小児硬膜下腔液体貯溜病態の検討

—特に圧分析よりみて—

伊東 洋・田島 賢一・三輪 哲郎

Subdural Fluid Collection in Infancy and Childhood

—With Special Reference to Subdural Fluid Pressure—

HIROSHI ITO, KENICHI TAJIMA and TETSURO MIWA

Department of Neurosurgery, Tokyo Medical College, Tokyo 160

Summary

We attempted a pressure study of subdural fluid in 26 infant and child patients. The method used in the pressure study was as follows: a continuous recording was carried out with a polyethylene catheter inserted into the subdural fluid and connected to an externally placed pressure transducer and an amplifier chart recorder. The subdural pressure was measured by continuous recording over a period of 36 hours and then the subdural pulse waves were analyzed.

The subdural mean pressures were classified into three patterns, namely A) continuous high pressure (more than 200 mm H₂O), B) intermittent high pressure, and C) continuous low pressure (less than 100 mm H₂O).

Generally, both high pressure patterns were recognized in cases presenting light head injury or meningitis. Re-expansion of the brain was observed following surgical procedures in such cases. On the other hand the continuous low pressure pattern was observed in cases of brain atrophy following serious traumatic event and unknown etiology, and re-expansion of the brain was not obtained by surgical procedures.

In analyzing pulse waves, polyphasic patterns were observed in cases of light traumatic event or unknown etiology. However, arch-like patterns were observed in cases where severe atrophic change of the brain occurred after various original diseases.

The intracranial cavity contains three constituents, i.e., brain tissue, cerebrospinal fluid and blood. When the equilibrium of the three is disturbed, there is subdural collection of fluid to compensate for brain damage and changes in subdural pressure.

We therefore consider measurement of subdural pressure and analysis of pulse waves to be significant in estimation of the degree of brain damage and to provide information for therapeutic indications.

Key words: subdural effusion, intracranial pressure, craniocerebral disproportion

I はじめに

乳幼児期の硬膜下腔液体貯溜状態は種々の原因により

もたらされ、多彩な症状を示し、その予後も同一ではない。この病的状態が成長期脳に与える影響もまた大であることはよく知られている。

東京医科大学脳神経外科

〔連絡先: 〒160 東京都新宿区西新宿6-7-1, 東京医科大学脳神経外科, 伊東 洋〕

Table 1 Cases of subdural fluid collection under 3 year of age.

	Original disease	Total No.	Survival	Death
I	Head trauma	16	14	0 (2 lost to follow-up)
II	Meningitis	8	7	1
III	Unknown	9	7	2
IV	So-called ext. hydrocephalus (dysgenetic)	7	2	4 (1 lost to follow-up)

硬膜下腔液体貯溜 (collection of subdural fluid) は原疾患、液体性状、被膜有無等によって従来いくつかの名称をもって呼ばれていたが、外傷に起因する場合、あるいは炎症に起因する場合などで多少の用語使用上の混乱がある。本来、病理、生理学的に硬膜下腔に液体貯溜を生じ、直下の脳組織にも何らかの影響が生ずる場合、臨床上新疾患で多少の差異はあるとしても共通の変化を見出すことが多い。したがってこれからのべる硬膜下腔液体貯溜病態は subdural effusion, subdural hydroma, subdural hygroma と同義語句に用いる。

本病態はその成立機転の上から種々の因子が関与し、それぞれ原疾患別にあるいは頭蓋内圧関与の面から、また、被膜形成やその病理学的研究などから検討されてきたが、いまだ説明すべき多くの問題がある。

「小児期の本病態を臨床上どのように捉えるか」の問題について第38回日本脳神経外科学会総会の controversial topics¹²⁾ でとりあげられた。このことは本病態が単に硬膜下腔のみに生ずる病変でなく、一次的にせよ二次的にせよ脳実質に生じた病変に注目する必要があるため、病態、治療上の種々の問題につき論議された。

今回、本病態における頭蓋内腔の圧測定、特に硬膜下腔内圧の分析から検討を加え興味ある知見を得たので報告する。

II 研究対象および計測法

対象は我々の教室で処置した3才以下の硬膜下腔液体貯溜病態を呈した40症例である (Table 1)。

表のごとく原疾患別分類では、第I群乳幼児外傷にもとづく場合は16症例でもっとも多い。第II群は髄膜炎症後による場合で8症例をしめした。起炎菌はグラム陰性桿菌による。第III群は前記の外傷、炎症に該当しない原因不詳の場合で9症例であった。臨床上原因の明らかな

Table 2 Comparison of perinatal history and clinical course.

	I (16)	II (8)	III (9)	IV (7)
Birth: SFD.	1	1	2	3
Asphyxia	1		3	2
Cesarean op.			1	4
Others	1	1		1
Hospitalization: onset~	2 months	1.3	4.3	3.5
Age (months)	4~14	3~16	6~21	0~4

*SFD... small for date

群と病像はやや異にする場合が少なくないが、外傷、炎症罹患を否定しえない。さらに第IV群として形態的類似を示す脳形成不全水頭症の外水頭症型を比較対象においた。これら症例の硬膜下腔内圧測定を行った。まず穿頭術により18G. teflon 管 catheter を硬膜下腔内に挿入し液成分の漏出を防止する。硬膜切開部はあらかじめ絹糸を通し、teflon 管を固定できるようにしておく。皮下組織を通したのち皮膚面上に固定する。

テフロン管尖端は側孔を必要とする。この30 cm のテフロン管に圧測定用のトランスデューサー (センサー) を接続する。圧トランスデューサーはステッサム社製P-37型を用いた。記録装置は三栄測器社製ポリグラフを用いた。なお、トランスデューサーの位置は被検者の外耳孔の高さに固定した。

圧分析に関しては従来²²⁾の計測法を用い、基本圧は長時間のモニターと拍動波 pulse wave の測定を行い、前者では基本圧を24~36時間にわたり持続的測定した。

III 原因疾患別の臨床検討

原因疾患別にその各群について周生期、分娩時異常、発症から入院までの期間と入院時年齢について Table 2 に掲げた。分娩時における児の異常あるいは異常出産は第I群、第II群がきわめて少ないのに比して、第III群は9例中6例に認められ、small for date baby, 分娩時 asphyxia が目立った。一方対比した第IV群では7例中6例に認められ、かつ異常所見の重複を示し帝王切開娩出が4例であった。症状発現から入院までの期間は本病態の解明にも注目する点と考えている。Table 2 のごとく、第III群は他群に比し入院加療に至るまで長時間を要している。このことは、明らかな原因を持っていないこと、進行が緩徐で出生後に見逃されていたことなど他群とは異なっていた。また、同群は罹患年齢も高い傾向にあった。

頭蓋腔の大小や変形は幼児期までの間、しばしば頭蓋内病変を反映することから各群別に比較検討を試みた。

Table 3 Variations of head circumference.

	I	II	III	IV	
Macrocrania	6	3	1	3	32%
Std. $\pm 2SD$.	7	4	4	3	45%
Microcrania	3	1	4	1	22%

*Std. . . . Nellhaus' standard of the head circumference.

Table 4 Data of subdural fluid in each group before surgical intervention.

	I	II	III	IV
Appearance: clear	5	4	7	4
Xanth. ~ bloody	11	4	2	3
Volume: (ml)	45~200	20~50	30~50	200~
Constrictive membrane	6	2	1	0
Collection: bilateral	13	8	7	7
unilateral	3	0	2	0

Table 5 Patterns of subdural fluid pressure (mean pressure) on continuous recording.

	I (1)	II (4)	III (4)	IV (7)	Total
1. Continuous high pressure type	3	1		1	5 (19.2%)
2. Intermittent high pressure type	4	2	1	3	10 (38.4%)
3. Continuous low or normo-pressure type	4	1	3	3	11 (42.3%)

標準値 (Std.) は Nellhaus (1968) の頭圍発達曲線を用い、 $(\pm)2SD$ を該当年月に対比し標準域とした。Table 3 に示すごとく乳幼児期における本病態は必ずしも頭蓋拡大を示すものではない。全症例の32%は頭蓋拡大を呈したが、22%は頭蓋縮小を示した。原因疾患別では第I群、第II群は正常域あるいは拡大の傾向を有するが、第III群では明らかに縮小の傾向を示すことは注目すべきことである。また、第IV群では水頭症病態であるが必ずしも拡大するのみではない。頭蓋縮小化は頭蓋内変化にもとづく随伴現象ともいえる。硬膜下腔液所見は Table 4 に示した。色調に有意な差はないが、第III群はほとんどが水様であった。貯留量は第I、第IV群に 200 ml 前後の大量貯留を示した。一見肉眼的には被膜があたかも絞扼性作用を示すかの症例もある。この場合陳旧性の被膜肥厚例にその傾向があり、その詳細はすでに報告し

た⁹⁾。第IV群の液貯留は他群と異なり、厳密には fluid collection とは区別すべきである。しかし一般に線維性の薄い被膜と多量の液体を貯留した。

神経学的徴候ないし所見で共通した点は痙攣、精神運動発達遅滞がある。特に第III群では頭蓋内圧亢進症状はなく、痙攣、精神運動機能低下が著しい。

IV 硬膜下腔内圧分析結果

1. 圧持続的計測より (continuous monitoring)

24~36時間硬膜下腔内圧を計測した場合通常基本圧は三型に分類できた²²⁾。すなわち、

(a) 持続高圧型 (continuous high pressure type)

基本圧が 200 mmH₂O 以上あり、経時変動が著しくかつ高圧を持続する。持続時間に一定性はない。しばしばプラトー波の出現がある。

(b) 間歇高圧型 (intermittent high pressure type)

基本圧が 200 mmH₂O 前後を示し変動が少なく、間歇的高圧期を有し、その際プラトー波の条件を満たすものもある。

(c) 持続低圧ないし常圧型 (continuous low or normo-pressure type)

基本圧は 200 mmH₂O 以下で、時に 100 mmH₂O 以下を呈するものがある。基本圧の動揺を認めるが、著しい低圧ではほとんど基線動揺がなく、stable low pressure record となる。

26症例につき総計31回の測定が行われた。この結果は Table 5 のごとくである。持続高圧型は第I群を除き2例にすぎず、全体の19.2%であった。間歇高圧型は第III群をのぞき各群の約半数に認められ、全体の38.4%をしめた。何らかの高圧型をしめすものは第I、II群では15例中10例をしめた。これらの症例は外科的処置が行われた。持続常~低圧型は第I群4/11、第II群1/4、第III群3/4、と第IV群3/7と26症例中11例に認め、全体の42.3%と最も多数をしめた。特に第I群では陳旧性外傷例で受傷後4週以上を経過し、形態的に craniocerebral dysproportion の著しい状態を示す場合にこの傾向がうかがえた。また、原因不詳の第III群や脳形成不全を基盤とする第IV群に多い傾向がある。第III群、第IV群からみて脳萎縮性変化が著しい場合や、高度の脳形成不全を有する場合にみとめられ、それを外傷に限定するならば、すでに外傷による脳損傷にもとづくか硬膜下病変に続く二次的な脳実質の不可逆性変化の存在が示唆された。ここで各群の代表例を掲げる。

Fig. 1 は外傷例であるが、上段の (M. H. 2 才, 男児) 症例は外傷後3週で発見されたが、圧計測上、明ら

Fig. 1 An example of continuous high pressure type (upper) and intermittent high pressure type (lower). Upper: long term monitoring in a 2 year-old boy with subdural fluid collection. Mean pressure is high and plateau waves are often seen. Lower: intermittent (irregular interval) high pressure waves recorded in a 7 month-old baby.

Fig. 2 Continuous low pressure type. Upper: mean pressure is low. However, amplitudes of waves were wide. 2.5 year-old boy with large subdural fluid collection. Lower: stable low pressure with reduced amplitudes of wave. 5 month-old baby, so-called external hydrocephalus.

Fig. 3 Pulse waves. Upper (8 months-old baby following severe head injury) and middle (6 month-old baby after meningitis) shows arch-like pulse waves with reduced amplitude. Lower (16 month-old boy after head trauma) panel demonstrates pulse waves with polyphasic patterns.

かに基本圧は 250 mmH₂O 以上を示し、頻回な pressure wave の出現(A 波)を認める。硬膜下腔ドレナージにより脳の再膨隆が得られた。下段は同様に外傷例 (K. R. 7 カ月, 男児) であるが、外傷後 5 週を経過して来院した。しかし基本圧は 200 mmH₂O で比較的基本圧変動が少ないが、間歇性プラトー波の重畳を示した。外科的処置により脳の再膨隆が得られ軽快した。Fig. 2 は上段が外傷例(Y. Y. 2 才 6 カ月, 男児)で、下段がいわゆる外水頭症例 (K. A. 5 カ月, 女児) である。前者は外傷後 3 カ月を経過して来院した。平均 150 mmH₂O を呈しプラトー波の出現は認めない。基本圧動揺も少ない。後者のそれはさらに振幅は著しく低下し、基本圧 90 mmH₂O を示し、stable low pressure type である。この形式は高度に脳実質の菲薄化した末期水頭症(乳児期)にも認められる。

本症例も頭蓋、脳容積の著しい不均衡と多量の水分貯溜にもとづくものであった。これら症例は retrospective にみて手術処置を講じても効果はなく、すでに脳の不可逆性変化の存在を明らかにした。

2. 拍動波 (pulse 波) の分析

各群の症例の拍動波構成を検討した。一般に基本圧上昇により波型の振幅は増大し、下行脚の形状は多峰化を呈する⁴⁾が、第 2 峰(P₂)が増大する特徴を有する。

Table 6 Forms of pulse wave.

	I (11)	II (4)	III (4)	IV (7)	Total
Polyphasic	9	3	4	2	18 (69.2%)
Monophasic (arch-like)	2	1		5	8 (30.7%)

Pulse waves were divided into two forms. Polyphasic pattern and monophasic (arch-like) pattern.

Fig. 3 に示すごとく上段症例 (I. T. 8 カ月, 男児) は外傷起因によるもので基本圧は 250 mmH₂O 前後をとり、拍動波振幅は 50 mmH₂O で形状は上行脚がやや急峻化する山形波型で、下行脚に多峰化を認めない。一方中段症例 (K. Y. 6 カ月, 女児) は髄膜炎後のもので、基本圧は上段例よりもやや高く、280~300 mmH₂O を呈した。しかし上段例と類似する点は振幅が低く、かつドーム型ないしアーチ型拍動波を呈することである。上行脚、下行脚は明らかでない。この両者はほぼ基本圧が 250 mmH₂O にあるとしても拍動波の形状は異なっている。特に後者の波型は高度の脳実質菲薄化水頭症、脳形成不全型水頭症病態においても認められた。

下段症例 (F. K. 16 カ月, 男児) は外傷例で急峻な上

Fig. 4 CT scan in each group. Upper left; post-traumatic case with large crescent type low density area. Upper right; post-meningitic case with band like low density area and slightly enlarged ventricles. Lower left; asymmetric large low density area on convexity and marked brain atrophy. Lower right; large, irregular low density area and cerebral malformation.

行脚と数個の峰をもつ下行脚からなっている。振幅は80～100 mmH₂O を呈した。本症例は持続的計測で、基本圧は180～200 mmH₂O を示し、硬膜下腔ドレナージにより軽快した。

拍動波型を以上のごとく考察し分類したものが Table 6 である。波型構成上、動脈および静脈性起源の第1、第2峰波は明らかに頭蓋内圧亢進時⁹⁾に影響をうけ易く、特に第2峰はそれを反映するため拍動波の評価は本

病態を検討する上でも意義がある。

すなわち、第I群では9/11、第II群3/4、第III群4/4例とほとんどの症例は多峰性を示した。全体の69.2%である。一方、アーチ型(単相型)は三群で3例あるが、なかでも対照の第IV群では5/7例がそれを示した。このアーチ型はいずれも高度の頭蓋腔容量と脳実質容積との間に volume discrepancy を認めるか、頭蓋腔水分量の相対的増量があった。

Fig. 5 Subdural pressure and CT scan. Upper: (8 months boy) intermittent high level of mean pressure and symmetrical frontal low density area. Lower: (1 year girl) continuous, stable low pressure without fluctuations. CT scan demonstrates large low density areas with ventricular dilatation and cerebral atrophy.

V 脳 CT スキャンとの対比について

頭蓋腔内（脳室内および硬膜下腔内）の圧分析を行うことにより頭蓋内病態を考察することがある程度可能となり、有意な情報を提供してくれる。同様に脳 CT スキャンは形態学的あるいは機能的な情報に関しても詳細なデータを与えてくれる。

しかしながら、本病態における CT スキャン上の変化とその機能的変化を直接結びつけることは未だ不十分であり、なお今後の検討が必要である。ここで我々は脳 CT スキャンを全例に施行した。圧測定を行った26症例について術前の CT 像と対比検討してみた。しかしながら両者は必ずしも同一検査時期ではない。

各群の CT スキャン像は Fig. 4 に示した。いずれも高度の硬膜下腔貯溜液を認めるが、第 I 群（左上段）では両側半球上広範囲半月状の低吸収域を示す。脳室拡大は5/16例に認めた。被膜は14/16例でコントラスト増強効果を認めた。

第 II 群（右上段）は左右前頭部を中心とする低吸収域で左右非対称例が多く、6/7例がそれであった。脳室拡大は2/8例に認められた。第 III 群は左下段のごとく脳萎

縮性変化を伴う場合が少なくない。一般に細い帯状低吸収域を半球周辺に認める。脳室拡大は3/9例に認めた。第 IV 群は右下段に示したが、その一例では脳形成不全例で脳梁形成不全がある。著明な帯状の低吸収域が半球上に存在する。

Fig. 5 は上段が間歇性高压型の症例（I. T. 8 カ月、男児）で外傷に起因する第 I 群である。外傷後4週間を経過し明らかにプラトー波の出現があり、両前頭部に著明な低吸収域を認めた。軽度のシルビウス溝拡大、半球間隙の開大を示すが外科的処置後脳再膨隆が得られた。一方下段の低圧症例（E. A. 1 才、女兒）は原因不詳の第 III 群で 120 mmH₂O を示すのみで経時的にも生理的基本圧動揺がない。脳 CT スキャンでは高度の脳萎縮像を同時に認めた。

VI 予後について

各群の予後については第 I 群の外傷起因の場合でも、機能的予後は必ずしも良好でない。約50%は何らかの介助を要する。第 III 群は1例を除き、6例はすべてに介助を要し、てんかん発作等の処置も必要であった。第 IV 群は生存例も少なく、わずか2名のみ生存中であるが終日

臥床の状態にある。

Ⅶ 考 案

種々の原因による硬膜下腔の液体貯溜は単に水分の貯溜現象¹⁹⁾にとどまらず、一次的ないし二次的脳損傷随伴の可能性の高いことに注目されている⁷⁾¹⁸⁾¹⁴⁾。この貯溜液体成分は髄液性状とは異なり原因疾患¹⁸⁾によりあるいは時間の経過などによって異なるものである。しかもその液体成分を覆う被膜構造は従来の報告では多少原疾患により異なっており、かつ脳表面との間に特異な作用を有することが検討されている。

硬膜下腔液体貯溜病態は原因別にみてその臨床像に pathognomonic なものはないといってよい。一方、硬膜下腔容量と頭蓋内圧、あるいは被膜の厚さなどの相互関係については McLaurin¹⁴⁾ はないとのべている。しかし松本ら¹⁸⁾ は本病態は原因疾患、罹病期間により異なり、必ずしも相関性はなく、容量が少ない場合でも頭蓋内圧、とりわけ硬膜下腔内圧は低くないとしている。乳幼児期では水頭症病態にみられるように頭蓋内圧を反映し、頭蓋腔容積を代償的拡大することにより圧緩衝がなされる。

硬膜下腔液体貯溜病態においても一般に頭蓋拡大を示すが、逆に頭蓋縮小化の傾向を示すことも注目されている⁷⁾¹⁴⁾²⁵⁾。このことは原疾患（多くは外傷、炎症等）により圧上昇が頭蓋拡大をもたらす一方、脳損傷が著しい場合二次的变化を生じ脳萎縮を呈するため頭蓋は生理的拡大が失われ縮小すると考えられている。著者ら⁹⁾ も同様な症例を報告したが縮小化する症例は脳損傷が著しいことを確認した。この際頭蓋脳不均衡状態を生ずることを認めた。

临床上、硬膜下腔液体貯溜病態は先にのべたごとく、二つのことを考慮せねばならない。それは常に硬膜下腔に存在する液体とその直下の脳組織の変化である。この両者は相まって時には頭蓋内圧亢進を示す場合もあり、ある時は常圧性であったりまた、低圧性であったりして存在する。特に後二者の圧の場合には脳実質損傷や脳の二次的变化を念頭に入れる必要がある¹³⁾。

頭蓋内圧測定は臨床的に圧トランスデューサーを用い、従来の open manometer にはない詳細なデータを得ることが可能となった⁶⁾¹⁰⁾¹¹⁾²³⁾。とりわけ脳室内髄液圧、硬膜外圧などは早期より測定が試みられてきたが、この両者の頭蓋内圧亢進（上昇）に伴う反応²³⁾では基本圧についてみると、圧上昇と共に硬膜外圧が高くなることが知られるようになった。

教室では脳室内髄液圧の直接測定により基本圧変動や

拍動波分析を行ってきたが²²⁾、正確に圧変化を捉えることが可能な方法であると考えている。硬膜下腔液体の圧測定を検討する上からも、直接的に硬膜下腔に catheter を挿入し¹⁶⁾²³⁾²⁴⁾、液貯溜部位からえられる圧変動などを記録するのがもっとも良いと考えられる。临床上、乳児期のいわゆる open skull にて初めて脳室内ドレナージにより持続的圧測定を行ったのが Lundberg¹¹⁾ であり、硬膜外あるいは硬膜下腔にトランスデューサーを挿入し、計測したのが Brockら¹⁾ である。近年 Paraicz¹⁶⁾²⁴⁾ は硬膜下腔液内と脳室内計測で著者らと同一の方法で硬膜下貯溜液症例12例を報告しているが、乳児期の fontanel 開存例ですらも非常に高い基本圧を証明し、それは shunt 閉塞例にみられたとのべている。また、プラトー波は脳室内誘導でも硬膜下腔誘導でも同じように認めえたことを立証している。我々の成績では 200 mmH₂O 以上の高圧例は測定例の2/3をしめ、結果的に外科的処置（ドレナージ、硬膜下腔一腹腔シャント法等）が効を奏し、脳の再膨隆を得ることができた。このように予後良好例では、いずれの場合においても脳損傷が著しくなく、術前の頭蓋内圧（硬膜下腔内圧）が高い傾向にあり、頭蓋は拡大化を示すというのが一般的な共通所見であった。しかしながらいわゆる原因不詳例の硬膜下腔液貯溜状態では脳の二次的变化も著しいところから低圧ないし常圧を示し、かつ頭蓋形状は狭小化を呈した。頭蓋一脳形態は発育に伴い両者の discrepancy はなく増大するが、乳児期における脳の不可逆性病変は頭蓋の生理的拡大を停止せしめ、はなはだしい場合にはその空間を埋めごとく硬膜下腔に液体を貯溜する。この場合、原因疾患としては頭部外傷や髄膜炎であり、あるいはまったく原因不詳の場合もある。いわゆる先天性奇形性水頭症で外水頭症型を示すものでは、必ずしもその発生機転から考えて先天性因子によるよりも胎生期の硬膜下血腫による場合や、これらの病変により生じた脳萎縮が推察される症例も含まれると考えられる。

頭蓋周囲径を計測した結果、頭蓋狭小化ないしはほぼ正常域で著明に脳実質占有比が低いもの（小さいもの）では、硬膜下腔内圧測定時に基本圧が低圧であった。我々は持続高圧型と間歇高圧型に便宜的に分類したが、圧波（プラトー波）出現頻度は明らかに持続高圧型に優勢に認められた。Langfitt¹⁰⁾ ののべるごとく、脳血流量測定が同時に行われていたならばより正確な圧との関係²⁰⁾²¹⁾を論ずることができたが、今回の情報からは基本圧の高さ、その持続性とプラトー波の出現度との相関を明らかにすることはできなかった。

持続低圧型はすでにふれたが、低圧であっても一定の

振幅をもつ場合もあるし、またほとんど振幅を認めないものもあった。その機序は当然のことながら頭蓋内構成比の異常に求められるものであり²²⁾、髄液を含めた液体成分の増加と脳組織の相対的減少が形態学的に脳血管写や CT スキャンにて認められるが、低圧性水頭症と同様絶対的血管床面積の低下につながるものと考えられる。低圧性水頭症に関しては、Greitz⁵⁾, Salmon²⁰⁾, Donahae³⁾ は同一の見解をかかげているが、高圧性水頭症に比べて形態学的変化が著しい。

次に頭蓋内圧測定の一つとして、拍動波の分析について考察を加えた。拍動波の上行脚と下行脚における数個の peak (峰) の形成とその意義が検討されているが、すでに報告⁹⁾ にみられるごとく Gerlach⁴⁾ は圧亢進により P_2 増大を認めたことをのべ、Hamer⁶⁾ は P_1 , P_2 波高の相対的变化が逆転する場合、あるいは波高の近接では頭蓋内圧が 20~30 mmHg に増加することをのべている。教室例でも脳室内圧上昇を示した例⁹⁾⁽²²⁾ にこのような変化が認められた。一般に多峰波型は軽微な外傷や炎症で早期治療例に認めたが、まれにアーチ波型拍動波も存在した。このアーチ波は田島ら²³⁾ の報告では高度水頭症に認められたが、硬膜下腔液体貯溜病態においても脳実質障害による頭蓋脳不均衡状態⁹⁾ ではこれが認められた。すなわち著しい脳血管床面積の減少化が本波型をもたらしたものと推察した。いわゆる外水頭症型では基本圧が著しく低く、アーチ型波型を示したものは、全例死亡した。不可逆性脳障害によると考えるが、合併奇形も関与するため硬膜下腔液体貯溜病態とは異なった立場で論ずる必要がある。

頭蓋内圧分析に際し形態的に脳 CT スキャンの同時診断は有意義である。特に CT 本来の評価力以外に原因不詳例における圧分析との総合判定に意義がある。本研究においては CT スキャン上いずれも硬膜下腔液貯溜は低および等吸収値を示したが、意識水準や貯溜液量などとの関連性は特に認めなかった。Steiner らは硬膜下血腫量の量的決定を CT スキャンにて報告しているが、急性頭蓋内圧亢進期を除いては慢性期変化ではむしろ液体貯溜期間¹³⁾ や髄液吸収能¹⁷⁾、循環動態²¹⁾ の検討が必要である。

CT スキャンはさらに付け加えるならば、硬膜下腔液の性状や大きさと同時に脳室腔の形態上の変化を示してくれる。すでに多くの研究者により本病態の水頭症合併が指摘され²¹⁾⁽¹³⁾⁻¹⁵⁾、発生機序、病態像、治療法に関し注目を集めている。著者らの経験例では脳室拡大例 (Evans Index 0.3 以上) は 37% に認めたが、必ずしも圧亢進例ではなかった。今後、両者合併に対する問題の検討を重

ねたい。

Ⅶ ま と め

硬膜下腔液体貯溜病態を検討するため、40 例中 26 例について硬膜下腔内圧の圧分析を行った。1) 頭蓋形状変化にかかわらず脳組織容積 (脳血管床面積を含め) と髄液および貯溜液量の二者の相対的变化は明らかに硬膜下腔圧、拍動波に反映する。2) 持続性低圧例では形態的検索からも頭蓋一脳の相互間の volume discrepancy が著しかった。これは一次的あるいは二次的脳萎縮が示唆された。手術適応例ではなかった。3) 拍動波分析から多峰性波型は外傷、炎症例の場合に認められたが、いずれも比較的早期症例で基本圧は高圧性を示した。これらは手術適応例であり、手術効果が期待できた。

本論文の要旨は第 38 回日本脳神経外科学会総会において発表した。

文 献

- 1) BROCK, M. & DIFENTHALER, K.: A Modified Equipment for the Continuous Telemetric Monitoring of Epidural or Subdural Pressure. pp 20-26, In Brock, M. & Dietz, H. (eds): Intracranial Pressure, Springer-Verlag, Berlin, 1972
- 2) DAVID, M. K.: Simultaneous subdural effusion and hydrocephalus in infancy. *Surg Neurol* 6: 363-368, 1976
- 3) DONAHAE, S. & PAPPAS, G. D.: The fine structures of capillaries in cerebral cortex of the rat at various stages of development. *Am J Anat* 108: 331-347, 1961
- 4) GERLACH, J.: Zerebraler Grenzdruck und Hirnpuls. Klinische Untersuchungen und Ergebnisse. *Acta Neurochir* 2: 120-158, 1952
- 5) GREITZ, T. V. B., GREPE, A. O., et al.: Pre- and postoperative evaluation of cerebral blood flow in low pressure hydrocephalus. *J Neurosurg* 31: 644-651, 1969
- 6) HAMER, J., ALBERTI, E., HOYER, S., et al.: Influence of systemic and cerebral vascular factors on the cerebrospinal fluid pulse waves. *J Neurosurg* 46: 36-45, 1977
- 7) 早川 勲: 乳幼児の外傷性硬膜下血腫の病態と分類. 小児の脳神経 1: 179-186, 1976
- 8) 池山 淳, 前田 成, 永井 肇: 頭蓋内圧一容積圧と反映圧. 脳神経 28: 157-163, 1976
- 9) 伊東 洋, 田島賢一, 山本征夫 他: 頭蓋脳不均衡状態の問題点. 小児の脳神経 3: 139-148, 1978
- 10) LANGFITT, T. W.: Pathophysiology of increased

- intracranial pressure. pp 361-364, In Brock, M. & Dietz, H. (eds): Intracranial Pressure, Springer-Verlag, Berlin, 1972
- 11) LUNDBERG, N.: Continuous recording and control of ventricular fluid pressure in neurosurgical practice. *Acta Psychiatr Scand* [Suppl] 149: 1-193, 1960
 - 12) 松本 悟: 「Subdural effusion をどう捉えるか」. 第38回日本脳神経外科学会総会抄録集, 東京, 1979
 - 13) 松本 悟, 玉木紀彦: 小児のChronic Subdural Effusion の病態生理. *災害医学* 10: 757-770, 1974
 - 14) McLAURIN, R. L.: Management of chronic subdural hematomas in infants. In O'Brien, M. S. (ed): *Pediatric Neurological Surgery Seminars in Neurological Surgery Series*. Raven Press, New York, 1978
 - 15) MORI, K. & HANDA, H.: Subdural hematoma (effusion) and internal hydrocephalus. *Neurochr* 20: 154-161, 1977
 - 16) PARAICZ, E.: Continuous recording of the intracranial pressure in non tumorous infantile hypertension. IIIrd. Int. Prague Symposium of Child Neurology. *Acta Univ Carol [Med Monogr]* (Prague) 75: 141-143, 1976
 - 17) PARAICZ, E. & SIMKOVICS, M.: Actual isotope diagnostic techniques in infantile hydrocephalus and subdural effusion. pp 102-103, In Bushe, K. A. & Shaw, O. S. (eds): *Progress in Paediatric Neurosurgery*, Hippokrates Verlag, Stuttgart, 1974
 - 18) RABE, E. F., FLYNN, R. E., et al.: Subdural collection of fluid in infants and children. *Neurology* 18: 559-570, 1968
 - 19) ROBERTSON, W. C., JR., CHUN, R. W. M., et al.: Benign subdural collection of infancy. *J Pediatr* 94: 382-385, 1979
 - 20) SALMON, J. H. & TIMPERMAN, A. L.: Effect of intracranial hypotension on cerebral blood flow. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 34: 687-692, 1971
 - 21) SCHUTZ, H. & TAYLOR, F. A.: Intracranial pressure and cerebral blood flow monitoring in head injuries. *CMA J* 116: 609-613, 1977
 - 22) 田島賢一, 三輪哲郎: 脳室内髄液圧の臨床的研究. 文部省科学研究班(水頭症の病態)講演集, 1979, pp 47-51
 - 23) TINDALL, G. T., McGRAW, C. P., et al.: Subdural pressure monitoring in head-injured patients. Methodology 1. In Brock, M. & Dietz, H. (eds): *Intracranial Pressure*, Springer-Verlag, Berlin, 1972
 - 24) VAJDA, J. & PARAICZ, E.: The importance of the ICP recording in the clinical practice. IIIrd. Int. Prague Symposium of Child Neurology. *Acta Univ Carol [Med Monogr]* (Prague) 75: 146-147, 1976
 - 25) 山田博是: 乳幼児硬膜下水腫(血腫)における Craniocerebral Disproportion Syndrome. *小児の脳神経* 1: 215-222, 1976