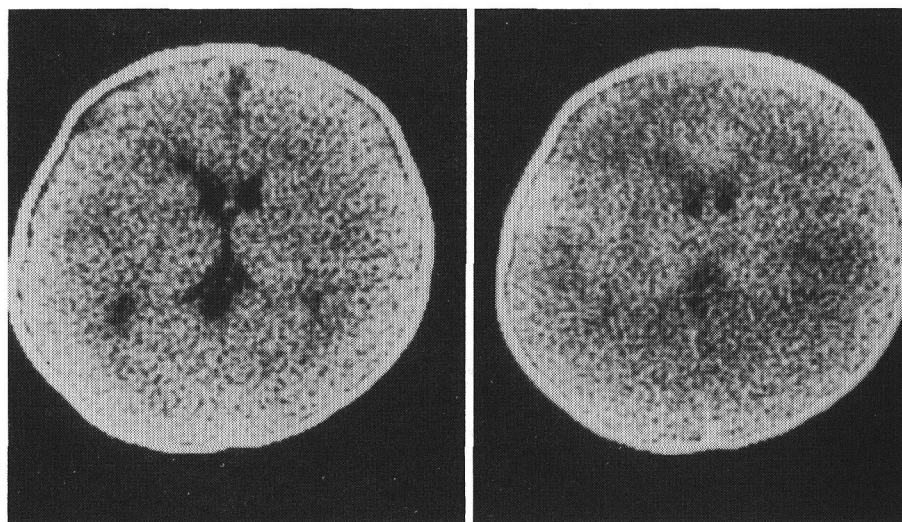


図2 頭部CT

左：1987年7月19日 第1病日のCT, 右：1987年7月25日 第7病日のCT.

当科入院中の経過，治療内容を，図1に示す。

頭部 CT 所見：

7月19日，来院時の第1回 CT 検査では，ほぼ正常範囲（図2左）。7月25日（第7病日）第2回 CT 検査では，脳室は狭小化し，脳溝が狭くなり，灰白質—白質の境界が不均一に消失し，脳浮腫状態と判定された（図2右）。

8月1日（第14病日）第3回 CT 検査では，両側後頭部の皮質領域と，前頭部から頭頂部の皮質下領域に高吸収域が出現し，同部に強い造影効果が認められる。脳浮腫は軽減し，脳室や脳底槽は広がっている（図3）。

8月6日（第19病日）の第4回 CT 検査では，同様の造影効果陽性の高吸収域が，前頭葉・頭頂葉・深部白質に，より広汎に出現し，脳室系が中等度の拡大を示し，脳実質の萎縮傾向がみとめられる。基底核が，両側共に，低吸収域を呈している（図4）。

脳波所見：

7月20日（第2病日）睡眠時記録であるが，基礎波は全般性高振幅徐波で占められるほか，主に後頭部優位の不規則性反復性鋭徐波複合が，時に左右同期性，時に左右非同期性に頻発し，変化は特に右側に強い。頭頂部には，紡錘波が僅かなが

ら認められる（図5）。

7月21日（第3病日）睡眠時記録であるが，ほぼ1Hzの周期で，広汎性に，三相性の高振幅鋭波と平坦波の反復が，持続して認められた（図6）。

7月22日（第4病日）睡眠時記録。前日に比べ，著しく低振幅徐波化し，大鋭波は全く消失していたが，100~200 μ V，2Hz程度の徐波群が時に散見される。

7月24日（第6病日）背景活動は，ほとんど平坦に近い低振幅徐波である。発作時脳波（図7）が記録されたが，うすめをあげ，眼球を右方に偏位したり，正中位にしたりしている間は，脳波上の変化は認められない(1)。眼球を右方に固定した時には，2~2.5Hzの周期で，比較的律動的に，主に右前頭・側頭誘導に小鋭波が出現(2)。その後鋭波は右前頭・頭頂部限局性に平坦波を伴って1Hz毎に見られるようになり，その間隔が次第に延長(3)。完全閉眼後(↑)脳波は，元のように平坦となった(4)。

7月27日（第9病日）睡眠時記録。活動性の乏しい低振幅波（図8）。

7月31日（第13病日）背景活動は振幅が認められるようになってきたが，非律動的で，左前側頭部・左中心部に小鋭波が散在。

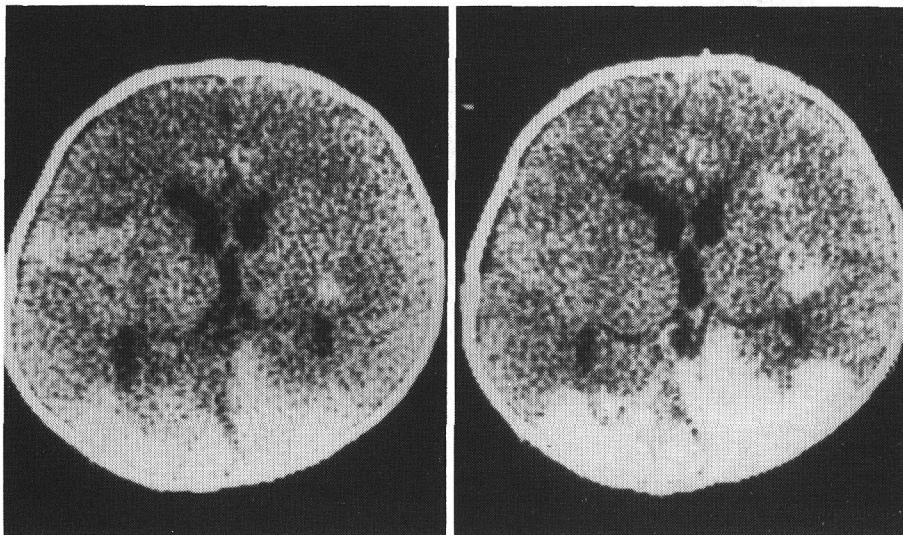


図3 1987年8月1日 第14病日の CT
左：単純，右：コンレイによる造影 CT。

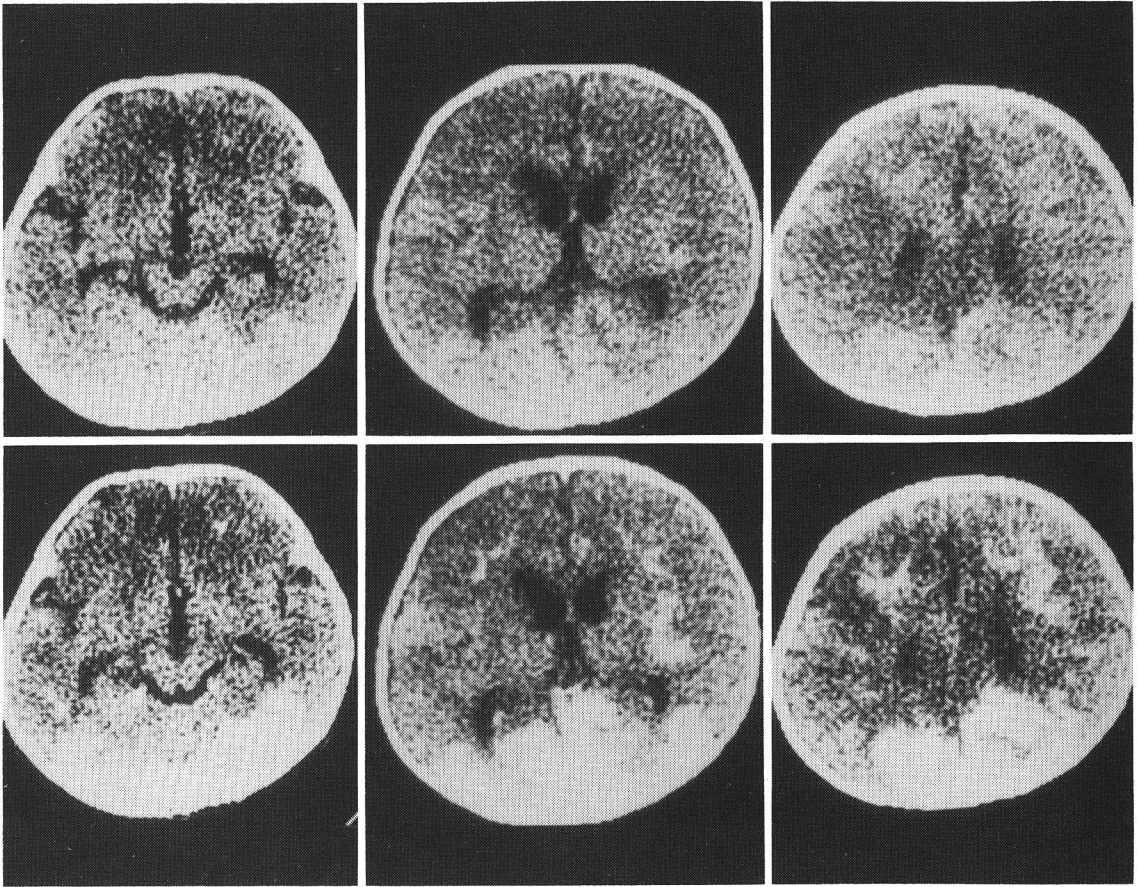


図4 1987年8月6日 第19病日のCT
上段：単純CT，下段：コンレイによる造影CT。

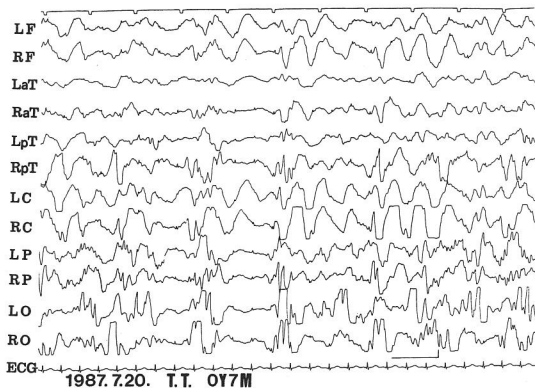


図5 1987年7月20日 第2病日の脳波
基礎波は全般性高振幅徐波で、紡錘波が認められる。
後頭部優位の不規則性鋭徐波複合が頻発してみられる。

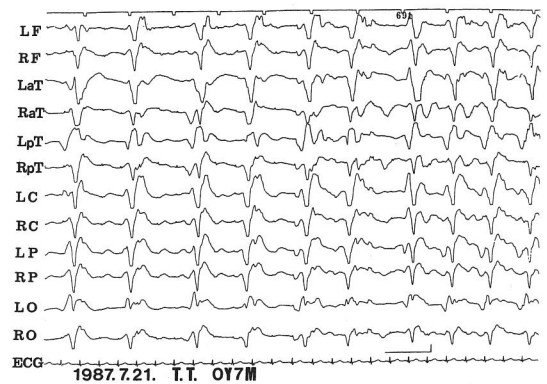


図6 1987年7月21日 第3病日の脳波
三相性の高振幅鋭波と平坦波が約1Hzの周期で認められる。
周期性同期性放電を呈している。

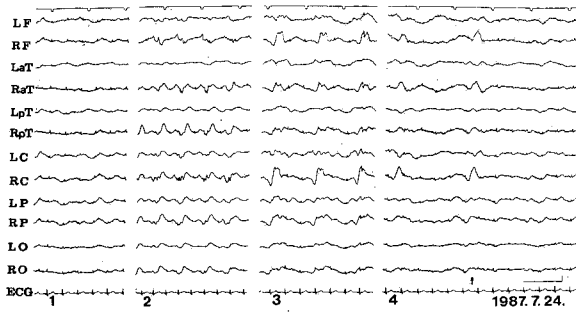


図7 1987年7月24日 第6病日の発作時脳波

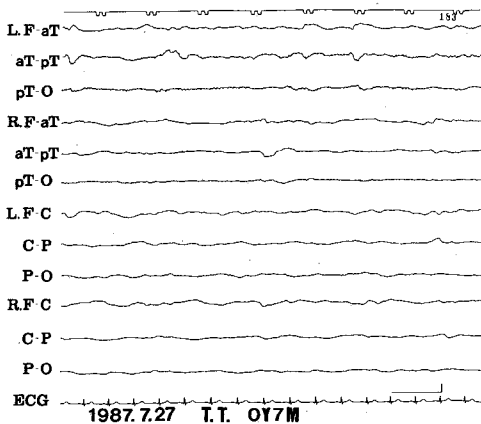


図8 1987年7月27日 第9病日脳波
活動性の乏しい低振幅波の状態が続いている。

8月5日(第18病日)背景活動が認められるが、非律動的で、左右差があり、左側頭部における律動形成が特に目立つ(図9)。

退院後経過:

けいれん発作は、退院時は1日1回程度であったが、その後1日数回程度となり、次第にまた減少し、消失した。脳波異常は残存していたが、1988年1月から6月にかけて、抗けいれん剤は減量し、中止に至った。

リハビリテーションは、ボイタ法・ボバース法による訓練を行ったが、運動の改善がほとんど認められず、両親の判断で中止した。1988年4月より、ドーマン療法を開始し、11月には、1~2分の坐位可能、1989年8月、30分程度の坐位が可能となった。1990年2月、知人の声を区別し、70m位の這行が可能となった。両親にしかわからないが、

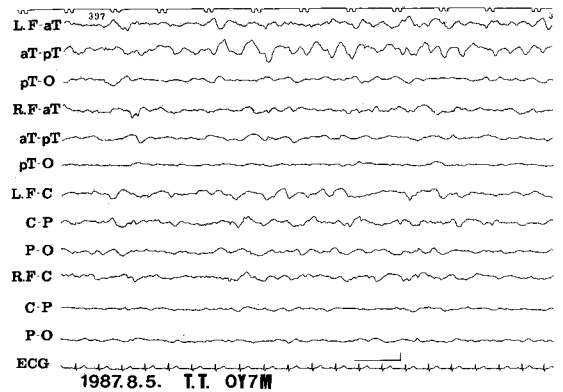


図9 1987年8月5日 第18病日脳波
背景活動が認められるが、非律動的で左右差がみられる。左側頭部の律動形成が目立つ。

肯定否定を示すようになった。

1992年6月、5歳6カ月現在、身長102cm(-1.2SD)、体重17.5kg、頭囲46.5cm(-2.1SD)。這行して自由に移動できるが、10cm以上の段差は上がれない。近くのものに対しては追固視が認められ、カードの絵や写真は判別可能であるが、遠方視では、斜視が出現する。遠方の物は、判別も不能である。音は聞こえる。言語は、人を呼ぶとき「チャーチャン」、おんぶしてほしいとき「ド」、だっこしてほしいとき「ダ」、排尿時「シーシー」という。排尿前に尿意を教える確率は50%くらいである。けいれんはない。両側膝蓋腱反射亢進、両側バビンスキー反射陽性、両下肢痙縮陽性、左下肢固縮陽性。不随意運動はない。つかまり立ちは可能であるが、立位で左足は外反尖足位となる。左側に強い double hemiplegia の状態である。

現在も、両親・祖父が、ドーマン療法を、1日8時間以上続けている。

考 察

本例では、窒息後、二次性に低酸素性脳症を来し、重度の障害を残してしまった。一般的に、窒息でも溺水と同様に、脳障害の原因は、「無酸素」と「虚血」によると思われるが、そのCT上の変化について、Taylor¹⁾は、無酸素-虚血状態では、灰白質が白質より傷害されやすく、皮質・視床・海馬・基底核がより強く傷害される、と報告している。Han²⁾は、広汎性の低酸素性虚血性脳

障害の結果として、灰白質-白質の境界不鮮明化、もしくは灰白質-白質の濃度の逆転、視床・脳幹・小脳の濃度の相対的增加等について報告し、これらのCT上の変化は、予後不良な非可逆的脳損傷を現している、と述べている。灰白質-白質の境界不鮮明化については、Fitchら³⁾も、最も多く認められたCT所見として、報告している。

本例のCT所見も、短期間に、複雑で著しい変化をとげた。灰白質-白質の境界が不均一に消失し、後頭部皮質領域と前頭部および頭頂部の皮質下領域に広汎な高吸収域が見られ、基底核が低吸収域を呈した。これらは、無酸素状態による脳浮腫⇄虚血→出血性梗塞によって生じた変化と思われる。出血性梗塞は、皮質・皮質下の強い造影効果を伴う高吸収域として認められるが、これは、血管内皮障害による血管壁透過性の亢進、血液脳関門の破壊から生じたと思われる³⁾。

Brierleyら⁴⁾は、サルの実験から、虚血と低酸素の程度は、梗塞の大きさだけでなく、梗塞の分布にも関連すると報告している。ヒトにおいても、低血圧、虚血、低酸素血症、高窒素血症、又は無酸素の程度・組み合わせによって、脳の構造の変化が、種々に決定される⁵⁾と考えられる。

CT上に変化が現れる時期と、予後の関係についても、一概にはいえない。本例では、窒息事故から約6時間経過後に施行した第1回CT検査では、異常は認められなかったが、予後を推察するには、発症後3日以内のCT上の変化出現の有無が重要である、という報告もある⁵⁾。Taylorら¹⁾は、発症後24時間以内に検査したCTでは、その所見が正常な場合も、異常な場合も、それぞれその後のCT所見の変化、生命的・神経的予後は様々であったと報告し、24時間以内に検査したCTでは、予後は判定できない、と述べている。

低酸素性脳障害では、CT検査で経過を追うことが大切で、CT所見は、脳の器質的变化を明らかにし、予後判定に重要な役割を果たす、といえる。

次に脳波であるが、7月19日から28日まではけいれんが頻発したが、7月20日(第2病日)のものは、まだ比較的活動性が保たれていた。7月21日のものは、周期的に三相波が続き、いわゆる周

期性同期性放電 Periodic synchronous discharge (PSD)を呈した。その後平坦化し、31日より再び背景活動が見られるようになった。臨床的にも31日からは、開眼している時間が多くなっている。

PSDに関しては、波形による分類も不統一で、Kuroiwaら⁶⁾は、PSDを呈した62例中、低酸素性脳症によるものは4例で、内2例は suppression bursts、2例は periodic triphasic wavesを呈したと報告している。

PSDの発生機序は、大脳皮質由来説、皮質下由来説等、種々の仮説が提唱されているが、視床や脳幹網様体賦活系に放電源や pace makerがあるとし、さらに大脳皮質・皮質下の損傷程度により波形に変化が生ずる、という考えが主であるという⁷⁾。

秋田ら⁸⁾、妹尾ら⁹⁾は剖検例を報告し、PSDの発現には、両例に共通であった、視床内側核・外側核の断血変化が重要と思われる、と述べている。

玉城⁷⁾、三浦ら¹⁰⁾は諸説を検討した上で、無酸素性脳症では anoxia に敏感な神経細胞が最初に障害されるが、その程度が可逆的なことも多く、短期間に変動するために、一過性に PSD が出現すると推測している。

本例では、まさに PSD 出現後脳波が平坦化し、その後再び背景活動が見られるようになってきており、障害された大脳が、部分的に回復していることがうかがわれた。

まとめ

窒息後、低酸素性脳障害を来した1乳児の急性期の、臨床症状・CT所見・脳波所見の経時的変化を報告した。

(1) 低酸素性脳障害では、CT検査は、経過を追うことによって、脳の器質的变化を明らかにし、予後判定に重要な役割を果たす。

(2) 脳波では、低酸素性脳障害で一過性に出現するという周期性同期性放電(PSD)が認められたが、平坦脳波も一過性に認められ、脳の可逆的变化が推測された。

御指導・御校閲いただきました東京女子医科大学小児科学教室福山幸夫教授、CT所見について御指導い

ただきました同放射線科診断部原沢有美先生に、深謝致します。

文 献

- 1) **Taylor SB, Quencer RM, Holzman BH et al:** Central nervous system anoxic-ischemic insult in children due to near-drowning. *Radiology* 156 : 641-646, 1985
- 2) **Han BK, Towbin RB, DeCourten-Myers G et al:** Reversal sign on CT: Effect of anoxic/ischemic cerebral injury in children. *AJR* 154 : 361-368, 1990
- 3) **Fitch SJ, Gerald B, Magill HL et al:** Central nervous system hypoxia in children due to near drowning. *Radiology* 156 : 647-650, 1985
- 4) **Brierley JB, Excell BJ:** The effects of profound systemic hypotension upon the brain of M. Rhesus: physiological and pathological observations. *Brain* 89 : 269-298, 1966
- 5) **黒木茂一, 吉岡三恵子, 水江日出成:** 溺水による低酸素性脳障害の予後因子の検討. *日小児会誌* 92 : 1539-1545, 1988
- 6) **Kuroiwa Y, Celesia GC:** Clinical significance of periodic EEG patterns. *Arch Neurol* 37 : 15-20, 1980
- 7) **玉城嘉和, 稲見允昭:** Periodic synchronous discharge (PSD) の検討. *臨床脳波* 27 : 158-166, 1985
- 8) **秋田博孝, 好永順二, 佐々木高伸ほか:** PSD を呈した anoxic encephalopathy の 1 剖検例. *臨床脳波* 28 : 796-798, 1986
- 9) **妹尾晴夫, 稲垣卓司, 直良周子ほか:** PSD を呈した anoxic encephalopathy の 1 剖検例. *臨床脳波* 30 : 65-67, 1988
- 10) **三浦四郎衛, 高橋丈夫, 平林直次ほか:** 低酸素性脳症における PSD (Periodic Synchronous Discharge) と予後に関する検討. *臨床脳波* 34 : 19-23, 1992