

クモ膜下出血後の髄液循環動態

—RI-cisternography による検討—

朝長 正道・沢田 稔夫・岳野 圭明・田中 彰
福島 武雄・佐野 吉徳・城 邦男*

Study of CSF Dynamics after Subarachnoid Hemorrhage with RI-cisternography

MASAMICHI TOMONAGA, TOSHIO SAWADA, YOSHIAKI TAKENO, AKIRA TANAKA,
TAKEO FUKUSHIMA, YOSHINORI SANO and KUNIO JYO*

Department of Neurosurgery, Fukuoka University

**Department of Radiology, Fukuoka University*

Summary

We have studied CSF dynamics after subarachnoid hemorrhage (SAH) and normal pressure hydrocephalus (NPH) with the morphological alternation of the intracranial distribution of RI and clearance of intracranial RI.

The radionuclide used was 1 mCi of $^{169}\text{Yb-DTPA}$. Scintiphotos of the head were taken at 1, 3, 6, 24, 48 and 72 hours after RI injection into the lumbar intrathecal space, and clearance curves were made by plotting the time (seconds) required for 50,000 counts when each scintiphoto was taken. The curve showed an initial descending part representing increase in radioactivity in the head, followed by an ascending part representing loss of radioactivity. The materials studied were 123 RI-cisternographies applied to 88 cases of SAH, of which 72 were ruptured aneurysm. The remaining 16 cases were primary SAH. Normal control study was made on 20 cases of epilepsy, minor head injury and cerebral infarction. Morphological changes of scintiphotos were classified into 2 major groups, i.e., ventricular retention of RI (within 24 hours and beyond 24 hours), and subarachnoid block (unilateral and bilateral). The clearance curve also changed in 2 ways; one was a tendency of a shift in the base of the curve to the right, i.e. delay in establishing maximum counting rate, and the other was a decrease of ascending gradient after the base of the curve. These changes in clearance curve seemed to represent disturbance of CSF circulation and absorption. CSF dynamics after SAH were evaluated along with the patients' condition and RI-cisternographical changes, and the conclusions were as follows:

1. RI-cisternographical changes take 3 weeks after SAH to become stable, therefore, this examination should be done after this 3 week period.
2. Intracranial surgery of aneurysm does not influence CSF dynamics on RI-cisternography.
3. Ventricular retention of RI beyond 24 hours suggests NPH, even more so when combined with bilateral subarachnoid block.
4. RI-cisternography should be repeated on a patient suspected of NPH because ventricular retention within 24 hours and beyond 24 hours changes each other according to improvement or deterioration of the clinical features.
5. RI-cisternography is a most useful and safe tool both for evaluation of CSF dynamics after SAH and for diagnosis of NPH, which is definitely represented by ventricular retention of RI beyond 48 hours and by bilateral

福岡大学脳神経外科

*福岡大学放射線科

〔連絡先：〒814 福岡市西区七隈34, 福岡大学脳神経外科, 朝長正道〕

1977年8月2日 受稿

subarachnoid block. However, accurate diagnosis and treatment of suspected NPH cases should be made by a comprehensive study of other examinations such as saline infusion test, pneumoencephalography and EEG.

Key words: RI-cisternography, clearance curve, subarachnoid hemorrhage, cerebral aneurysm, normal pressure hydrocephalus

I はじめに

クモ膜下出血（以下 SAH と略す）が髄液循環動態を変化させ、複雑な病像を呈して原病を修飾することはよく知られている。特に正常圧水頭症（以下 NPH と略す）なる病態の存在が明らかになって以来、その発生の予知、診断、治療のために SAH 後の髄液循環動態を適確に把握することが重要になってきた。この目的には RI-cisternography がもっとも有用で、多くの報告があり、特に NPH の際の形態学的所見についてはほぼ一致した知見が述べられている。このような形態上の所見は個々の症例について評価することはできるが、SAH後の髄液循環動態を種々な臨床的分類に従って比較検討し、一般的な変化の流れとして捉えることはむずかしい。我々はSAH 患者の RI-cisternography を形態学的所見のみならず、クリアランスカーブで定量的、客観的に検討し、SAH 後の 髄液循環動態の総体的な変化を知り、個々の症例特に NPH の診断や RI-cisternography の評価に資することを試みた。

II 対象および方法

SAH 88例に行われた123回の RI-cisternography を検討した。この88例中72例が脳動脈瘤であり、うち9例が多発性動脈瘤であった。動脈瘤の全数は81個、前大脳動脈瘤27、中大脳動脈瘤22、内頸動脈瘤20、椎骨動脈瘤12である。多発性動脈瘤を出血源と考えられるもので分類すると前交通動脈瘤27、中大脳動脈瘤18、内頸動脈瘤20、椎骨動脈瘤7、計72例となる。残り16例は原因不明の primary SAH 群である (Table 1)。

SAH 急性期症例に対しては RI-cisternography は必須ではないし、また本法施行による再出血の危険もあると

考え、急性期症例は対象としなかった。また脳動静脈奇形も除外している。

正常対照群として神経学的に正常で、脳血管写、気脳写にも異常のない軽症頭部外傷、てんかん、脳梗塞など20例の RI-cisternography を選んだ。

腰椎穿刺を行い、クモ膜下腔に ^{169}Yb DTPA 1 mCiを注入した後、1, 3, 6, 24, 48, 72時間目にガンマカメラで撮影し形態学的検討を加え、また各時間毎の anterior viewで50,000カウントに要する秒数を用いてクリアランスカーブを作製した。撮影に際してクリスタル面は患者に圧迫感を与えない程度に顔面にできるだけ近づけ、患者毎に一定とした。コリメーターは410 KeV、視野径370 mm、ホール数1,200であり、使用したエネルギーピークは198 KeVであり、常に補正し、window 幅は±15%で測定した。また50,000カウントとカウント数を一定にして撮影したので RI decay は実際上問題にならないと考えた。

III 結 果

RI-cisternographyの形態学的所見を次のように分類した。

- (1) 正常群
- (2) 脳室停滞群
(ventricular retention, 以下 VR と略す)。
 - a. 24時間以内消失群 (以下 VRa と略す)。
 - b. 24時間以上停滞群 (以下 VRb と略す)。
- (3) クモ膜下腔閉塞群
(subarachnoid block, 以下 SAB と略す)。
 - a. 片側性 (以下 SABa と略す)。
 - b. 両側性 (以下 SABb と略す)。

正常では RI は注入後1～3時間で大槽から脳底部、さらに一部はシルビウス裂に達し、6時間目にはシルビウス裂から脳表および半球間の脳槽が造影され、24時間目には大脳半球表面特に上矢状洞周辺に集積してくる。48時間後には脳表の RI activity は明らかに低下する (Fig. 1 top)。VR 群は多くの場合、注入3時間後には大槽から両側側脳室が造影され、6時間目にかけて増強する。その後24時間目にかけて急速に消失していく VRa と、24時間後も脳室内に RI が停滞している VRb に分けられる。VRb の中でも、その後次第に減少するものや、72時間以上明らかに残存するものなどがある

Table 1 Case material of SAH

SAH	88 cases
Aneurysm	72
Ant. Comm. A.	27
Mid. Cereb. A.	18
Int. Carot. A.	20
Vert-Basil. A.	7
Primary SAH	16

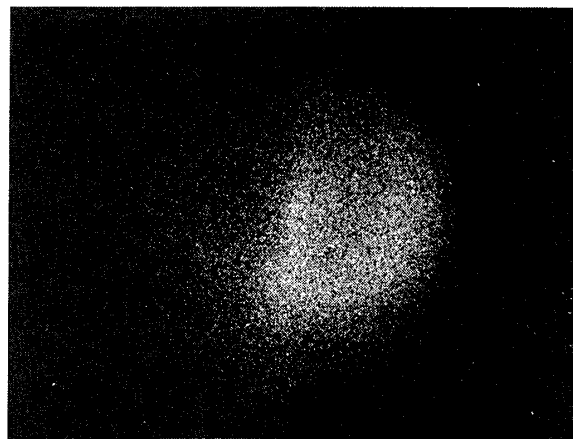
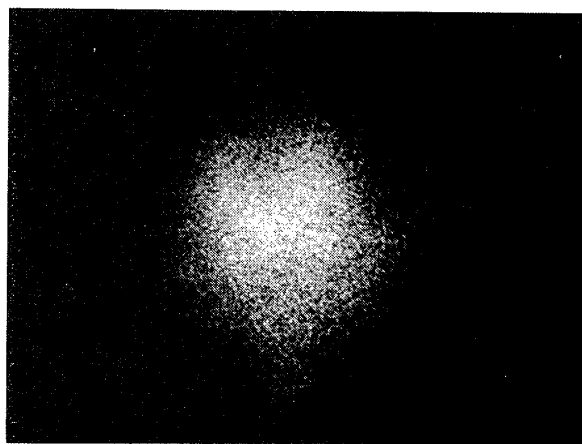
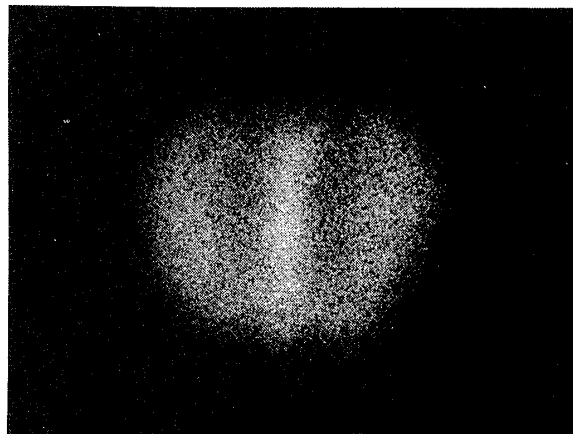


Fig. 1 Typical anterior RI-cisternograms.

Top: Normal figure

Middle: Ventricular retention

Bottom: Unilateral subarachnoid block

(Fig. 1 middle). SAB 群には局所性または片側性の閉塞所見を示す SABa と、びまん性または両側性の SABb に分けられる (Fig. 1 bottom).

RI の頭蓋内への上昇がないいわゆる non-filling は、我々の症例には見られなかった。これはおそらく発作直

後の急性期や、状態の悪い症例には本検査を施行しなかったためであろう。

クリアランスカーブの所見は次のように分けられた。

- (1) 正常群
- (2) 最低値時間遅延群
- (3) 立ち上り緩徐群

正常では Table 2 および Fig. 2 のように 1 時間値から 3 時間、6 時間目と急速に秒数が減少し、6 時間値が最低値を示す。このことはクモ膜下腔内での RI の移動と吸収が進行する中で、頭蓋内に存在する RI がもっとも多いことを意味し、特に吸収部へ達するまでの移動の速さを表わすものと思われる。すなわちこの最低値の時間がおくれる(2)群はクモ膜下腔あるいは脳室内への移動に障害があると考えられる。6 時間目に最低値に達した後、正常では RI の吸収速度に比例して 24 時間、72 時間と秒数が増加し、カーブは急上昇していく。このカーブの立ち上りが緩やかになる(3)群では、クモ膜下腔あるいは脳室からの RI 吸収が障害されていると思われる。

Table 2 RI-cisternographic data from 20 control patients

	1	3	6	24	48	72 hrs.
Maximum	857	650	474	604	799	1330
Minimum	503	236	164	210	512	767
Mean	659	324	243	378	632	1068
SD	108	112	97	118	94	166

Value is second number required for 50,000 counts.

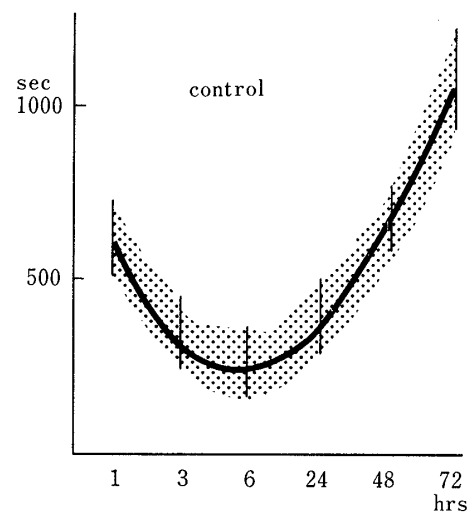


Fig. 2 Clearance curve of intracranial radioisotope (1). Figure shows mean ± 1 SD obtained from 20 control patients without SAH or hydrocephalus.

Table 3 Ventricular retention and SAH frequency

Number of SAH attack	Ventricular retention				Total
	None	Within 24,	Beyond 24,	Beyond 48 hrs.	
1	23	21	16	6	66
More than 1	5	5	5	7	22
	28	26	21	13	88

Table 4 Subarachnoid block and location of aneurysm

Location of aneurysm	Subarachnoid block			Total
	None	Uni-lateral	Bi-lateral	
Ant. Comm. A.	7	10	10	27
Mid. Cereb. A.	2	16	0	18
Int. Carot. A.	3	12	5	20
Vert-Basil. A.	5	1	1	7
Primary SAH	12	3	1	16
	29	42	17	88

88例中, RI が脳室へ逆流する VR 群は60例で, このうち24時間以内に消失する VRa 群が26例, それ以上停滞する VRb 群が34例であった (Table 3). これら各群のクリアランスカーブを比較すると VR(一) 群と VRa 群では最低値は6時間目で, その後の立ち上りにも差がみられない. しかし VRb 群では最低値が24時間の方向へ移行し, カーブも緩やかに上昇する (Fig. 3 left column).

クモ膜下腔の閉塞所見を示す SAB 群は59例で, 42例が片側性の SABa, 残り17例が両側性を示す SABb であった (Table 4). このうち SABa 群のクリアランスカーブには特徴的な所見は見られなかったが, SABb 群のものはその脳室逆流の所見に平行した変化があった.

VR と SABb とには相関関係があり, 脳室内停滞が長いものでは脳表への拡散が少なく, 特に48時間以上停滞例では脳表への移行がまったくないか, きわめて少ないものが多かった. 脳室内停滞が短い例では, 脳室逆流と脳表への移行像が混在してみられたり, まず脳室が造影され, 遅れて脳表へ移行するものもあった.

SAH 回数と脳室逆流との関係は Table 3 より明らかのように, 1回発作群では VR(一) 群 34.8%, VRa 群 31.8%, VRb 群 33.4% であるのに対し, 2回以上発作群

はそれぞれ 22.7%, 22.7%, 54.6% となり長時間停滞例が増加する. 16例の primary SAH 群は形態上もクリアランスカーブも正常所見を示した. しかし動脈瘤群のクリアランスカーブは最低値時間がやや遅れ, 立ち上りが緩やかとなる傾向があり, 特に22例の2回以上出血群では著明となり, 50例の1回出血群とは明らかな差がみられる (Fig. 3 right column).

クモ膜下腔閉塞は Table 4 のように前大脳動脈, 中大脳動脈, 内頸動脈領域群に高率にみられた. 前大脳動脈領域群では片側あるいは両側の閉塞が同数ずつにあり, 中大脳動脈群では出血源となった動脈瘤側のみに片側性に現れ, 内頸動脈群は多くは破裂側にみられるが, 両側性のこともあった. これに対して椎骨脳底動脈領域群と primary SAH 群では閉塞所見のないものが多かった. 出血部位とクリアランスカーブには特に相関は見出せなかった (Fig. 4 top).

SAH 発作からの経過時間と髄液循環動態との関係を知るため, 11例の発作後3週以内の群と77例の3週以降の群に分けてクリアランスカーブを作り検討した. 3週以内の比較的急性期に行われたものは正常群に近いカーブを描くのに対して, 3週以降群では立ち上りが緩やかであった (Fig. 4 middle).

開頭術による影響を知るため, 動脈瘤直接手術をはさんで約1カ月の間隔で RI-cisternography が施行された19例について検討したが, 形態上でもクリアランスカーブでも術前, 術後に明らかな変化を見出すことはできなかった (Fig. 4 bottom).

知能障害が認められたものは19例である. この全例に脳室の拡大が血管写で確認されている. また RI の脳室逆流は VRa が1例のみで, 他の18例は VRb と長時間停滞例であった.

一方 VRb 群34例中18例に知能障害があることになり, RI の脳室内長時間停滞と知能障害との密接な関連性がうかがわれた. また血管写上脳室拡大があったものは24例で, SAH 88例中の27%にあたる. そしてこの中の19例に知能障害があることになり, 残りの5例は VRa である (Table 5). これら19例の動脈瘤部位は, 前交通動脈瘤11例, 内頸動脈瘤に脳内血腫を伴うもの3例, 脳底動脈瘤1例であり, 正中線にあるもの, あるいは血腫が存在したものなどの重症例であった.

高度の知能障害, 神経学的所見, RI-cisternography による脳室逆流, クモ膜下腔閉塞所見および臨床的経過より, NPH が強く疑われた9例には1カ月~1年8カ月の期間に2~4回の本検査が行われ, 7例に V-P shunt が施行された (Table 6). うち6例は1~2カ月間隔で

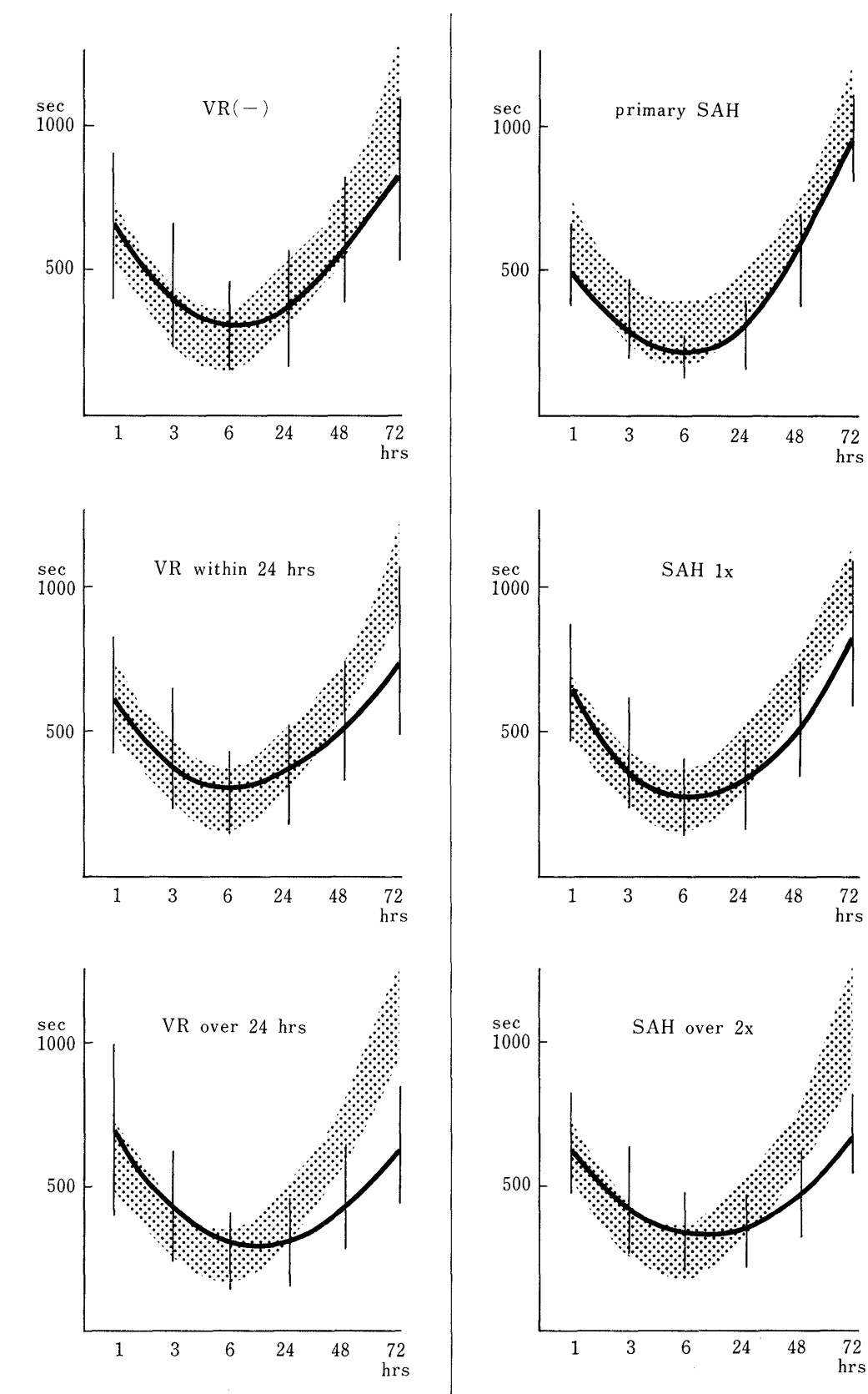


Fig. 3 Clearance curve of intracranial radioisotope (2). Comparison among patients without ventricular reflux, with ventricular retention within 24 hrs. and beyond 24 hrs. (right column), and primary SAH, 1 and more than 1 attack of aneurysmal rupture (left column). Shaded area is a range of mean ± 1 SD of control study.

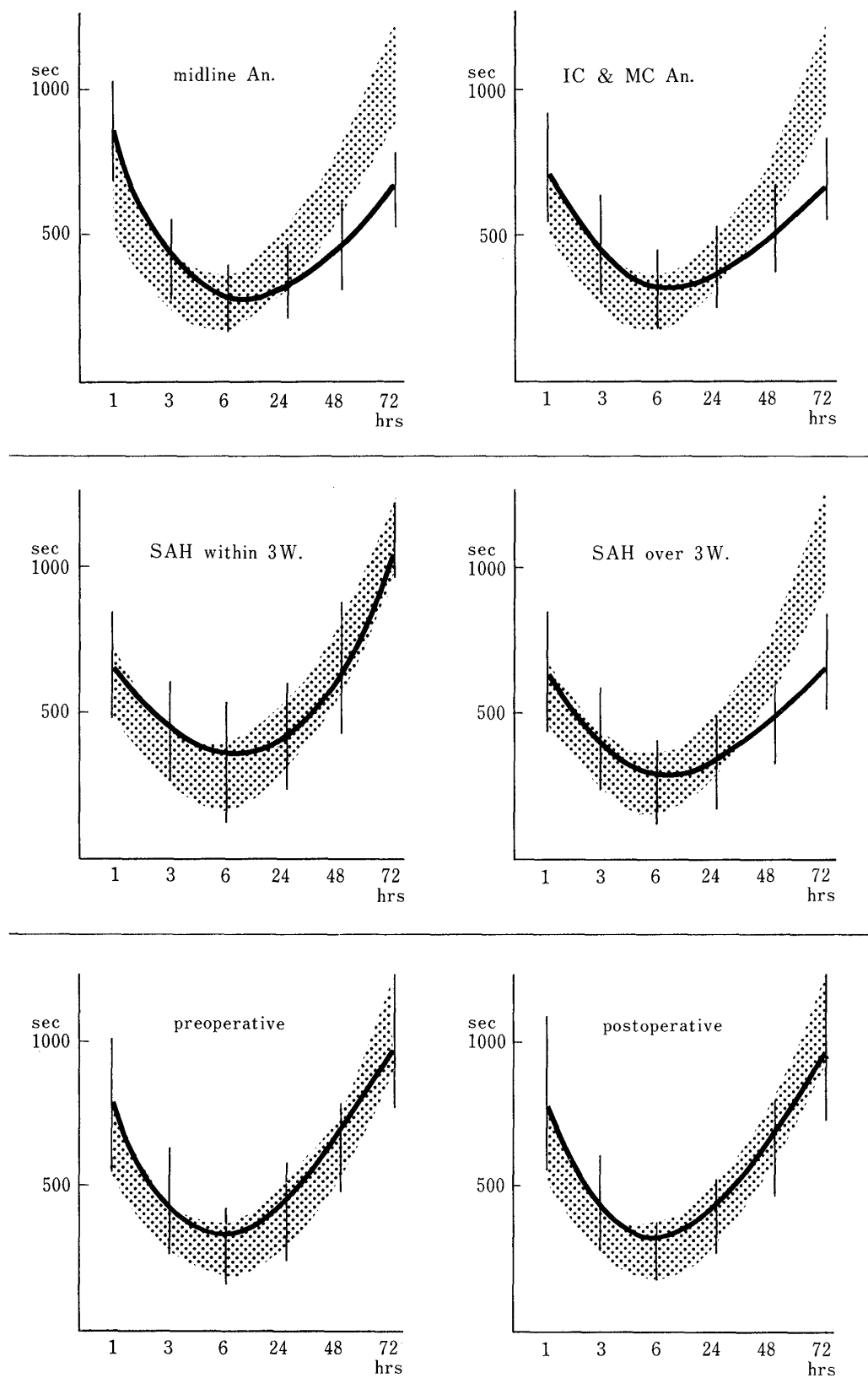


Fig. 4 Clearance curve of intracranial radioisotope (3). Comparison between midline and lateral aneurysm (top), patients within 3 weeks and beyond 3 weeks after SAH (middle), and preoperative and post-operative study in same patients (bottom). Shaded area is a range of mean ± 1 SD of control study.

Table 5 Mentality and ventricular retention of 24 cases with hydrocephalus

Ventricular retention	Mentality	
	Normal	Impaired
Within 24 hrs.	5	1
Beyond 24 hrs.	0	18
	5	19

行われた本検査の異常所見に変化がなく shunt 手術の適応と考えられたが, VRa の 3 例中 2 例には saline infusion test を行い手術適応の決定に資した. 他の 1 例は約 1 年間の経過のうち数回の検査が行われ, クモ膜下腔閉塞所見には変化がないが, 脳室内逆流が VRa から VRb へ移行し, 臨床症状も増悪したため V-P shunt を施行して著効を得ている. Shunt 手術を行わなかった 2 例は, 1 年 4 カ月, 1 年 8 カ月の間に数回の検査をくり返し, クリアランスカーブ, 脳表クモ膜下腔の閉塞所見とも変化はないが, 脳室内逆流が VRb から VRa へ短縮し, 同時に臨床症状の改善もみられたものである.

IV 考 察

RI-cisternography は髄液循環動態を比較的簡便かつ安全に, しかも生理的状态で正確に知りうる検査法である. 本法は DiChiro⁷⁾ が 1964 年にその有用性について報告しており, 脳神経外科領域では種々な疾患の病態解明や補助診断法として広く行われるようになり, きわめて有用な検査としてその地位を確立してきた. 一方 SAH が髄液循環に大きな影響を与えることは周知であり, shunt 手術によって良く回復するいわゆる NPH が, SAH の後にかかなりの頻度で発生することが注目されるようになった. そして, NPH の診断や shunt 手術の適応決定に RI-cisternography が有力な指針を与えること

については多くの報告がみられる³⁾⁸⁾¹⁰⁾²⁴⁾. しかし RI-cisternography のみでは, その診断や治療方針決定に不十分であることもよく知られている.

我々は SAH 患者に行った RI-cisternography を形態学的に検討し, さらにクモ膜下腔よりの RI 吸収の指標として, 各測定時間の 50,000 カウントに要する秒数で作ったクリアランスカーブを用い定量的に解析した. これによって SAH 後の髄液循環動態の変化とその時間的推移を知り, 本法が NPH の予知やその診断と治療方針決定にどのように有用であるのか, かつ本法の限界はどうかなどについて考察する.

RI-cisternography の方法や使用核種, その正常像については多くの発表や成書があり, ここで論ずる必要はないと思われる.

SAH 後の RI-cisternography の形態上の異常像は結果の項に述べたように, RI の脳室逆流とクモ膜下腔閉塞に大別される. 脳室逆流は正常状態では起こらないと一般に思われている (Rudd²¹⁾). しかし Kieffer¹³⁾ は正常と思われる例でも 2 ~ 4 時間の脳室逆流が観察されることがあるといい, また髄液循環時間は個人差が大きく, 正常 41 例中 9 例は平均より早く, 12 例は遅延したが, 24 時間までにはすべて正常パターンに戻ったと報告している. 我々の症例中, VR(-) 群は 88 例中 28 例であった. そして VR 群 60 例中 1 ~ 3 時間の脳室逆流はあるが, クモ膜下腔閉塞もなく, 以後はまったく正常の RI-cisternography 所見を示したものが primary SAH 1 例, 前交通動脈瘤 1 例の 2 例あった. RI の脳室逆流は多くの実験的, 臨床的事実より¹¹⁾¹⁷⁾, 髄液の脳室壁よりの吸収を示すもので, たとえ短時間でも脳室逆流所見は異常と考えるべきであり, RI の脳室停滞時間は脳室よりの髄液吸収の効率を表しているとも考えられる. VRa 群と VRb 群との間には臨床上でも差があることは多くの人々が認めている⁶⁾¹⁰⁾¹⁹⁾²¹⁾²⁵⁾. 我々の症例でも VRa 群 26 例中知能

Table 6 Clinical data from patients with shunted NPH

Case	Age	Sex	Location of aneurysm	Frequency of SAH	Grade on admission	Mental impair.	Hydrocephal.	Vent. retention	Subarach. block	Interval of SAH-Op.	Result
1	58	M	Ant. Comm. A.	1	Ia	++	++	24 hrs	Bilat.	2 mos.	Fair
2	49	M	Basil. A.	5	Ia	++	++	72 hrs	Bilat.	5 yrs.	Good
3	50	F	Lt. IC-PC	2	Ia	++	+	24 hrs	Unilat.	5 mos.	Excellent
4	44	F	Ant. Comm. A.	3	Ia	++	++	72 hrs	Bilat.	5 mos.	Excellent
5	56	F	Ant. Comm. A.	3	Ia	++	++	72 hrs	Bilat.	1.5 mos.	Excellent
6	65	M	Ant. Comm. A.	1	II	++	++	24 hrs	Bilat.	2 mos.	Excellent
7	54	F	Ant. Comm. A.	1	Ia	++	++	48 hrs	Bilat.	1 mo.	Excellent

障害は1例のみであるが、VRb群34例中18例に知能障害がみられている。この両群ではクリアランスカーブにも明らかな差があり、このように VRa 群、VRb群に分けていくことは NPH の診断のための大きな規準となるであろう。

RI の脳槽や脳表への移動の片側性あるいは局所性障害すなわち SABa は多くの場合出血部位を示唆する所見である。しかし正常例38例中12例に SABa を認めたという Kieffer¹²⁾ の報告もあり、我々の例でも primary SAH 3例に明らかな SABa を観察している。このことは既往にクモ膜癒着をきたす何らかの頭蓋内病変が存在したことを示唆するものかもしれない。我々の脳動脈瘤症例については Table 3 に示すとおりであり、動脈瘤の部位によってそのパターンに違いがある。このようなクモ膜下腔閉塞のパターンは脳槽の閉塞の程度、脳表よりの吸収障害度、そして脳室よりの吸収度との相関で決められ、出血部位、出血量、出血回数などが関与し、SABa から SABb へと重篤度を増していくものであろう。

クモ膜下腔からの RI の吸収を知るため血中 RI 濃度や尿中排泄量を経時的に測定することもされている¹⁾²⁾⁴⁾¹²⁾²³⁾。これには時間的な採血や採尿、検体の RI 濃度測定の時間的制約、また RI の半減期や血中での滞留時間などの問題があり、日常診断に簡便に応用できるものではない。我々は各々の撮影時間で50,000カウントに要する秒数は、頭蓋内に存在する RI 量と反比例するものと考えて、これを経時的にプロットし、クリアランスカーブを作った。この方法は必ずしも正確とはいえない。特にコリメーターの視野370 mm の中に頭部以外の頸部、胸部が入る場合すなわち小児では大きな誤差を生じる可能性がある。しかしクモ膜下出血については対象がすべて成人であるのでその誤差も小さく臨床的には十分用いるものと考えられ、きわめて簡便であり、また形態学的な比較ができない種々な群の検討が可能である。Curl⁵⁾ らは類似の方法を発表し、shunt 手術によって水頭症例のカーブが正常化すると述べている。動脈瘤の部位による違い、SABa、SABbとの差などは RI 量を頭蓋全体として測定しているので当然明らかではない。しかし動脈瘤群は立ち上りが緩徐化するのに対し、primary SAH 群が正常曲線を描くことは、動脈瘤の発見できない SAH の経過が良いことを表すものであろう。また SAH 回数の増加とともに最低値時間の遅延と立ち上りの緩徐化がみられることは、クモ膜の癒着、瘢痕化による閉塞が SAH を重ねるごとに進行していくことを示している。次に SAH 後3週までの群に比較して3週以

降の群で、最低値時間の遅延と立ち上り曲線の緩徐化が明らかになることは、クモ膜の癒着、瘢痕が完成するのにおよそ3週間を要することを示唆しているものであろう。そしてこのことは後述するように SAH 後 NPH が発症するまでの期間ともほぼ一致する所見である。

SAH 後の髄液循環動態の変化を RI-cisternography で同一患者で追跡した報告は少ない。我々が行った術前、術後の検査結果からは動脈瘤直接手術は髄液循環動態に新たな変化を与えないことがわかった。これは顕微鏡手術による庇護的な手術操作のためであろう。

また NPH が疑われた症例の追跡調査では形態上もクリアランスカーブでも変化がないものが多く、このような症例には shunt 手術が有効であった。しかし臨床症状の推移と相関して VRa から VRb へ変化し、クリアランスカーブでも最低値時間の遅延がみられたり、あるいは逆に VRb から VRa へ改善されたりした症例がある。このような結果から、一たび完成されたクモ膜癒着ひいてはクモ膜下腔閉塞は変化しがたいものであり、VRa ⇄ VRb という変化すなわち脳室壁からの髄液吸収状態が臨床症状の増悪、改善に大きく関与していることがわかる。

SAH 後の脳室拡大は Williams²⁶⁾によれば42%におこり、我々の症例でも27%にみられている。また NPH の発生頻度は Foltz⁸⁾ 10%、Galera⁹⁾ 19%、Yasargil²⁸⁾ 10%と報告されている。我々の88例中知能障害のあったものは19例で、このうち最終的に NPH と診断し、shunt 手術を施行したものは7例である。他は自然寛解したものや、器質的病変によると判断されたものである。SAH より NPH 発症までの期間について、Ojemann¹⁸⁾ は3週で十分であろうとし、Yasargil²⁸⁾ は1カ月後にもっとも多いといい、Shulman²²⁾ も3~4週とみている。この期間は我々のクリアランスカーブで3週を境としてそれ以降の群に RI の循環と吸収障害が明らかになる所見と一致しており、クモ膜癒着、瘢痕の完成にはおよそ3週間を要するものと思われる。動脈瘤部位と NPH 発生頻度について Yasargil²⁸⁾ は前交通動脈瘤40%、中大脳動脈瘤27%、内頸動脈瘤13%とし、Rudd²¹⁾ も前交通動脈瘤に多いと述べている。我々の例でも知能障害19例中11例、shunt 手術7例中5例が前交通動脈瘤であった。前交通動脈瘤群のクモ膜下腔閉塞で両側性が半数であることは他の部位の動脈瘤に比べて特異的であり、両側性閉塞をきたしやすいことが脳室逆流、NPH 発症と結びついているものと思われる。血管写上脳室拡大が明らかな24例中 VRb は19例で、このうち18例は知能障害があった。また先に述べたようにこの18例は VRb 34例の53%であ

る。知能障害19例中9例にNPHの臨床症状がそろっていた。NPHに対するshunt手術の適応については多くの報告がある。Messert¹⁶⁾らはNPHの症状が全部そろい、諸検査所見が陽性のものだけに手術するとしている。Wood²⁷⁾はRIの脳室内停滞をみる他に、腰椎穿刺で圧を下げれば症状が改善されること、発症から6カ月以内であることなどを規準としている。LeMay¹⁴⁾、McCullough¹⁵⁾は脳室内RIが24時間以内に消失するものの手術成績はよくないという。Rudd²¹⁾は諸条件をみたすものの中にも発作からなお短期間のものでは自然に軽快する例があることを指摘し、発作後3～6カ月は経過をみるべきであるとしている。我々の9例でも、その後の経過観察で症状が改善した2例があり、shunt手術は7例となった。手術成績は術後感染のためチューブを抜去せざるをえなかった前交通動脈瘤の1例を除ききわめて有効であった。このチューブを抜去した例は2年後には著しく改善され、記憶も確かで、一応日常生活に支障がないようになっている。本例は長時間を要した自然寛解例に入れるべきであろうが、もし術後感染がなければより早くより良く回復したであろうと思われる。また5年の経過を有する脳底動脈瘤例ではshunt手術によって知能障害、自発性の改善は著明であったが、四肢運動は拘縮のため著効は得られなかった。しかし意欲の上昇によるリハビリテーションの効果はみるべきものがある。Shunt手術の効果は、本例のようにまず知能障害や自発性低下に対してが早く、かつより高いような印象が他の手術例でも見うけられている。

V ま と め

クモ膜下出血後の髄液循環動態をRI-cisternographyの形態変化と50,000カウントに要する秒数を用いたクリアランスカーブで検討した。対象は脳動脈瘤72例、primary SAH 16例であり、正常対照例として20例を選んだ。動脈瘤群では症例によって経過観察のため数回の検査が行われ、107回の検査回数となった。

1. RI-cisternographyは、その形態変化の時間的推移とクリアランスカーブによる髄液吸収の全体像を検討することによって、SAH後の髄液循環動態を知るのに有用な検査である。特にNPHの疑いのあるものには必須の検査である。

2. SAH後3週以内の急性期より、それ以上経過した時期が髄液循環動態の変化が安定するので、本検査はSAH後3週以上の慢性期に施行すべきである。また動脈瘤破裂早期の患者管理からも急性期に本検査を行うのは好ましくない。

3. 脳動脈瘤直達手術操作はRI-cisternography上での髄液循環動態にさしたる影響を与えない。

4. RIの脳室逆流はSAH後高率に起こるが、24時間以上の停滞例はNPHを疑わねばならない。これに両側性の脳表クモ膜下腔閉塞があれば、その疑いはより強くなる。

5. 知能障害や精神症状などの増悪、改善と関連してRI-cisternographyでもVRa⇔VRbの変化がみられるので、NPHが疑われる場合にはくり返し本検査を行い、その経過を知ることが大切である。

6. NPHの確定診断、手術適応の決定に対して本検査はきわめて有用で、特にVRbで48時間以上の脳室停滞とSABbが合併したものについては確定的である。そうでない症例ではsaline infusion test, 気脳写, 脳波など検査結果とともに総合的に判断されねばならない。

文 献

- 1) ABBOTT, M. & ALKSNE, J. F.: Transport of intrathecal I¹²⁵-RISA to circulating plasma. A test for communicating hydrocephalus. *Neurol* 18: 870-874, 1968
- 2) BEHRMAN, S., CAST, I. & O'GORMAN, P.: Two types of curves for transfer of RIHSA from cerebrospinal fluid to plasma in patients with normal pressure hydrocephalus. *J Neurosurg* 35: 677-680, 1971
- 3) BENSON, D. F., LEMAY, M., PATTEN, D. H. & RUBENS, A. B.: Diagnosis of normal pressure hydrocephalus. *New Engl J Med* 283: 609-615, 1970
- 4) CHOU, S. N. & FRENCH, L. A.: Systemic absorption and urinary excretion of RISA from subarachnoid space. *Neurol* 5: 555-557, 1955
- 5) CURL, F. D., HARBERT, J. C. & MCCULLOUGH, D. C.: Quantitative cisternography: An aid to diagnosis. pp 441-451, In Harbert, J. C. (ed): *Cisternography and hydrocephalus*. C. C. Thomas, Springfield, Ill., 1972
- 6) DELAND, F. H., JAMES, A. E., Jr., WAGNER, H. N., Jr. & HOSAIN, F.: Cisternography with ¹⁶⁹Yb-DTPA. *J Nucl Med* 12: 683-689, 1971
- 7) DI CHIRO, G., REAMES, P. M. & MATTHEWS, W. B., Jr.: RISA-ventriculography and RISA-cisternography. *Neurol* 14: 185-191, 1964
- 8) FOLTZ, E. L. & WARD, A. A., Jr.: Communicating hydrocephalus from subarachnoid bleeding. *J Neurosurg* 13: 546-566, 1956
- 9) GALERA, R. G. & GREITZ, T.: Hydrocephalus in the adult secondary to the rupture of intracranial arterial aneurysms. *J Neurosurg* 32:

- 634-641, 1970
- 10) HEINZ, E. R., DAVIS, D. O. & KARP, H. R.: Abnormal isotope cisternography in symptomatic occult hydrocephalus. A correlative isotopic-neuroradiological study in 130 subjects. *Radiology* 95: 109-120, 1970
- 11) HEINZ, E. R. & DAVIS, D. O.: Clinical, radiological, isotopic and pathologic correlation in normotensive hydrocephalus. pp 217-234 In Harbert, J. C. (ed): Cisternography and Hydrocephalus C. C. Thomas, Springfield, Ill., 1972,
- 12) KIEFFER, S. A., WOLFF, J. M., PRENTICE, W. B. & LOKEN, M. K.: Scintiscisternography in individuals without known neurological disease. *Am J Roentgenol* 112: 225-236, 1971
- 13) KIEFFER, S. A., WOLFF, J. M. & WESTREICH, G.: The borderline scintiscisternogram. *Radiology* 106: 133-140, 1973
- 14) LEMAY, M. & NEW, P. F. J.: Radiological diagnosis of occult normal pressure hydrocephalus. *Radiology* 96: 347-358, 1970
- 15) McCULLOUGH, D. C., HARBERT, J. C., DiCHIRO, G. & OMMAYA, A. K.: Prognostic criteria for cerebrospinal fluid shunting from isotope cisternography in communicating hydrocephalus. *Neurol* 20: 594-598, 1970
- 16) MESSERT, B. & WANNAMAKER, B. B.: Reappraisal of the adult occult hydrocephalus. *Neurol* 24: 224-231, 1974
- 17) MILHORAT, T. H.: Hydrocephalus and the cerebrospinal fluid. Williams & Wilkins, Baltimore, 1972
- 18) OJEMANN, R. G., FISHER, C. M., ADAMS, R. D., SWEET, W. H. & NEW, P. F. J.: Further experience with the syndrome of "normal" pressure hydrocephalus. *J Neurosurg* 31: 279-294, 1969
- 19) OJEMANN, R. G.: Normal pressure hydrocephalus. *Clin Neurosurg* 18: 337-370, 1971
- 20) ROSSI, G. F., GALLI, G., DiCHIRO, G., MAIRA, G., MEGLIO, M. & TRONCONE, L.: Normotensive hydrocephalus. The relations of pneumoencephalography and isotope cisternography to the results of surgical treatment. *Acta Neurochir* 30: 69-83, 1974
- 21) RUDD, T. G., O'NEAL, J. T. & NELP, W. B.: Cerebrospinal fluid circulation following subarachnoid hemorrhage. *J Nucl Med* 12: 61-63, 1971
- 22) SHULMAN, K., MARTIN, B. F., POPOFF, N. & RANSOHOFF, J.: Recognition and treatment of hydrocephalus following spontaneous subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg* 20: 1040-1049, 1963
- 23) 手塚秀雄, 菅沼康雄, 露無松平, 大畑正大, 稲葉 穰: クモ膜下出血後の脳脊髄液循環動態に関する研究. 脳外 3: 139-144, 1975
- 24) 露無松平, 菅沼康雄, 大畑正大, 平塚秀雄, 稲葉 穰, 岡田治大, 星 豊, 布施正明: 正常圧水頭症における Shunt 術の効果. 脳外 4: 149-154, 1976
- 25) WILLIAMS, J. P., PRIBRAM, H. F. W., LYNDE, R. H. & SHARPE, A. R.: Isotope cisternography in the evaluation of patients with subarachnoid hemorrhage. *J Nucl Med* 11: 592-596, 1970
- 26) WILLIAMS, J. P., LYNDE, R. H. & PRIBRAM, H. F. W.: Cisternographic changes following subarachnoid hemorrhage. pp 285-291, In Harbert, J. C. (ed): Cisternography and hydrocephalus. C. C. Thomas, Springfield, Ill., 1972
- 27) WOOD, J. H., BARTLET, D., JAMES, A. E., Jr. & UDVARHELYI, G. B.: Normal-pressure hydrocephalus: Diagnosis and patient selection for shunt surgery. *Neurol* 24: 517-526, 1974
- 28) YASARGIL, M. G., YONEKAWA, Y., ZUMSTEIN, B. & STAHL, H.: Hydrocephalus following spontaneous subarachnoid hemorrhage. Clinical feature and treatment. *J Neurosurg* 39: 474-479, 1973