

小児水頭症における脳幹機能と 両側性下肢運動障害について

—聴性脳幹反応 (ABR) と blink reflex
による評価—

東京女子医科大学脳神経センター・脳神経外科

分担研究者 喜多村 孝 一

協同研究者 河村 弘 庸

松 森 邦 昭

I はじめに

小児パラプレジアの多くは、spina bifida が起因となっていることは周知の通りである。しかしながら、少数例ではあるが spina bifida などに伴なう脊髄障害のみられない水頭症においても両側下肢痙性麻痺が認められ、上位中枢の障害によってもパラプレジアの病態が惹起されることが示唆される。

一般に、水頭症における運動障害の原因は Dady¹⁾ の提唱以来高度の脳脊髄液貯溜による頭蓋内圧亢進がもたらした transtentorial または foraminal herniation などによる脳幹の圧迫障害に伴なった皮質—脊髄路の障害によるものだとされている。しかし、上肢や顔面の

運動障害が少なく、おもに両下肢の痙性麻痺をきたす小児水頭症におけるパラプレジアの病態を十分説明するものではない。

Ingraham-Matson²⁾ の成書にもわずかではあるが水頭症における下肢痙性麻痺について述べられているが、P. I. Yakovlev³⁾ はこれらの傍証として次の如き仮説を論述している。すなわち、先天性水頭症における両下肢痙性麻痺の原因は paracentral area からの corticospinal tract のうち、下肢に対応する tract の方が、上肢のそれより長いいため脳室の拡大に伴いこの long paracentral fiber の方がより伸展され障害を受け易く、下肢に痙性麻痺が強く出現するのだとしている (図1)。

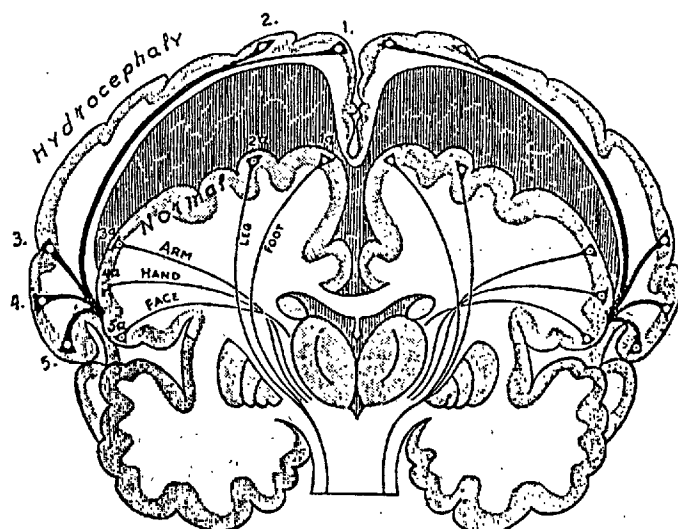


図1 P. I. Yakovlev³⁾による水頭症における両下肢運動障害の説明図。

そこで、本研究では脳幹聴覚系からの far field potential を頭皮上より記録する聴性脳幹反応 (auditory brainstem response, ABR) と三叉神経第一枝の電気刺激により誘発される blink reflex を用い、これら脳幹内の2つの異なる経路の障害を把握することにより、小児水頭症における脳幹機能の評価を試み、小児水頭症にみられるパラプレジアの病態について検討を加えた。

II 対象および検索方法

対象は東京女子医大、脳神経センター・脳神経外科に入院、CTスキャンあるいは気脳撮影

により水頭症と診断された15症例である(表1)。その内訳は閉塞性水頭症8例で、原疾患は髄芽腫3例、松果体腫瘍3例、中脳水道閉塞1例、神経膠腫1例である。一方、非閉塞性水頭症は7例である。年齢分布は1歳~14歳で平均8.6歳で、男女比は6:9である。閉塞性水頭症の検索は、原疾患による脳幹への圧迫障害に伴ない、ABRおよびblink reflex がどのように変容するか、また脳室腹腔吻合術(V-Pシャント)前後における髄液圧の変化との相関を検討し、二次的に惹起された頭蓋内圧亢進が、ABRおよびblink reflex に及ぼす影響について調べることを目的とした。

(i) obstructive 8 cases

medulloblastoma	3
pinealoma	3
aqueductal stenosis	1
astrocytoma	1

(ii) communicating 7 cases

Total 15 cases

ages averaged from 1 to 14
(mean, 8.6 years)

表1

一方、水頭症における運動障害に関する検索は非閉塞性水頭症にのみ限り髄液圧亢進に伴なう障害のみの把握に努めた。非閉塞性水頭症7例中、両下肢痙性麻痺を伴ったいわゆるパラプレジアを呈した症例は1例であった。

ABRの記録には頭頂および乳突部との双極誘導法を用い、頭頂部に置いた電極が陽性を示した時波形が上向きに振れるよう導出を行った。

また、接地電極を前額正中部に置いた。音刺激は三栄測器 signal processor 7s11 内蔵の刺激装置より発生させたクリック音を使用し、受話器より両耳に与えた。出力は正常成人の平均自覚域値 (SL) を 0 dB として、80~110dB で左右同時刺激を行った。頭皮上の皿電極より導出された誘発電位は三栄測器 signal proces-

sor 7s11 により増幅加算した。フィルターは時定数 0.003, high cut 1KHz とし、加算は 1024×2回とした。分析時間は 10msec で calibration 0.2μv とし X-Yレコーダーにより ABR を記録した。

一方、blink reflex の記録は左右上眼瞼外側部および鼻外側部に表面記録電極 (DISA13 K60) を置き、鼻側部を不関電極とし、右前腕部に接地電極を置いた。刺激には DISA13L28 型の刺激電極に多少の改良を加えたものを用い、supraorbital foramen 直上で経皮的に三叉神経第一枝を電気刺激した。刺激強度は眼輪筋反射の再現性が安定する、いわゆる supramaximal intensity で行なった。通常、150~200 V, 0.1~0.5msec 矩の 形波を使用した。誘発

された眼輪筋反射は、まず三叉神経第一枝の電気刺激の際、生じる活走電流を早朝に遮断し early reflex の潜時的に測定できるように工夫した early recovery EEG amplifier (MEコマmercial) により増幅、次いで、dual-beam oscilloscope VC-7 S型(日本光電)を用い波形を描出し、これをポライドカメラにより撮影した。分析時間は50msecと100msecを選び、それぞれの分析時間で2回ずつ計4回の記録を行って反応の再現性の検討および early reflex, late reflex の take off latency の測定の正確さを期すよう努めた。ま

た上述の刺激法 (single stimulation) では反応が全く誘発されないかあるいは判別が困難な場合には、刺激間隔2-5msecの2発連続刺激 (paired stimulation) を行ない、この paired stimulation においても反応を認めない場合を electrical silence とした。

一方、顔面神経末梢枝の障害があるか否かを検討する目的で、耳口より前方約1cmの部位で、100~200V, 0.2~0.5msec パルス幅の刺激を与え左右上眼瞼外側部の電極より顔面神経の direct motor response を記録した(図2)。

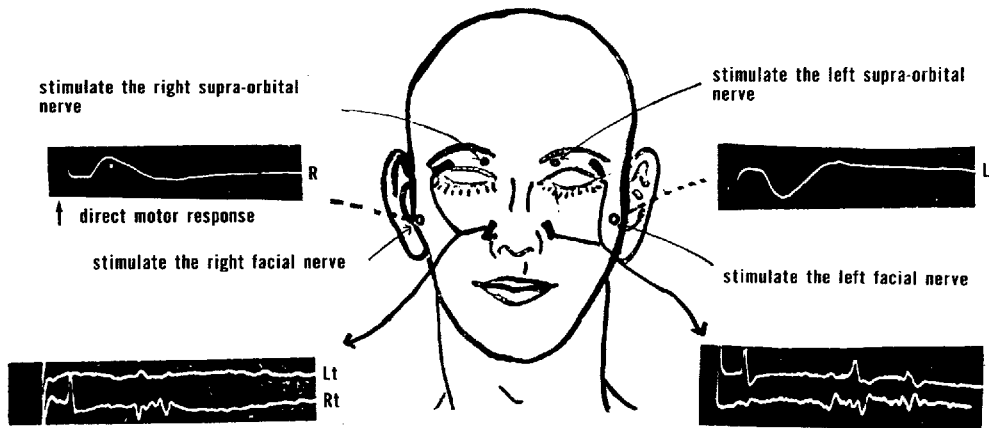


図2 blink reflex および顔面神経の direct motor response の記録法

III 結果

ABRは新生児でも各波形(I-V)が容易に記録されるが、成人のABRの各頂点潜時と比較すると図3下段に示した如く潜時の延長がみられる。特に第IV-V波は約1msec前後の延長が認められた。しかし1-2歳になると成人の値にほぼ近くなる。

一方、blink reflexは新生児においては、late reflex R_2 は、正常成人にみるごとく常に出現するものでなく、その出現率は70~80%である。early reflex R_1 および late reflex R_2 が共に記録された新生児8例について、 R_1 、 R_2 の潜時および振幅を成人の値と比較したのが図4下段である。新生児では R_1 、 R_2 ともに潜時延長が認められ、特に

late reflex R_2 の延長が明らかであった。また、 R_1 は新生児でより高振幅に出現する傾向がみられたが、全体としては R_1 、 R_2 とも振幅には明らかな差異は認められなかった。ABRおよびblink reflexは上述の如き年令に伴う多少の変化はあるが、脳波にみるような年令による大きな変容はない。この点からも、小児における電気生理学的検索方法として、ABRおよびblink reflexは優れている。

髄液圧との関係：

閉塞性水頭症ではその原疾患による脳幹への圧迫障害が考えられるので対象から除外し、非閉塞性水頭症7例中ABRおよびblink reflexが同時に記録可能であった3症例について検討した。

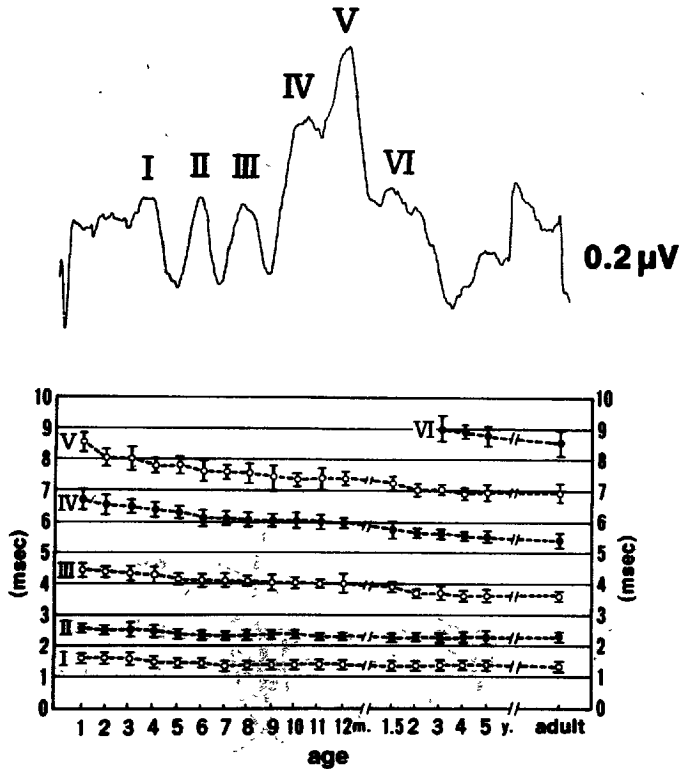
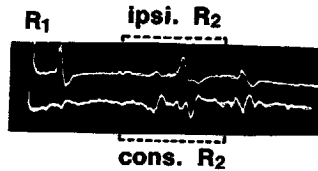


図3 上段, 正常ABRの1例
下段, 年齢によるABR各波形潜時の推移



R1 and R2 of the Blink Reflex in 8 Neonates as compared to 30 Adults

	R1		Ipsi. R2	
	Neonates	Adults	Neonates	Adults
Latency	12.1±0.3	10.6±0.8	35.8±2.5	31.3±3.3
Amplitude	0.5±1.0	0.4±0.3	0.4±0.2	0.5±0.3

図4 上段, 正常blink reflexの1例
下段, R1およびR2の潜時, 振幅の新生児と成人の比較

先ず, ABRの各波形のうち, 最も安定した第I波と第V波のtime intervalと髄液圧との相関を求めた。腰椎レベルおよび側脳室の髄液

圧が250~320mmH₂Oと大きく変動しても, いずれの症例においても第I-V波のtime intervalは4.0~4.3msecと極めて狭く, が

つ明らかに正常範囲内に止り、髄液圧との相関

は明らかではなかった(図5)。

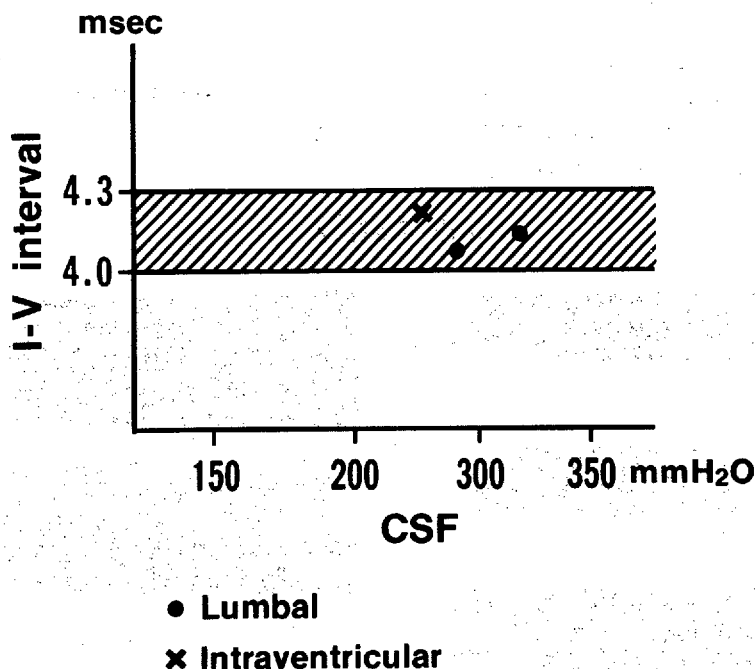


図5 非閉塞性水頭症におけるABRの第I-V波time intervalと脳脊髄液圧との関係

一方、これら非閉塞性水頭症3症例のblink reflexをみると(図6)、脳室内髄液圧が250mmH₂Oを呈した症例2ではR₁およびR₂の潜時、振幅ともに正常範囲内であった。症例1および症例3ではR₂の低振幅化や消失が認められた。しかし、single stimulationでR₂の消失をみた症例3においても2msec間隔のpaired stimulationではR₂の明らかな出現をみ、その潜時および振幅もほぼ正常範囲内であった。これらの結果より、R₂は頭蓋内圧亢進により多少の抑制を受けるといえるが、R₂の量的変化と髄液圧との関連は明らかでない。これは対象とした症例が非閉塞性水頭症で髄液圧亢進の時間的推移が緩徐だったためと思われた。そこで、さらに急峻な頭蓋内圧変化によるblink reflexおよびABRの影響についても

Alteration of R₁ and R₂ of Blink Reflex

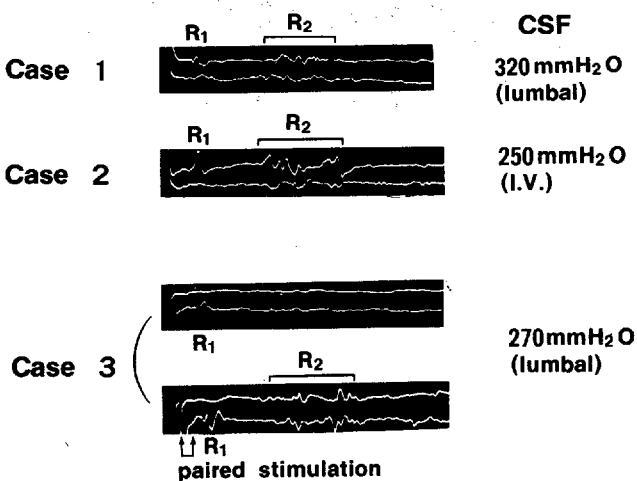


図6 非閉塞性水頭症におけるblink reflexの変化
検討を加えた。

図7は小脳虫部の大きな髄芽腫により第4脳室が完全に閉塞し急激な水頭症を呈した症例で、意識障害は認められなかったがV-Pシャント術中測定した側脳室内髄液圧は280mmH₂Oであった。V-Pシャント前のblink reflexはpaired stimulationでもR₂は完全に消失していたが、V-Pシャント後2日目のblink

reflexの記録では、R₂は完全に正常パターンに戻った。従って、この症例の如く、急峻な頭蓋内圧亢進ではR₂は著明な抑制を受け消失することが十分考えられた。一方、ABRはこのような急激な髄液圧の変化にも何等影響を受けなかった。

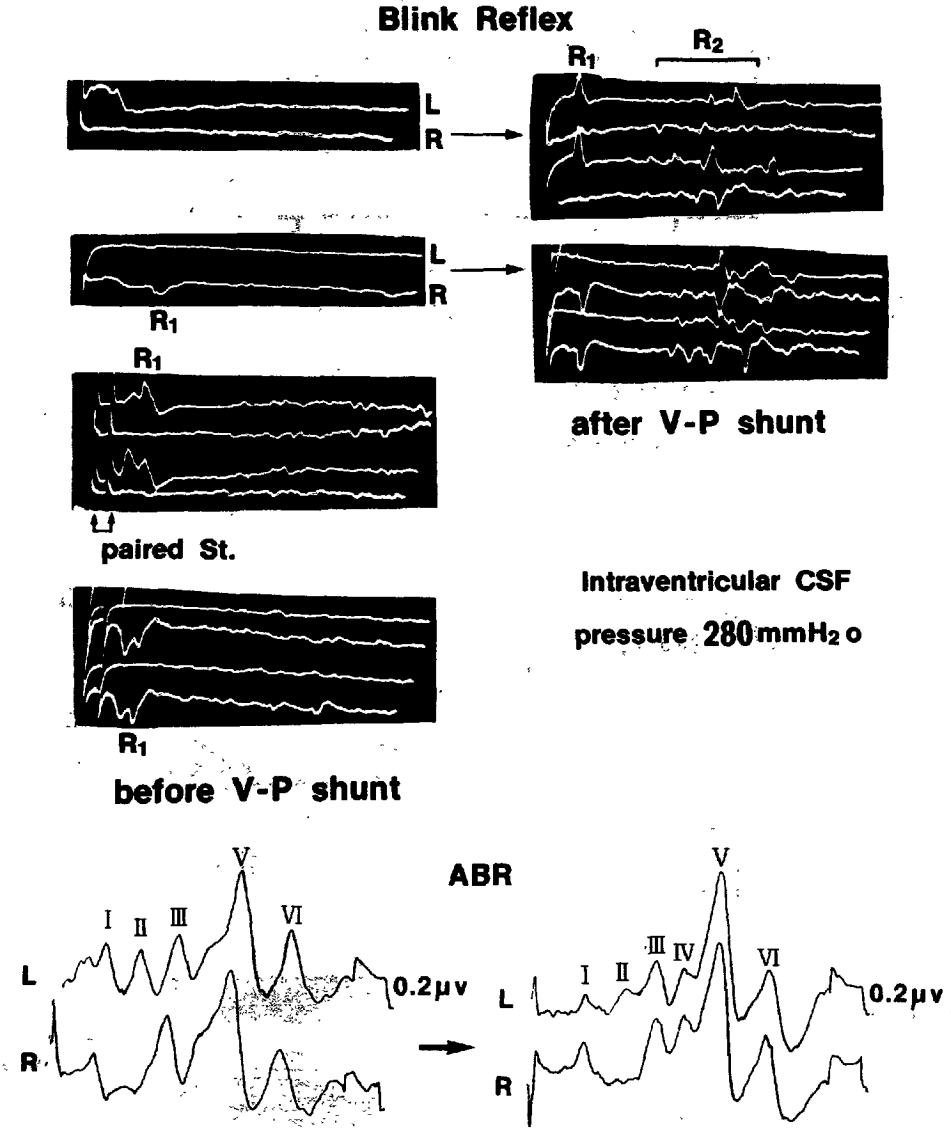


図7 V-Pシャント前後のblink reflex およびABRの変化。
9歳女児、小脳虫部の大きな髄芽腫で腫瘍摘出以前の記録である。

さて、非閉塞性水頭症7症例のうち、いわゆるパラプレジアを呈したのは1例であったが(図8-a)、この症例ではABRおよび

blink reflex いずれも多少の潜時の延長が認められたがほぼ正常パターン(図8-b)であった。

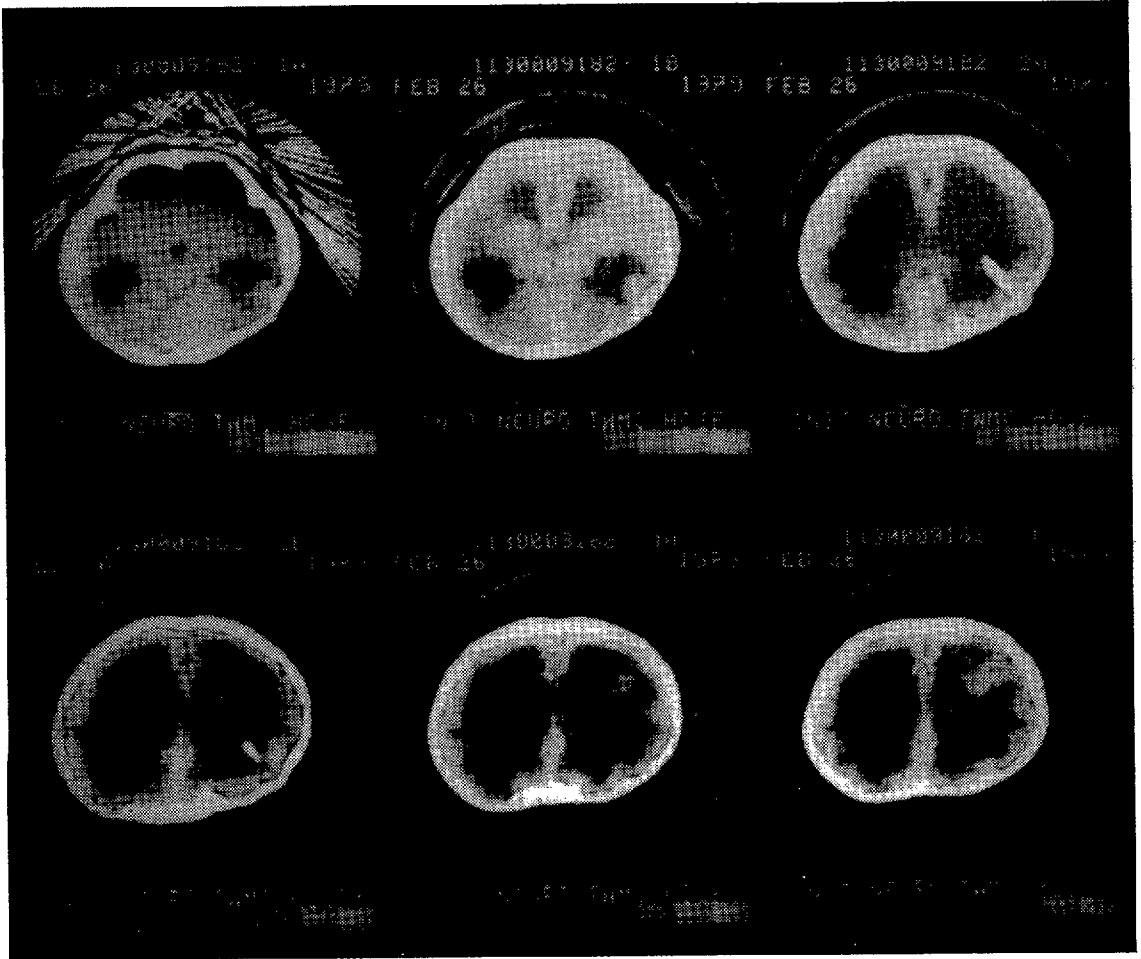


図8-a F.Y. 5歳男児 非閉塞性水頭症, 著明な脳室拡大。
パラプレジアを認める。

Blink Reflex

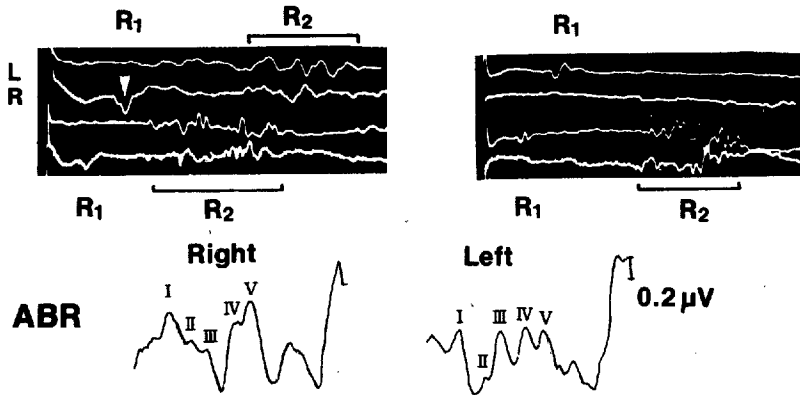


図8-b blink reflex および
いずれもほぼ正常パターンである。

一方, 非閉塞性水頭症でパラプレジアのみられなかった症例の中に, blink reflex のR₂ が明らかに抑制された症例(図6の症例3)も見られた。

従って, 検討した症例は少ないが, パラプレジアを呈した症例とそうでない非閉塞性水頭症におけるABRおよび, blink reflex の変

化には明らかな差異は見出せなかった。

脳室拡大との関係：

脳室の拡大と髄液圧はかならずしも相関せず、また blink reflex および ABR の変化とも関連が少ない (図8-a, b, 図9)。大きな髄液圧変化を生じないいわゆる arrested hydrocephalus となった水頭症における脳室の大き

さとの相関がないのは勿論で、むしろ急峻な頭蓋内圧亢進に伴う急激な脳室拡大が問題となろう。しかしながら、下肢運動障害の程度と脳室の拡大とは、その量的相関は論じられないまでも、ある程度の相関が認められ、パラプレジアを呈した症例は脳室拡大が著明であった (図8-a)。

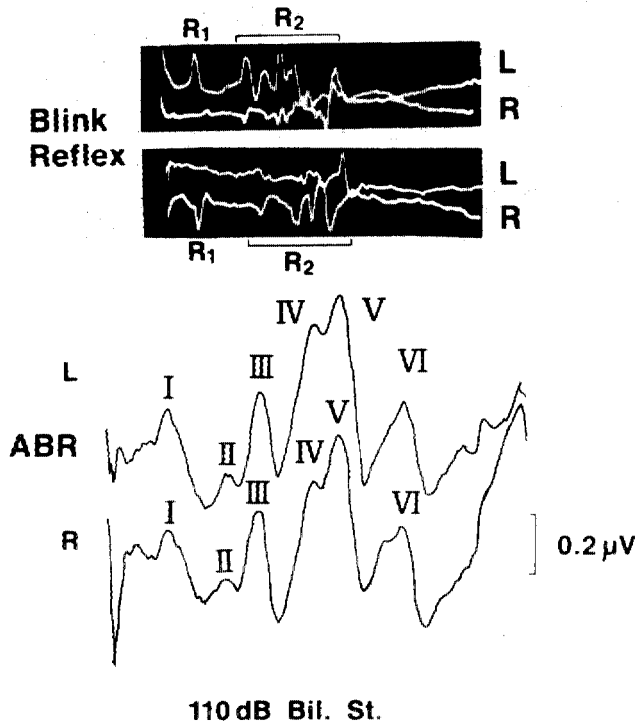


図9 K.H. 2歳 非閉塞性水頭症中
中等度脳室拡大。パラプレジアは認めない。

閉塞性水頭症における原疾患との関係：

CT上、小脳の神経膠腫、髄芽腫による脳幹への圧迫が明らかな症例のうち、下丘への障害がないと思われた症例では ABR の変化は少なくほぼ正常パターンであった。一方、blink

reflex は late reflex R₂ の著明な抑制あるいは完全な消失がみられた (図10)。この R₂ の変化は非閉塞性水頭症における髄液圧との関連も考慮されるが、腫瘍による脳幹の圧迫障害の影響も十分考えられる。

一方、松果体腫瘍による水頭症の場合、腫瘍の拡大伸展に伴ない下丘への障害も窺われた症例では、blink reflex は R_1 、 R_2 ともに消失か高度の抑制がみられ、ABRは第IV-V波の低振幅化あるいは消失が認められた(図11)。

また、このようなABRの第IV-V波の抑制

は transtentorial herniation の際にもしばしば認められ(図12)、従ってこの変化が水頭症に見られたら、transtentorial herniation が強く示唆され、脳室ドレナージなどの緊急の髄液圧減少の外科的処置が必要である。

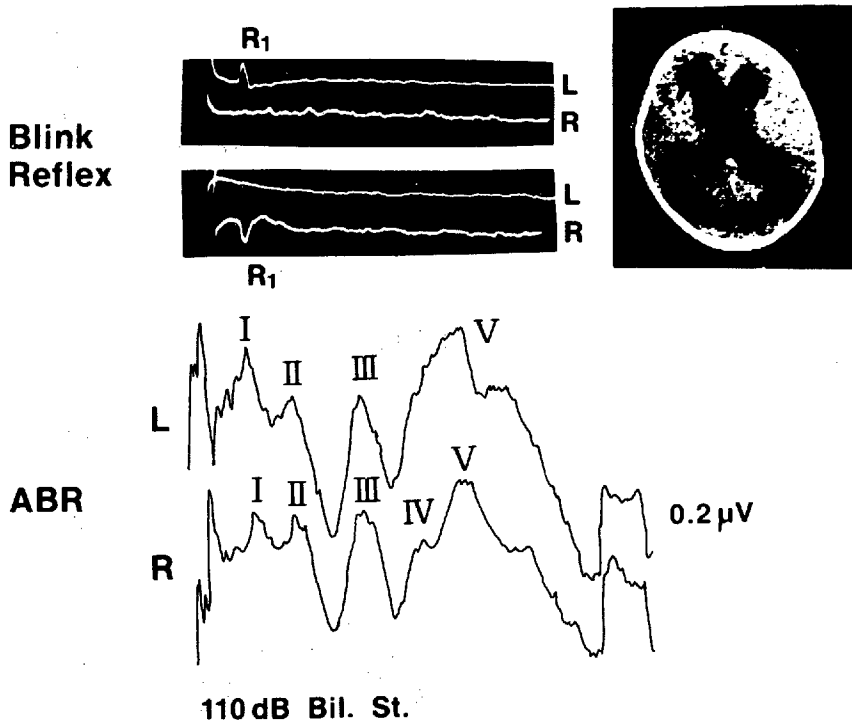
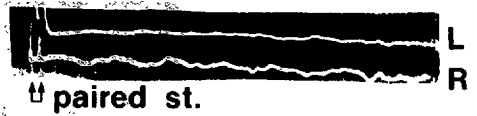


図10 K.T. 1歳 女児 髄芽腫

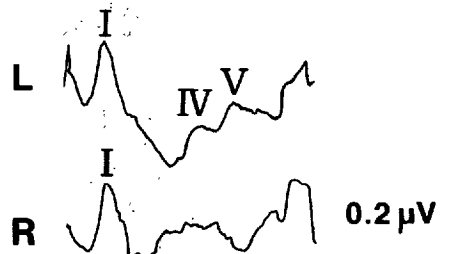
図11 S.M. 14歳男児 松果体腫瘍
放射線療法で腫瘍は縮少しているが難聴(両側)を認める。



Blink
Reflex

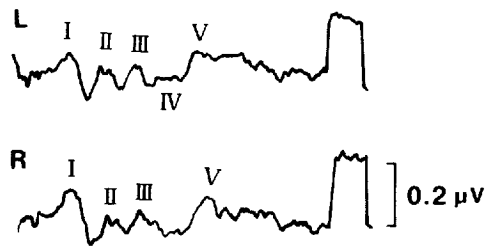
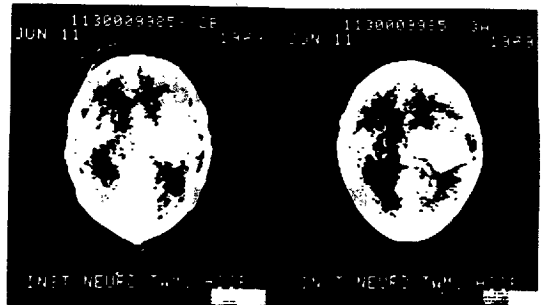


ABR



110 dB bilateral stimulation

図12 右中大脳動脈瘤破裂, 大きな脳内血腫を形成し両側性テント切痕陥入を起した。
Glasgow Coma Scale では M_1, V_1, E_1 である。



cons. 300 $M_1 \cdot V_1 \cdot E_1$

Ⅳ 考察

ABRは1970年Jewett⁴⁾により初めて報告されて以来、臨床応用が広くなされてきた。その応用範囲も次第に拡大され、既に他覚的聴力検査^{5)~7)}、脳幹部疾患の局在診断^{8)~12)}、脳死の判定¹³⁾などの補助診断法として盛に使用されている。ABRは音刺激により誘発される潜時10msec内に6-7個の連続した陽性波からなる脳幹誘発電位である。この反応は延髄より中脳に至る脳幹聴覚系の活動をfar field potentialとして頭皮上より記録するもので、従来のnear field potentialである視覚誘発電位(V EP)や体性感覚誘発電位(SEP)などと異なり意識レベル¹⁴⁾や睡眠覚醒¹⁵⁾に影響を受けにくく、常に安定した波形として得られたため、脳幹の機能検査としての利点が多い。各波型の起源については、詳細は不明な点が少ないが、Buchwaldら¹⁶⁾は脳幹聴覚路のレベル破壊実験を行ない、その結果よりABRの起源を第Ⅰ波は蝸牛神経のdirect response、第Ⅱ波は蝸牛神経核、第Ⅲ波は上オリブ核、第Ⅳ波は外側毛帯核とpreolivary complex、第Ⅴ波は下丘であると結論した。Jewettら⁴⁾、Allen, A.R.ら¹⁷⁾は各波の主な起源(primary origin)は上述のBuchwaldらの説を是正しながらも、第Ⅱ波以降の波は諸中継核の反応の重なったものとし、複合起源説を提えている。いずれにしても、ABRの分析により、脳幹部障害の局在診断が可能であり、神経学的検査の困難な小児の脳幹機能の把握には特に有利である。

一方、三叉神経第一枝の電気刺激により誘発されるblink reflexも脳幹障害の評価に有用である^{18)~21)}。blink reflexは先ず刺激と同側にみられるearly reflex R_1 と、両側性に出現するlate reflex R_2 、即ち刺激と同側のipsilateral R_2 と刺激と反対側のconsensual R_2 とから成る。このblink reflexの反射経路は、まだ十分解明されていない部分を残しているが、 R_1 は三叉神経核と顔面神経核とのoligosynaptic responseであり、 R_2 は橋-延髄レベルの脳幹網様体を介して両側顔面神経核に至るpolysynaptic responseとされている^{22), 23)}。

従って、このblink reflexの R_1 、 R_2 の出現様式を分析することにより、反射経路のどこに障害があるかを知ることが可能で脳幹機能の評価に有用である。 R_1 は脳橋部障害との相関が高く、このレベルでの脳幹障害の診断に意義であるが、 R_2 は脳幹網様体を介するため意識レベル²⁴⁾、睡眠のレベル²⁵⁾、大脳半球などの上位中枢からの影響²⁶⁾を受けるので、 R_2 の分析の際には、これらの事実を十分に考慮した上で慎重に行う必要がある。これはABRと大きく異なる点である。

頭蓋内圧との関係：

Nagao^{27)~29)}は猫に硬膜外balloon法を用いて、種々の急性頭蓋内圧亢進状態を作成し、頭蓋内圧とABRの各波形の変化との相関を検討している。それによると、transtentorial herniationの徴候がみられるようになると、ABRの第Ⅰ~Ⅲ波は変化せず、第Ⅳ~Ⅴ波の振幅が選択的に減少し、頭蓋内圧を正常に戻すとこのⅣ~Ⅴ波の低振幅は3時間以内に元に復した^{27), 28)}。

また後頭蓋窩にballoonを挿入し、transtentorial upward herniationを起し上部脳幹に障害が生ずるとABRの第Ⅳ~Ⅴ波が抑制され、foraminal herniationに伴ない延髄障害が明らかになると第Ⅱ~Ⅲ波にも抑制が波及することを示した²⁹⁾。しかし、これらの研究は脳脊髄液圧そのものによるABRの変化を検討したものではない。

そこで、著者らは原疾患による脳幹障害が窺われる閉塞性水頭症は検索対象から除外し、非閉塞性水頭症に限って脳脊髄液圧とABRおよびblink reflexの変化に関して検討したわけである。

ABRは、髄液圧がtranstentorial herniationを起さない250~330mmH₂Oの範囲内では、第Ⅰ~Ⅴ波のtime intervalにも変化なく、またNagaoの実験にみられた第Ⅳ~Ⅴ波の変化もほとんど見られなかった。従って、非閉塞性水頭症における髄液圧の亢進だけでは、ABRの各波形に抑制を与える程の脳幹障害は生じてないものと思われる。一方、blink reflexのlate reflex R_2 は急性頭蓋内圧亢進で容易に抑制を受け、しばしば消失を見ること

が多い(図7)。しかし、急峻な髄液圧の上昇がなかったと思われる非閉塞性水頭症では、図6の症例3で、single stimuli に対して R_2 の消失をみたに過ぎず、 R_1 、 R_2 とも多少の潜時延長は認められたがほぼ正常パターンであった。髄液圧亢進も緩除に進行すると、急性頭蓋内圧亢進の際にみられるような脳幹障害はなくなるものと思われる。また両下肢痙性麻痺を呈しいわゆるパラプレジアを伴った水頭症の症例3ではなく、 R_1 、 R_2 がほぼ正常パターンを示した症例2であったことが注目される。後頭蓋窩病変によるblink reflex の変化はKimuraら²⁰⁾、Lyonら¹⁹⁾の報告に詳しいが、これらの病変では R_2 の抑制が明らかである。しかし、図7に示した如く、腫瘍の脳幹圧迫による影響を考えに入れず、単に急性頭蓋内圧亢進だけでも R_2 が著明な抑制を受けることもあるので、 R_2 の分析から、その変化が腫瘍の圧迫障害によるものか、二次的に惹起された頭蓋内圧亢進によるものかの区別は困難である。

脳室拡大との関係：

CTを用いた脳室の測定は種々試みられている³⁰⁾⁻³²⁾が、高度の水頭症の症例ではしばしばいずれの測定基準も当てはまらない場合が少なくない。従って、A B Rおよびblink reflex の変化と脳室拡大の量的相関を求めるのは困難である。Stovring³³⁾はCT像から、descending transtentorial herniation を脳幹周囲脳槽の変形からimpending, actual, advanced herniation の3型に分類している。西本ら³⁴⁾はStovring の分類を参考にして、重症頭部外傷の脳幹の形態学的変化とA B Rの変化について調べ、脳幹損傷の予後を検討している。著者

らと同様、CT像の分析から脳幹障害を評価するのは限界があり、A B Rの検索の重要性を強調している。

小児水頭症における両下肢痙性麻痺との関係：

両下肢痙性麻痺がみられ、いわゆるパラプレジアを呈した先天性水頭症の症例は、著者らの調査(表2)によれば、48症例中7例(14.7%)であったが、このうち、A B Rおよびblink reflex の検索が同時に可能だった症例は1例に過ぎなかった。従って今回のA B Rおよびblink reflex の分析結果から、両下肢痙性麻痺との相関を論じることは出来ない。またパラプレジアを呈した症例と単に水頭のみの場合との間にも明らかな差異は指摘できなかった。非閉塞性水頭症ではA B Rおよびblink reflex に変化を生じさせる脳幹障害はなかったものといえるが、P. I. Yakovlev³⁾の仮説を強く傍証する材料にはならない。

A B Rもblink reflex も脳幹内のそれぞれの経路に機能的あるいは器質的障害が生じて初めて変化するものであるから、たとえ脳幹に障害があっても、それが夫々の経路に障害を及ぼすものでなければA B R, blink reflex には変化を生じないことになる。

また、A B R, blink reflex は、そのいずれもがafferent pathway である感覚系のひとつの反応であり、決してefferent pathway である運動系による反応ではない。従って、著者らの結果からも明らかな如く、詳細なA B Rおよびblink reflex の検索は、脳幹部疾患の局在診断としては有意義であるが、運動系の障害に限って評価を試みる場合には必ずから限界があるといわねばならない。

表2 84-hydrocephalic infants and children with paraplegia

	spina bifida & cranium bifidum	paraplegia	hemiplegia
	20	10(50%)	0
meningitis	12	0	3
congenital	48	7(14.7%)	3
perinatal bleeding	4	0	0
	84	17(20.2%)	6

V 結 語

小児水頭症15症例に対して聴性脳幹反応 (ABR) と blink reflex を検索し、各症例の脳幹機能の評価を試みた。また非閉塞性水頭症群のうち両下肢痙性麻痺を呈した症例を中心に ABR および blink reflex の面よりその病態について検討を加えた。

- (1) 非閉塞性水頭症では ABR, blink reflex いずれも大きな変化は認められず、脳幹障害は少ないといえる。
- (2) 両下肢痙性麻痺を呈した非閉塞性水頭症においても ABR, blink reflex はほぼ正常パターンに示し、いわゆるパラプレジアを惹起す

るような脳障害は認められず、上位中枢の障害の関与が示唆された。

- (3) 閉塞性水頭症の原疾患による脳幹への圧迫障害の把握には ABR, blink reflex いずれもその臨床応用の意義は高い。しかし、ABR, blink reflex, いずれも afferent pathway である感覚系のひとつの反応であるため、efferent pathway である運動系の評価には限界がある。

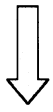
本研究の要旨は第8小児神経外科研究会(長崎)第10日本脳波筋電図学会(名古屋)において発表した。

文 献

- 1) Dandy, W.E.: The brain, Hoeder Medical Division, Harper & Row, Publishers. N.Y., chapter 1, XI:223-228,
- 2) Ingraham, D. and Matoson, D.D.: Neurosurgery of infancy and Childhood, Charles C Thomas, Springfield. Illinois, U, S, A, 19, 210~213.
- 3) Yakovlev, P.I.: Paraplegias of hydrocephalics (A clinical note and interpretation), American Journal of Mental Defficiency, 4:576, 11947.
- 4) Jewett, D.L.: Volume-conducted potentials in response to auditory stimuli as detected by averaging in cat. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 28:609-618, 1970.
- 5) Davis, H.: Brain stem and other responses in electric response audiometry. Ann. Oto. Rhino, Laryng., 85:3-14, 1976.
- 6) Hecox, K, and Galambos, R.: Brainstem auditory evoked responses in human infants and adults. Arch Otolaryngol., 90:30-33, 1974.
- 7) Davis, H.: United state-Japan seminar on auditory responses from the brain stem. The Laryngoscope 89:1336~1339, 1979.
- 8) Starr, A., Hamilton, A.E.: Correlation between confirmed sites of nenrological lesions and abnormalities of far field auditory responses, Electroenceph. Clin. Neurophysiol., 41:595-608, 1976.
- 9) Stockard, J.J. Rossiter, V.S.: clinical and pathologic correlates of brain stem auditory response abnormalities, Neurology, 27:316-325, 1977.
- 10) Uziel, A and Benezech, J.: Auditory brainstem responses in comatose patients: relationship with brain-stem reflexes and levels of coma. Electroenceph. Clin. Neurophysiol., 45:515-524, 1978.
- 11) Sohmer, H., Fennesser, M., Szabo, G.: Sources of electro-

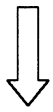
- cockleographic responses as studied in patients with brain damage, *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 37:663-669, 1974.
- 12) Selters, W.A., Brackmann, D.E.: Acoustic tumor detection with brainstem electric response audiometry, *Arch. Otolaryngol.*, 103:181-187, 1977.
- 13) Starr.: Auditory brain-stem responses in brain death. *Brain*, 99:543-554, 1976.
- 14) Picton, T.W., Hillyard, S.A.: Human auditory evoked potentials II: Effects of attention. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 36:191-199, 1974.
- 15) 小泉 智: 幼児期睡眠時の聴性脳幹反応の恒常性について, *日耳鼻*, 78:820-825, 1975.
- 16) Buchwald, J.S., Huang, C.: Farfield acoustic response: Origins in the cat. *Science*, 189:282-284, 1975.
- 17) Allen, A., Starr, A.: Auditory brainstem potentials in monkey (M. Mulatta) and man, *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 45:53-63, 1978.
- 18) Kimura, S.: Alteration of the orbicularis oculi reflex by pontine lesions. Study in multiple sclerosis, *Arch. Neurol.*, 22:156-161, 1970.
- 19) Lyon, L.W., Van Allen, M.W.: Alteration of the orbicularis oculi reflex by acoustic neurinomas, *Arch. Otolaryngol.*, 95:100-102, 1972.
- 20) Kimura, J., Lyon, L.W.: Alteration of orbicularis oculi reflex by posterior fossa tumors. *J. Neurosurg.*, 38:10-16, 1973.
- 21) Kimura, J.: Electrodiagnostic study of brain-stem strokes. *Stroke*, 2:576-586, 1971.
- 22) Tokunaga, A., Oka, M., Muraio, T., Yokoi, H., Okumura, T., Hirata, T., Miyashita, Y., Yoshitatu, S.: An experimental study on facial reflex by evoked electromyography. *Medical Journal of Osaka University*, 9:397-411, 1958.
- 23) Kimura, J., Lyon, L.M.: Orbicularis oculi reflex in the Wallenberg syndrome: alteration of the late reflex by lesion of the spinal tract and nucleus of the trigeminal nerve, *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.*, 35:228-233, 1973.
- 24) Shahani, B.: Effects of sleep on human reflexes with a double component, *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.*, 31:574-579, 1968.
- 25) Kimura, J., Harada, O.: Recovery curves of the blink reflex during wakefulness and sleep. *J. Neurology*, 213:189-198, 1976.
- 26) Dubner, R., Sessle, B.J.: Presynaptic Excitability changes of primary afferent and corticofugal fibers projecting to Trigeminal brain stem nuclei, *Experimental Neurology*, 30:223-238, 1971.
- 27) Nagao, S., Roccaforte, P., Moody, R.: Acute intracranial hypertension and auditory brain-stem responses, *J.*

- Neurosurg, 51:669-676, 1979.
- 28) Nagao, S., Roccaforte, P.,
Moody, R. :Acute intracranial
hypertension and auditory
brain-stem responses, J,
Neurosurg, 51:846-851, 1979.
- 29) Nagao, S., Roccaforte, P.,
Moody, R. :Acute intracranial
hypertension and auditory
brain-stem responses, J, Neur-
osurg., 52:351-358, 1980.
- 30) Gyldensted, C. :Measurements
of the normal ventricular
system with computer tomogra-
phy of the brain. Apreliminary
study on 44 acwets. Neurora-
diology 10:205-213, 1976.
- 31) Penn, R.D., etal. :
Ventricular volume in man
computed from CAT scans.
Ann. Neurology, 3:216-223,
1977.
- 32) Wolpert, S.M. :The ventricular
size on computed tomography,
1:222-226, 1977.
- 33) Stouring, J., :Desending
tentorial herniation :
Findings on computed tomog-
raphy, Neuroradiology, 14:
14:101-105, 1977.



検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



1 はじめに

小児パラプレジアの多くは, spina bifida が起因となっていることは周知の通りである。しかしながら, 少数例ではあるが spina bifida などに伴う脊髄障害のみられない水頭症においても両側下肢痙性麻痺が認められ, 上位中枢の障害によってもパラプレジアの病態が惹起されることが示唆される。

一般に, 水頭症における運動障害の原因は Dady¹⁾の提唱以来高度の脳脊髄液貯溜による頭蓋内圧亢進がもたらした transtentorial または foraminal herniation などによる脳幹の圧迫障害に伴った皮質-脊髄路の障害によるものだとされている。しかし, 上肢や顔面の運動障害が少なく, おもに両下肢の痙性麻痺をきたす小児水頭症におけるパラプレジアの病態を十分説明するものではない。

Ingraham-Matson²⁾の成書にもわずかではあるが水頭症における下肢痙性麻痺について述べられているが, P. I. Yakovjev³⁾はこれらの傍証として次の如き仮説を論述している。すなわち, 先天性水頭症における両下肢痙性麻痺の原因は paracentral area からの corticospinal tract のうち, 下肢に対応する tract の方が, 上肢のそれより長いことため脳室の拡大に伴いこの long paracentral fiber の方がより伸展され障害を受け易く, 下肢に痙性麻痺が強く出現するのだとしている(図 1)。

そこで, 本研究では脳幹聴覚系からの farfield potential¹⁾を頭皮上より記録する聴性脳幹反応(auditory brainstem response, ABR)と三叉神経第一枝の電気刺激により誘発される blink reflex を用い, これら脳幹内の 2 つの異なる経路の障害を把握することにより, 小児水頭症における脳幹機能の評価を試み, '小児水頭症にみられるパラプレジアの病態について検討を加えた。