

各研究者の研究報告

1. 小児期における聴性脳幹反応に関する研究

岡山大学医学部脳研・発達神経科学部門

大田原俊輔、伊豫田邦昭、河野 親彦

1. 緒 言

近年、乳幼児突然死症候群 *sudden infant death syndrome*, SIDS に関する関心が高まり、その発症機序の追求が各分野で広範に行われている。勿論 SIDS の成因は多様であり、決して単一とは考えられないが、とくに神経学的要因が注目を浴びて来ている。

Steinschneider¹⁾ (1972) が睡眠無呼吸の意義に着目して以来、Naeye²⁾ の病理学的裏付けも加わり、呼吸調節異常が最も重視され、いわゆる“*apnea hypothesis*”が各方面から注目されている。すなわち、患児に慢性の低酸素血症の存在を示唆する多くの知見が報告され、一方未熟型 SIDS、*near miss SIDS* 患児についての終夜ポリグラフ的研究や呼吸生理学的研究から睡眠無呼吸 *Sleep apnea* や肺胞低換気が認められ、成因として睡眠中の呼吸調節障害が重視されている。

この意味で SIDS の発症機序において呼吸循環調節中枢としての脳幹の意義が、注目を惹くとともに脳幹機能を分析的、客観的に検査する有力な方法である聴性脳幹反応 *auditory brainstem evoked response*, ABR のこの方面への導入が注目を浴びて期待されている。そのためには先ず小児期における ABR の正常所見、標準値並びにその発達的变化を明らかにしなければならない。

そこで我々は、小児期の各年齢段階における ABR を系統的に検索した。

2. 研究対象

研究対象は新生児期から成人に至る、男性100名、女性102名の計 202 名の健常者であり、年齢別に表 1 に示した。

表 1 研 究 対 象

age	男	女	計	age	男	女	計	age	男	女	計
0~2 M	10	11	21	1~2 Y	7	7	14	13~16 Y	7	9	16
2~4 M	7	10	17	2~4 Y	6	8	14	16~19 Y	4	6	10
4~6 M	7	4	11	4~7 Y	11	9	20	成 人	7	5	12
6~9 M	7	5	12	7~10 Y	12	12	24				
9~12 M	4	7	11	10~13 Y	11	9	20	計	100	102	202

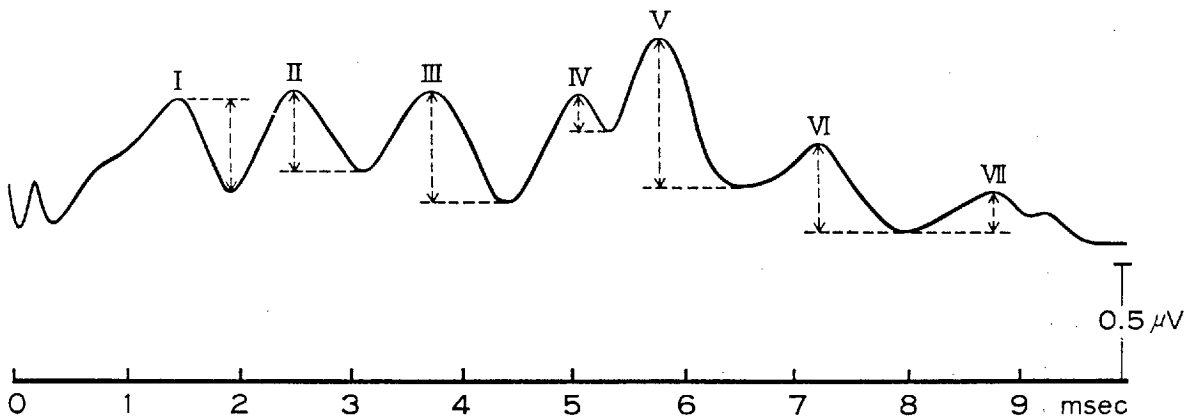
3. 研究方法

ABRは自然睡眠第2段階において測定した。電極は脳波用皿電極を用い、前頭部 Fpz、vertex Cz、及び両側乳突部の4ヶ所においた。刺激側乳突部を関電極、vertex Czを不関電極として双極誘導にて導出し、Fpzを接地した。その際、頭頂部が陽性になる時にペンが上向きに振れる様設定した。

音刺激は三栄測器製 acoustic stimulator 3G26を用い、パルス幅 $90\mu\text{s}$ 、矩形波のクリック音を刺激音とした。音圧はまず85dBSLで片耳、ついで両耳に毎秒13.3回与えた。さらに音圧を10dBずつ、閾値付近では5dBずつ下降させ閾値を決定するとともに各波の同定に資せしめた。

ABRは生体電気現象用増幅装置(三栄測器製3G26)により、band pass 80Hzから3KHzまでで濾過増幅し、三栄測器製 Signal processor 7T07Aにて1,050回平均加算し、得られた波形をX-Yレコーダで記録した。分析時間は10.24 msecとした。なお各人最低2回以上、上記操作をくり返し反応波形が同一である事を確認した。

ABRのシェーマと各波の命名法を図1に示す。



- 1) Averaging of 1,050 responses to clicks at 13.3/sec, and at a intensity of 85 dB (SL) monaurally.
- 2) ABR was recorded from vertex (C_z) and rt. mastoid electrode (M₁) bipolarly. Positivity at C_z was in upward direction.
- 3) Analysis time: 10.24 msec
- 4) Subjects were in natural sleep (stage 2).

図1 ABRの波型と命名および記録条件

各例についてはI波からVII波までの各々の頂点潜時、頂点間隔、各波振幅などを測定した。振幅は各波頂点から次の谷までとした。

さらに各種記録条件による差異を検討するために、6歳0ヵ月より8歳2ヵ月の5名を覚醒と睡眠、自然睡眠と誘発睡眠、さらに自然睡眠の各段階別に分けて夫々記録した。次に記録法による差異をみる為に片耳刺激と両耳刺激、および右乳突部—Czと左乳突部—Czとの差、すなわち左右差などの検討を10名（年齢9歳4ヵ月～16歳7ヵ月）について行った。

4. 研究結果

1) 記録条件の検討

両耳同時刺激による右側 ABR、および右片耳刺激による右側 ABR の夫々の頂点潜時と振幅を比較した。

その結果、両耳刺激による右側導出の I 波潜時 $1.40\text{msec} \pm 0.09\text{msec}$ 、III波潜時は $3.61\text{msec} \pm 0.17\text{msec}$ 、V波潜時は $5.48\text{msec} \pm 0.20\text{msec}$ であった。一方、右片耳刺激による I 波潜時は $1.37\text{msec} \pm 0.11\text{msec}$ 、III波潜時は $3.63\text{msec} \pm 0.22\text{msec}$ 、V波潜時は $5.43\text{msec} \pm 0.19\text{msec}$ であり両者間には差は認められなかった。両耳刺激による I 波振幅は $0.554 \pm 0.11\mu\text{V}$ 、V波振幅は $0.87 \pm 0.21\mu\text{V}$ であり、片耳刺激による I 波振幅は $0.375 \pm 0.10\mu\text{V}$ 、V波振幅 $0.620 \pm 0.18\mu\text{V}$ であり、両耳刺激による I、V波の振幅の方が片耳刺激に比し、1.36～1.50倍に達し有意($P < 0.05$)に大きかった。しかも I、V波の振幅比 (V/I) をみると、両耳刺激における V/I 比が片耳刺激による V/I 比より大きかったが有意差ではなかった。すなわち、両耳刺激における I、V波の振幅は片耳刺激の I、V波の振幅に比し有意に大きい、その比をとってみると両者間には有意差は認められなかった。

次に片耳刺激における左、右各導出による各波頂点潜時、振幅、振幅比を比較した。すなわち、右片耳刺激による右側 I 波潜時は、 $1.37\text{msec} \pm 0.11\text{msec}$ 、III波潜時は $3.63\text{msec} \pm 0.22\text{msec}$ 、V波潜時は $5.43\text{msec} \pm 0.19\text{msec}$ であった。一方、左片耳刺激による左側 I 波潜時は $1.36\text{msec} \pm 0.10\text{msec}$ 、III波潜時は $3.63\text{msec} \pm 0.13\text{msec}$ 、V波潜時は $5.43\text{msec} \pm 0.19\text{msec}$ で左右導出による差は認められなかった。右片耳刺激による I 波振幅は $0.41 \pm 0.06\mu\text{V}$ 、V波振幅は $0.58 \pm 0.16\mu\text{V}$ 、V/I 比は 1.44 ± 0.38 で、左片耳刺激による I 波振幅は $0.41 \pm 0.11\mu\text{V}$ 、V波振幅は $0.55 \pm 0.13\mu\text{V}$ 、V/I 比は 1.37 ± 0.37 で振幅においても左、右導出間に差は認められなかった。

以上の知見をまとめると、①片耳刺激による同一側導出 ABR と両耳刺激による一側の ABR には差が認められなかった。② I 波、V波の振幅に関しては両耳刺激による一側の I 波、V波振幅の方が片耳刺激による I、V波の振幅より有意に大きく、片耳刺激の1.36～1.50倍であった。又、V/I 比も両耳刺激の方が片耳刺激に比し、1.20～1.26倍大きかったが両者で有意な差はみとめなかった。③右片耳刺激による右側導出の ABR と左片耳刺激による左側導出の ABR との間には、各波頂点潜時、振幅、V/I 比ともに差異はなく、

正常例では ABR における左右差は認められなかった。

2) 意識準位による変化

意識レベルによる ABR の各波頂点潜時及び振幅の変化をみる為に 6 歳 0 ヶ月から 8 歳 2 ヶ月の正常小児 5 名について検討した。

覚醒時と自然睡眠時（第 2 段階）での比較では、覚醒時の I 波潜時 $1.37 \pm 0.02 \text{msec}$ 、V 波潜時 $5.51 \pm 0.23 \text{msec}$ で睡眠時の I 波潜時 $1.38 \pm 0.04 \text{msec}$ 、V 波潜時 $5.55 \pm 0.21 \text{msec}$ と両者の間に差は認められなかった。覚醒時の I 波振幅は $0.34 \pm 0.02 \mu\text{V}$ 、V 波振幅は $0.66 \pm 0.05 \mu\text{V}$ 、睡眠時は夫々 $0.39 \pm 0.05 \mu\text{V}$ 、 $0.53 \pm 0.04 \mu\text{V}$ で両者の間に有意な差はみられなかったが、振幅比 (V/I) をとると覚醒時 1.76、睡眠時は 1.36 であり前者において少々高値を示していたが有意差ではなかった。

次に自然睡眠とトリクロリールシロップ $0.5 \sim 0.7 \text{ml/kg}$ 経口投与による誘発睡眠の睡眠第 2 段階で各波頂点潜時と振幅、振幅比を検討したが両者間に差異はみとめられなかった。

次に同一人について自然睡眠の各睡眠段階による差異をみる目的で睡眠段階第 1、第 2、第 3、第 4 期及び REM 期の各期において、各波頂点潜時、振幅、振幅比を検討したがとくに有意の差は認められなかった。但し、REM 期における ABR の波型は他の睡眠段階におけるものに比して全体になだらかで丸味をおびた波型を示した。

以上から、①各波頂点潜時については、覚醒、自然睡眠、誘発睡眠間、及び睡眠の各段階別に差はみとめられなかった。②振幅比 (V/I) は覚醒時に少々高値を示すが有意差ではなかった。

従って ABR の検査法としては、頂点潜時測定は片耳刺激法で、振幅と振幅比は両耳刺激法にて測定するのがよいと考える。意識レベルは乳幼児でも測定が容易という意味で自然睡眠第 2 段階で行えばよいと考えられる。

3) ABR 波型の発達的变化

ここでは各波頂点潜時は片耳刺激法を用い、振幅及び振幅比の測定には両耳刺激法を用い自然睡眠第 2 期で測定した。

生後 4 日の新生児から成人に至る ABR 波型の発達的变化を図 2 に実例により示す。なおここで生後 8 ヶ月から 2 歳 0 ヶ月までのサンプルは同一人のものである。

これから明らかなように ABR 波型は成長に伴い、各波潜時は短縮傾向を示すが特に III 波以後の潜時の遅い波ほどこの短縮が著明であった。一方、I、II 波などの潜時の短い波には発達的变化は乏しかった。

各波の振幅も発達に伴い次第に増大する。

各波頂点の形態は先端が次第に鋭くなり、同時に各波の分化も良好となり、生後 1 歳でほぼ成人波型に到達した。

乳児早期においては、I、III 波の振幅は V 波振幅より大であったが、以後 V 波振幅が次

第に増大し、乳児後期から1歳頃には ABR 波型の7個の波のうち、最大となった。

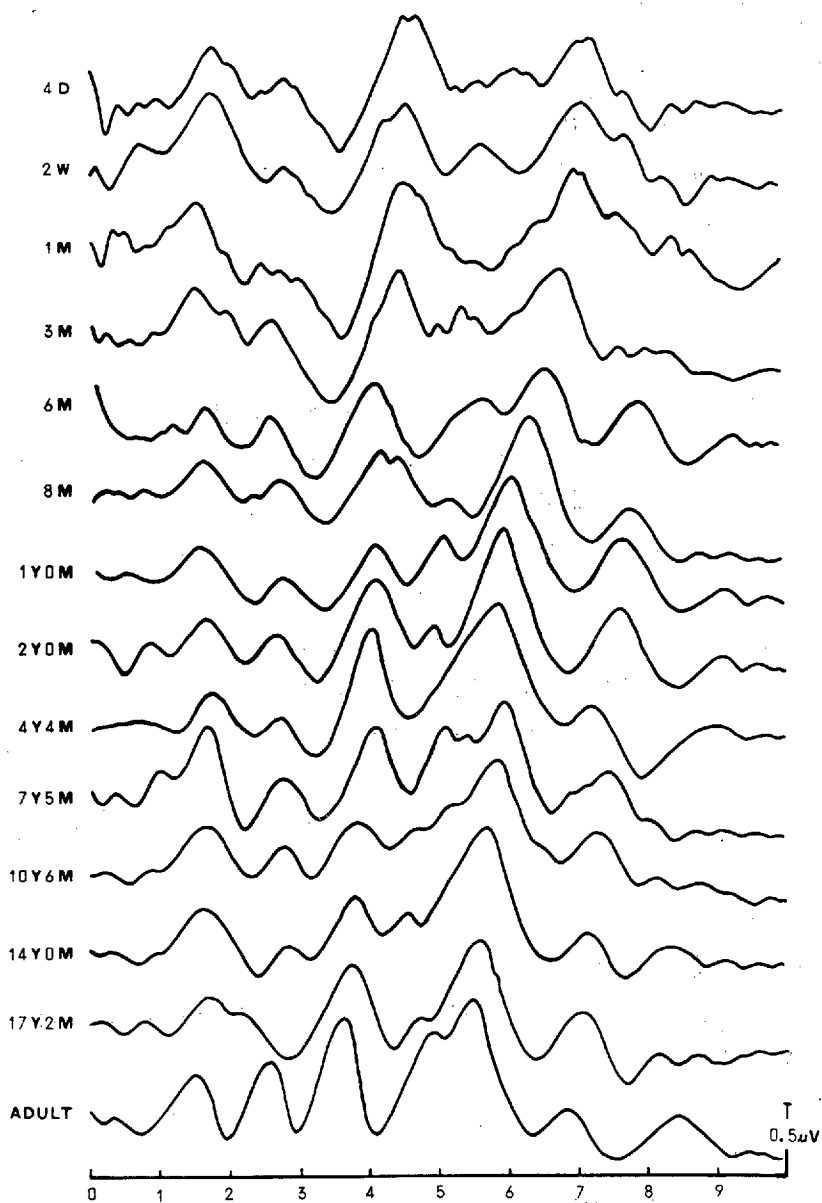


図2 年齢と ABR 波型

4) 各波の出現率

ABR では各波により出現率が異なる。すなわち、出現率の高いものは、V波(100%)、I波(99.5%)、III波(99.0%)、II波(96.5%)などであり逆に出現率の低いものはVII波(65.3%)、IV波(75.7%)、VI波(85.1%)であった。特に1歳未満の乳児についてこれらの出現

率をみると、V波(100%)、I波(98.6%)、III波(97.2%)、II波(90.3%)で、全年齢を通じて出現率の高い波はすでに1歳未満でも高い出現率を示したが一方VII波(58.3%)、VI波(81.9%)、IV波(81.9%)は低率であった。しかし、IV波は1歳未満の乳児の方がそれ以降の年齢のものより出現率が高い傾向がみとめられた。これはIV波が年長児においてはV波に吸収され易く、又notch程度しか識別出来ないため、いわゆるIV-V波複合としてみとめられる場合が多いことによると考えられ、1歳未満の乳児ではV波の発達が未だ不良な為、かえってIV波がよく分離し認識し易いのかも知れない。

5) 各波頂点潜時の発達的变化

表2及び図3には生後4日から32歳に及ぶ正常児及び正常人計202例についてのABRの各波頂点潜時の発達的变化を示す。

表2 各月、年齢群別各波頂点潜時と頂点間潜時

		n	I	III	V	I-III	III-V	I-V
0~2M	Mean	21	1.61	4.50	6.80	2.90	2.26	5.19
	SD		0.12	0.23	0.25	0.19	0.20	0.25
2~4M	Mean	17	1.60	4.23	6.50	2.62	2.25	4.90
	SD		0.11	0.17	0.18	0.15	0.14	0.19
4~6M	Mean	11	1.58	4.16	6.43	2.56	2.27	4.85
	SD		0.09	0.25	0.17	0.20	0.16	0.11
6~9M	Mean	12	1.53	4.10	6.22	2.56	2.14	4.70
	SD		0.12	0.30	0.30	0.24	0.17	0.20
9~12M	Mean	11	1.60	4.01	6.17	2.43	2.17	4.58
	SD		0.17	0.28	0.31	0.20	0.15	0.27
1~2Y	Mean	14	1.55	3.86	5.85	2.30	2.00	4.30
	SD		0.12	0.22	0.21	0.14	0.19	0.18
2~4Y	Mean	14	1.59	3.84	5.75	2.23	1.90	4.15
	SD		0.15	0.18	0.25	0.18	0.19	0.26
4~7Y	Mean	20	1.54	3.78	5.71	2.22	1.94	4.17
	SD		0.10	0.13	0.12	0.13	0.11	0.13
7~10Y	Mean	24	1.59	3.79	5.67	2.21	1.88	4.10
	SD		0.11	0.11	0.15	0.12	0.15	0.16
10~13Y	Mean	20	1.52	3.78	5.68	2.23	1.92	4.16
	SD		0.14	0.19	0.21	0.17	0.13	0.20
13~16Y	Mean	16	1.56	3.72	5.63	2.18	1.92	4.08
	SD		0.13	0.16	0.20	0.16	0.15	0.22
16~19Y	Mean	10	1.51	3.71	5.57	2.20	1.86	4.06
	SD		0.10	0.15	0.20	0.14	0.11	0.20
20Y~	Mean	12	1.56	3.73	5.60	2.10	1.90	4.03
	SD		0.15	0.16	0.16	0.14	0.15	0.10

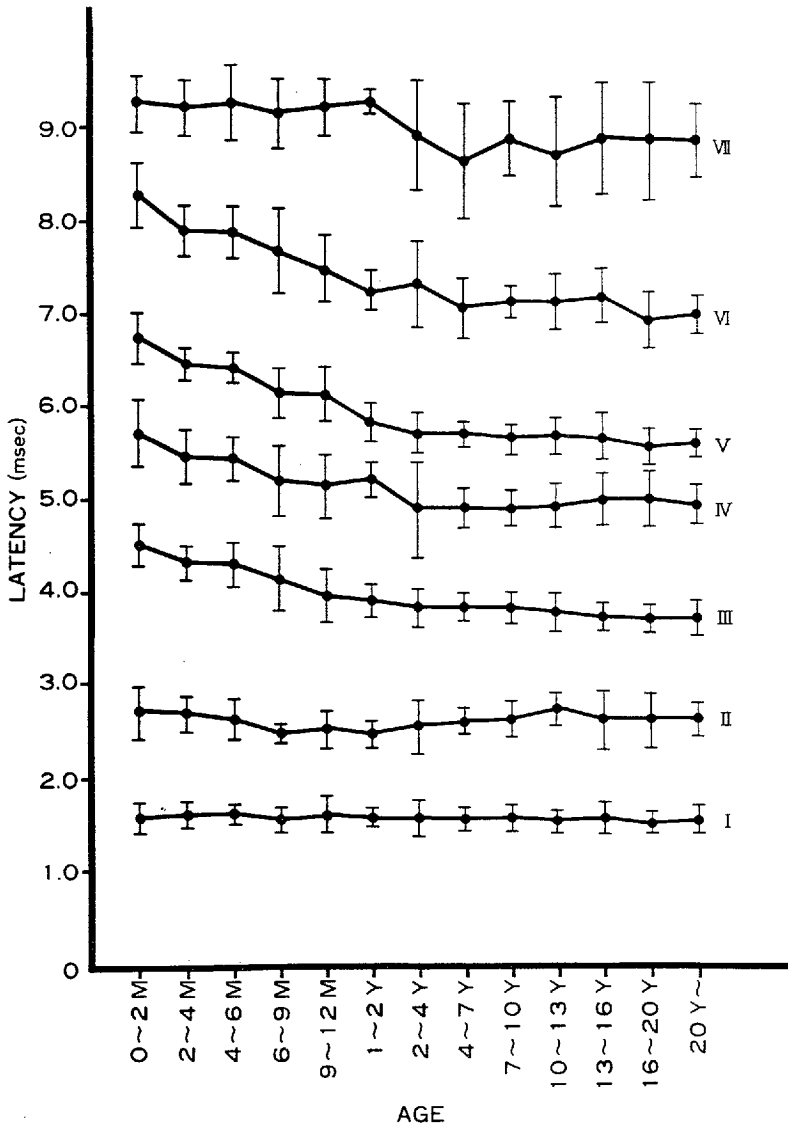


図3 ABR各波の頂点潜時の発達的变化

まずI波潜時は年齢に伴う変動が最も少なく、新生児期にすでにほぼ成人レベルで以後一定であった。II波もI波と同様に年齢の変動が少なかった。これらの事実は聴覚受容器及び末梢聴覚路の発達は生後比較的早期に完成することを示唆している。

一方、III波では年齢発達に伴い潜時の短縮が認められ、生後2ヵ月において有意 ($P < 0.01$) に短縮し、さらに漸次短縮して生後1歳でほぼ成人レベルに達した。IV波も年齢発達に伴い、徐々に潜時の短縮がみられたがIII波に比し個々の例で出現が不安定でばらつきが大きかった。V波では最も明瞭な発達の変化が認められ乳児期を通じて徐々に潜時が短縮傾向を示すが、特に生後2ヵ月と生後1歳において有意 (夫々、 $P < 0.01$ と $P < 0.01$)

かつ急激な潜時の短縮を示し、その後は成人に至るまでほぼ一定であった。この事はABRの発達過程において生後2ヵ月と生後1歳がcriticalなことを示唆している。次にVI、VII波も発達に伴って徐々に潜時の短縮がみられたが、出現が不安定な例もあり、ばらつきが大きかった。

以上の様に各波頂点潜時は、年齢発達に伴い短縮したが、その中でも頂点潜時の長い成分、すなわちIII波以後の波ほど短縮が著明であり、一方潜時の短いI、II波は生後早期にすでに成人レベルにあり年齢に伴う変化は乏しかった。

6) 各波頂点間潜時の発達的变化

各年齢を通じ出現率が安定しているI、III、V波に注目し、それぞれの頂点間潜時の年齢発達による変化を表2及び図4に示した。

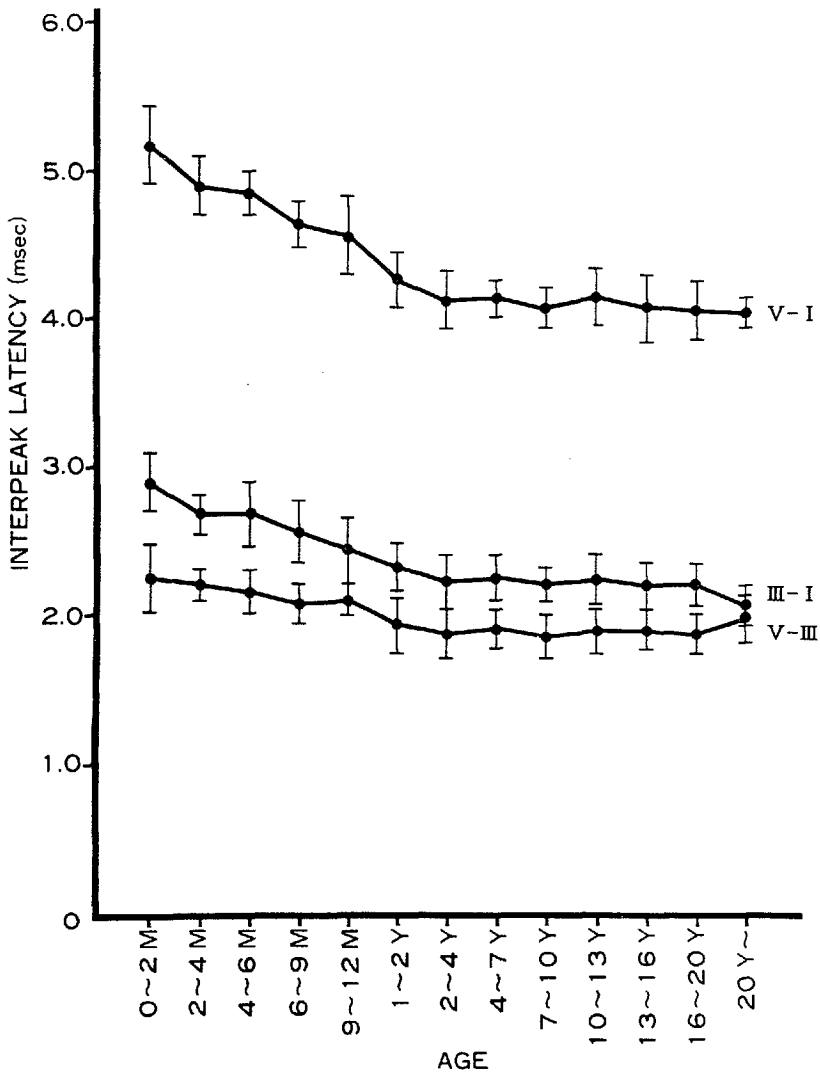


図4 頂点間潜時の発達的变化

I - III波間隔(あるいはIII - I 潜時)、III - V 波間隔(あるいはV - III 潜時)、I - V 波間隔(あるいはV - I 潜時と呼称)のいずれも乳児期を通じ、徐々に短縮を示し生後1歳頃にほぼ一定となった。その中でもI - V 波間隔、すなわち中枢伝導時間 **central transmission time** は生後2ヵ月と1歳において段階的に短縮(夫々、 $P < 0.01$ と $P < 0.01$)し、以後はほぼ一定の値を示した。さらにこのI - V 波間隔の内容を詳しく検討すると、I - III波間隔(聴神経から上オリーブ核)は生後2ヵ月で急激かつ有意($P < 0.01$)な短縮を示した。これはIII波潜時の急激な短縮がI波潜時の短縮を上回ってこの時期に現れる結果と考えられる。次にIII - V 波間隔(上オリーブ核から中脳下II)は1歳において有意($P < 0.05$)な短縮を認めた。これはIII波潜時の短縮に比し、V波潜時の短縮の方がこの時期により顕著なためと考えられる。

これらの事実は生後2ヵ月と生後1歳がABRの発達過程における重要、かつ **critical** な **epoch** をなす事を示している。また生後早期にI、II波などの潜時の短い波が完成する事と考え合わせると聴神経を含む聴覚脳幹路の発達は末梢から中枢へ、下位から上位の方向へと進展する事が示唆された。

7) 振幅の発達的变化

振幅は両耳刺激によるABRについて検討した。I波及びV波の振幅(絶対振幅と相対振幅)の発達的变化を月、年齢群別に表3、図5に示した。ここで相対振幅はV/IすなわちV波とI波の振幅の比をもって表した。

表3 各月、年齢別I波、V波の振幅と振幅比

		n	V/I	$I_{\mu V}$	$V_{\mu V}$			n	V/I	$I_{\mu V}$	$V_{\mu V}$
0 ~ 2 M	Mean	21	1.05	0.31	0.29	4 ~ 7 Y	Mean	20	1.76	0.42	0.68
	SD		0.58	0.15	0.14		SD		0.63	0.15	0.16
2 ~ 4 M	Mean	17	1.90	0.22	0.41	7 ~ 10 Y	Mean	24	1.56	0.39	0.57
	SD		0.70	0.11	0.16		SD		0.60	0.14	0.14
4 ~ 6 M	Mean	11	1.70	0.26	0.42	10 ~ 13 Y	Mean	20	1.60	0.51	0.71
	SD		0.80	0.11	0.20		SD		0.70	0.20	0.20
6 ~ 9 M	Mean	12	1.85	0.25	0.43	13 ~ 16 Y	Mean	16	2.10	0.39	0.69
	SD		0.76	0.06	0.17		SD		0.90	0.14	0.25
9 ~ 12 M	Mean	11	1.55	0.33	0.52	16 ~ 19 Y	Mean	10	2.19	0.37	0.79
	SD		0.51	0.15	0.18		SD		0.36	0.18	0.40
1 ~ 2 Y	Mean	14	1.56	0.46	0.67	20 Y ~	Mean	12	2.20	0.33	0.56
	SD		0.85	0.22	0.21		SD		0.14	0.19	0.19
2 ~ 4 Y	Mean	14	1.82	0.40	0.60						
	SD		0.62	0.20	0.16						

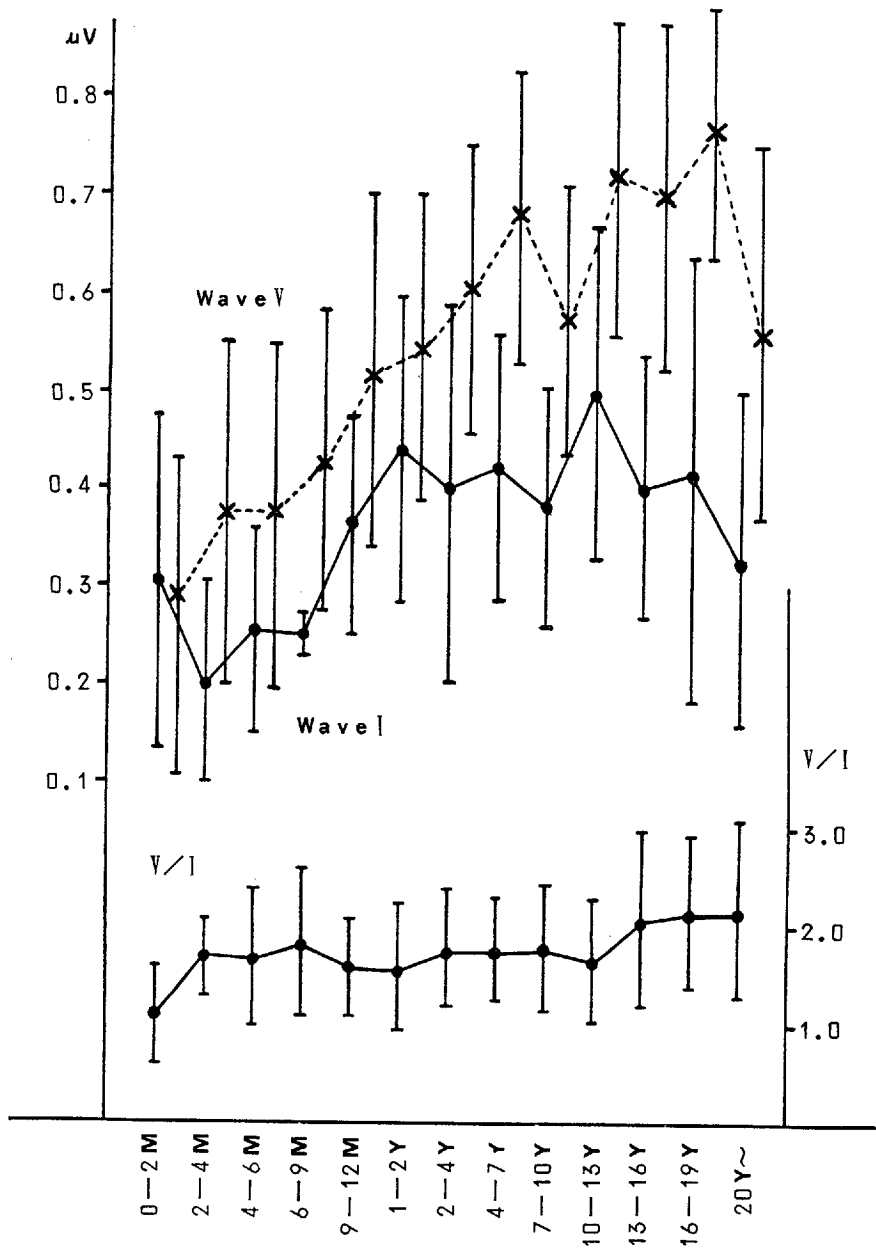


図5 I波及びV波の振幅の発達の變化

I波及びV波の振幅はともに成長に伴って急激にその振幅を増し、生後7歳頃になると増大傾向は鈍化し、以後成人に至ると逆に減少傾向を示した。

一方、V/Iは発達に伴い軽度増加傾向を示し、生後2ヵ月で有意 ($P < 0.05$) に上昇し、ほぼ1.0を超えるようになる。この事は生後2ヵ月でV波振幅がI波振幅をこえることを示している。

8) ABR 閾値の変化

各月、年齢別に音圧を85dBSLから順次10dBずつ下降させてABRの閾値を検討した。音圧を下降させると各波頂点潜時は延長し振幅も低下し次第に消失した。各波別では、I波が最も早く、続いてIII波が消失し、V波は最後まで残存する。そこでV波が消失した音圧をもって閾値とした。生後0～2ヵ月の群では閾値は平均25～35 dBで、その後は次第に低下し、生後1～2歳（とりわけ生後2歳近く）になると平均5～10 dBとなり成人と同一となった。

9) ABRの年齢別性差

頂点潜時に関してはその短いI、II波では性差は認められず、一方III波以降の潜時の長い波では10歳頃に性差が認められた。

特にV波では10～12歳で、女性の方が男性よりも潜時が短い傾向にあり、10歳でV波頂点潜時の差が0.26 msecと最大となったが男女間に有意差はなかった。V波以外の長潜時波型では一定の傾向はみられなかった。

振幅に関しては、性別による差異はみとめられなかった。

5. 考 按

ABRは1970年、Jewett³⁾らにより初めて記載された聴覚誘発反応の早期成分であり、その起源が主に脳幹に存在する事から auditory brainstem evoked response と呼ばれている。これは音刺激後10msec以内に7個の陽性波が頭皮上から得られ、I波からVII波までの7個の波はそれぞれ聴神経から聴覚脳幹路の中継核に由来する事がほぼ明らかにされている。

ABRには多くの誘発反応と同様に年齢に伴う発達的变化を示す事が知られており、その正常波形、各波頂点潜時、振幅などが月、年齢により異なるため、臨床応用に際してはその発達の実態を知らねばならない。とくにSIDSの研究に対する応用など、幼弱乳児を対象としてその脳幹部の機能を評価する場合などには、その発達過程の実態を詳細に把握することが不可欠である。

ABRの発達的变化については、これまでもHecox & Galambos⁴⁾、Salamy⁵⁾、加我⁶⁾、望月⁷⁾、松沢⁸⁾らの報告がみられる。特にV波の頂点潜時が注目されているがこれが成人レベルに達する時期は多くの研究者が1～3歳としている。しかし、SIDSに関連した乳児期のABRの発達的变化、とくに頂点間潜時の発達に重点をおいた詳細な報告はなお乏しい。我々はこの点に特に注目してABRの発達的变化を検討したが、特にI波は乳児早期にすでに成人並みであったが、V波では発達の変化が著明で生後2ヵ月と1歳において急激に潜時が短縮し成人レベルに達した。すなわち、生後2ヵ月と1歳がABRの発達過程でcriticalな時期と考えられ、この間において脳幹における神経機構の急激な発達が

推測される。すなわち、この事実は脳幹の聴覚神経路における髄鞘化の進展とよく符合しており興味深い。

又、頂点間潜時の発達的变化では、I—V波間隔、すなわち中枢伝導時間は、生後2ヵ月と生後1歳において有意な潜時短縮を示し、I—III波間隔は生後2ヵ月で、III—V波間隔は1歳において有意な潜時の短縮を認めた。

これらの事実は聴神経を含む聴覚脳幹路の発達は下部脳幹から上部脳幹、末梢から中枢へと進展して行き、新生児期にすでに聴神経は十分発達しており、さらに生後1歳では聴覚脳幹路の中脳下丘レベルまでの神経伝達機構は完成するものと考えられる。

以上の諸事実から臨床応用を考えたABRの発達の指標としては、①新生児期より安定して認められ、出現率が100%である。②音圧に対す閾値が最も低い。③最も振幅が大きく、かつ明瞭に判別される。④発達的变化が明瞭な事、などによりV波が最も優れていると考える。

一方、SIDSにおけるABRの意義はその発症機序の解明だけでなく、危険児の予測と認知への応用も重視される。SIDSとABRに関する報告はこれまでOrlowski(1979)⁹⁾、Nodar(1980)¹⁰⁾、Stockard & Hecox(1981)¹¹⁾、Gupta(1981)¹²⁾、Kileny(1982)¹³⁾の予報的5報告をみるにすぎず、なお一定した見解に至っていない。この理由として症例集積の困難さもあるがABRの評価法についても検討が不十分であったと思われる。我々の研究で明らかにした頂点潜時、頂点間潜時、振幅比などの幼弱乳児期における発達の変化を応用し、今後は発達の側面を含めて検討を進めるべきであろう。また、高頻度刺激法などの刺激法の工夫、2チャンネル同時記録による片耳刺激法など新しい方法を加える事により新しい局面の展開が期待される。

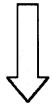
6. 結 語

ABRのSIDSの研究への応用の基礎資料を得る目的で生後4日から成人に至る202名を対象に発達的变化を主とするABRを検討した。

- 1) ABRの記録条件に関する検討を行った結果、頂点潜時の検討には片耳刺激法を、振幅、振幅比を検討するには両耳刺激法が適当と考えられた。記録時の意識準位は自然睡眠第2段階がとくに乳児には適していると考えられた。
- 2) ABRの波型は生後徐々に発達を示し生後1歳では成人波型に到達した。
- 3) V波頂点潜時及びI—V波間隔は、生後2ヵ月と1歳において急激かつ有意な短縮を示した。この時期がABRの発達上、criticalと考えられた。
- 4) I—III波間隔は生後2ヵ月にて、III—V波間隔は1歳にて有意な短縮を示した。
- 5) 以上の諸知見よりABRは乳幼児期の脳幹機能の発達をよく反映しており、その評価に有用であり、又SIDSの研究にも資する所が大きいものと考えられる。

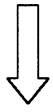
文 献：

- 1) Steinschneider, A.: Prolonged apnea and the SIDS, *Pediat.* 50: 646-654, 1972.
- 2) Naeye, R.L.: Brainstem and adrenal abnormalities in the sudden infant death syndrome, *Am. J. Clin. Pathol.* 66: 526-530, 1976.
- 3) Jewett, D.L., Romano, M., Williston, J.S.L.: Human auditory evoked potentials: Possible brain-stem components detected on the scalp, *Science*, 167:1517-1518, 1970.
- 4) Hecox, K., Galambos, R.: Brainstem auditory evoked responses in human infants and adults, *Arch Otolaryngol.* 99: 30-33, 1974.
- 5) Salamy, A., McKean, C.M.: Postnatal development of human brainstem potentials during the first year of life, *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 40: 418-426, 1976.
- 6) 加我君孝, 田中美郷: 乳幼児の発達と聴性脳幹反応および聴性行動反応の変化。脳と発達, 10: 284-290, 1978
- 7) 望月康弘, 呉東進, 大久保秀夫, 他: 正常児および発達遅滞児の聴性脳幹反応。臨床脳波, 23: 430-439, 1981
- 8) 松沢一夫, 関章司, 藤田秀樹, 他: 聴性脳幹反応の神経発達史的变化と電気反応聴力検査への応用。脳と発達, 13: 318-328, 1981
- 9) Orlowski, J.P., Nodar, R.H., Lonsdale, D.: Abnormal brainstem auditory evoked potentials in infants with threatened sudden infant death syndrome, *Clev. Clin. Q.*, 46: 77-81, 1979
- 10) Nodar, R.H., Lonsdale, D., Orlowski, J.P.: Abnormal brainstem potentials in infants with threatened sudden infant death syndrome, *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 88: 619-621, 1980.
- 11) Stockard, J.J., Hecox, K.: Brainstem auditory evoked potentials in sudden infant death syndrome, "Near-miss for SIDS", and infant apneic syndrome, *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 51: 43p, 1981.
- 12) Gupta, P.R., Guillenminault, C., Dorfman, L.J.: Brainstem auditory evoked potentials in near-miss sudden infant death syndrome, *J. Pediat.* 98: 791-794, 1981.
- 13) Kileny, P., Finer, N., Sussman, P. et al: Auditory brainstem responses in sudden infant death syndrome: Comparison of siblings, "near-miss", and normal infants, *J. Pediat.* 101: 225-227, 1982.



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. 緒言

近年、乳幼児突然死症候群 sudden infant death syndrome, SIDS に関する関心が高まり、その発症機序の追求が各分野で広範に行われている。勿論 SIDS の成因は多様であり、決して単一とは考えられないが、とくに神経学的要因がとよく注目されて来ている。

Steinschneider(1972)が睡眠無呼吸の意義に着目して以来、Naeye の病理学的裏付けも加わり、呼吸調節異常が最も重視され、いわゆる “ apnea hypothesis ” が各方面から注目されている。すなわち、患児に慢性の低酸素血症の存在を示唆する多くの知見が報告され、一方未熟型 SIDS、near miss SIDS 患児についての終夜ポリグラフ的研究や呼吸生理学的研究から睡眠無呼吸 Sleep apnea や肺泡低換気が認められ、成因として睡眠中の呼吸調節障害が重視されている。

この意味で SIDS の発症機序において呼吸循環調節中枢としての脳幹の意義が、注目を惹くとともに脳幹機能を分析的、客観的に検査する有力な方法である聴性脳幹反応 auditory brainstem evoked response, ABR のこの方面への導入がとよく期待されている。'そのためには先ず小児期における ABR の正常所見、標準値並びにその発達的变化を明らかにしなければならない。

そこで我々は、小児期の各年齢段階における ABR を系統的に検索した。