

NICUにおける診断へのエントレノグラフィの応用

(分担研究：相互作用と乳幼児の心理・行動発達に
関する基礎的研究)

多田 裕*、清水光政*、若江恵利子*

小林 登**、渡辺富夫***

要約：新生児期や乳児期には、児は外からの言語刺激に対しエントレインメント現象として四肢の動きで反応していることが知られている。エントレインメント現象が認められるか否かを客観的に判定する為に、音声と体動とをビデオカメラを用いて録画し、コンピューターで画像中の四肢の動きと音声を数量化し、音声と体動との相互関係数を計算し、相関の有無を判定する装置がエントレノグラフィとして開発されている。今回、われわれはこの装置がNICUに収容された児の診断に用いることが出来るか否かを検討し、次の結果を得た。

聴力が正常であるか否かが判定が困難な症例を検査したところ、呼掛けに対し、検査者との間にエントレインメント現象が認められ、音声は正常に聴取され理解されていることが明らかになった。一方発達障害の認められる例では、話しかけに対する四肢の動きには相関が認められなかった。

見出し語：エントレインメント、エントレノグラフィ、NICU、診断

研究目的：新生児や乳児では、周囲の人の呼びかけに対し四肢の動きで反応するエントレインメント現象が認められ、この現象をベッドサイドで客観的に測定出来るようエントレノグラフィが開発されている。本研究の目的は、この装置を、NICUに収容されケアを受けた児に用いて、音声と四肢の動きの相互関係を解析することにより反応の有無あるいは異常を早期に見出し、治療に役立てることが出来ないかについての、基礎的な検討を行うことを目的とした。研究方法：音声と四肢の動きの測定には、小林、石井、渡辺らにより開発された方法により、音声と体動を録画する装置と、コンピューターを用いて解析する部分をシステム化したエントレノグラフィを用いた^{1,2)}。

録画は、NICUの中で行ない、全身特に軀幹を白い布で覆い、測定する上肢のみを布から出してその動きを測定した。

児は仰臥位あるいはやや側臥位気味にして寝かせ、34秒間、NICUに勤務する医師または看護婦が自由に話しかけ、音声と四肢の動きをSony Type SL-HF 900のビデオカセットレコーダーにて録音録画した。

録画した四肢の動きは、画面を30分の1秒毎には停止させ、64X64の格子状に分割し各部分を一定の閾値毎に0と1の2つの値（白と黒）のデジタル画像に変換し、次の画面で各マス目毎に明暗度が変わった部分を測定し、その総和を体動の大きさとして測定した¹⁾。

育声と四肢の動きは、30分の1秒毎にずらしてパーソナルコンピューター（NEC PC9801）を用いて掛け合わせて相互相関を求め、XYプロッターにより-3secから+3secまでの相互相関図として現わし、 $r > 0.2$ を相互相関あり

* 東邦大学医学部新生児学研究室 (Department of Neonatology, Toho University School of Medicine)

** 国立小児病院

*** 山形大学工学部

と判定した。

結果：

症例1：聴覚や発達に異常のみられない生後28日の正常成熟新生児の測定結果を図1に示す。

図は上から相互相関図、音声、動きの経時的変化を示す。本児では、-1.16秒のところに0.2532の相関が認められ、音声がいった1.16秒後に上肢の動きがあることが認められている。

症例2：在胎39週0日、出生体重3477gの重症仮死児で、生後2M、体重5402gの時に検査した結果を図2に示す。この児では、話しかけに対する上肢の動きには有意の相関は認められなかった。

症例3：在胎33週3日、出生体重3246gで胎児水腫を合併して出生した女兒。肺の奇形も認められた。

生後11ヶ月になり、体重は7360gになったが、首の座りは辛うじて認められ、物を持たせれば握る程度の発達である。斜視が有るためか、確実な追視は認められず、どの程度の視力が有るか不明である。聴覚は聴性脳幹反応は陽性に出るが、音の方を振り向くことは無く、聞こえているか否かが不確定である。このため音に反応しているかを見るために、本法で話しかけに対する体動の関連をみた。結果は図3に示す通りで、2秒の所に相互相関のピークが認められ、また体動と音声が同期しており、エントレインメントしていると考えられた。その後本児は次第に外界に反応出来るようになり、聴覚は正常であることが外見的にも伺われる様になってきている。

症例4：在胎35週2日出生体重1342gの女兒。18トリソミーと先天性心疾患のため生後8ヶ月の現在も器械的人工換気が必要としている。

精神身体発育とも遅延し、体重もようやく3960gとなったところである。

この児は、あやせば手足を動かして喜ぶが、話しかけに反応しているかどうかは不明である。本検査法の結果は図4の通りで話しかけた声と手の動きには相関は認められていない。

考案：新生児や乳児は、一見無意味とみられる

手足の動きをしているが、周囲の人が話しかける音声と手足の動きを分析すると、児は音声に対し、やや遅れて手足を動かすと言うエントレインメント現象が認められることが明らかにされている¹⁾。

われわれが用いたエンタレイノグラフィは、このような音声と手足の動きをビデオテープに録画し、これをコンピューターにて解析して直ちに図示することにより、相互相関を明らかにする事を目的に制作された機器である²⁾。

この分析方法によって、新生児が母親あるいは医師や看護婦など周囲の人々の呼びかけに反応していることが明らかにされているが、今回の我々の研究の目的は、この臨床上、周囲に反応しているか否かが不明な場合の診断に応用出来ないかを検討することである。

我々が今回検査した症例2は、聴性脳幹反応などの検査では、聴力も視力は正常であるが、発達の遅延のためか追視や音声方向への注視などが認められない例であったが、本検査法により周囲からの呼びかけに上肢の動きで反応していることが明らかになった。

症例3と症例4は、手足の動きはあるが、呼びかける音声に相関した動きとは認められなかった。

正常新生児の場合にも、母親などの音声に対し全ての児が常に反応しているわけではなく、また生後日令が進むにつれて、音声と体の動きでみるかぎりエントレインメント現象は出にくくなるとされている。我々が試みた測定でも、呼びかけた声に対し、初めは手足の動きを止めて、じっと注目してしまう児が経験された。児が呼びかけに反応するか、刺激が入ってきて無反応であるかについては、児の意識状態や、刺激に対する慣れによっても影響を受ける。従ってエントレインメント現象の有無を音声と四肢の動きで判定し、陰性であるとするためには、正常児では常に反応を引き出せる状態を設定することが必要になる。今回は、このような条件を十分に検討していないので、陰性であった症例での意味付けを差し控えるが、相互相関が有意に出た場合には、周囲からの話しかけに反応していることが明かであり、このような例では、

診断的な意義が明らかであると考えられた。

文 献

- 1) 小林登ら：周産期の母子間コミュニケーションにおけるエントレイメントとその母子相互作用としての意義：周産期医学、13(12),1883-1896,1988

7.

- 2) 二瓶健次ら：エントレノグラフィーを用いての乳幼児の反射とエントレイメント現象について：厚生省心身障害研究「家庭保健と小児の成長・発達に関する総合的研究」昭和62年度研究報告書 p.67-69,1988

Abstract

Diagnostic value of entoreinography in developmentally retarded infant

H. Tada*, M. Shimizu*, E. Wakae*, N. Kobayashi**, T. Watanabe***

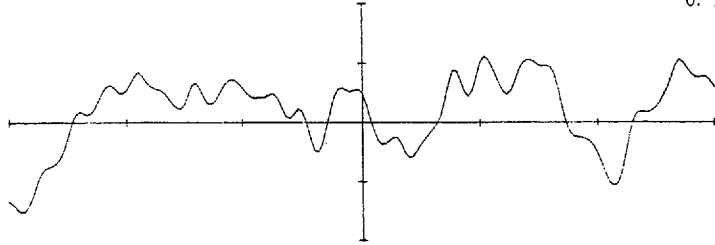
The relationship between adult speech and body movements of the infants was analyzed with entoreinography.

In normal infant, significant relationship with speech and movements of extremities was confirmed by computer analysis with this device. The infant whose auditory power couldnot be assessed for delayed development, showed significantly correrated movenents of extremities to adult speech. With these results, this method was considered to have diagnostic value in some neurological disorders if the conditional setting was appropriate.

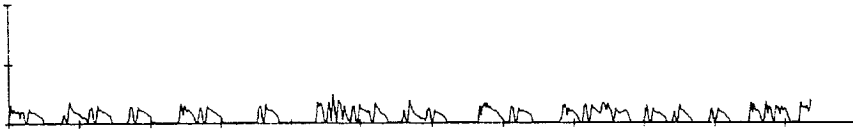
中 ○ M (39W0D 3477g) 2 m

CROSS-CORRELATION

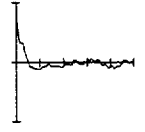
0. 0860 at -57
0. 1115 at 31



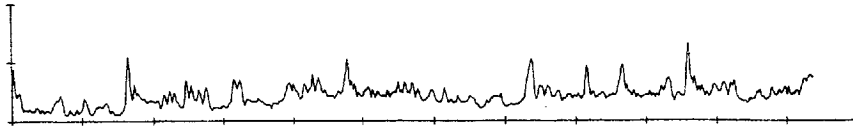
VOICE



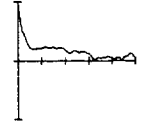
AUTO-CORR.



MOVEMENT



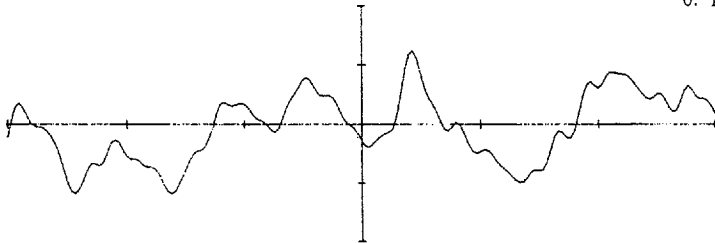
AUTO-CORR.



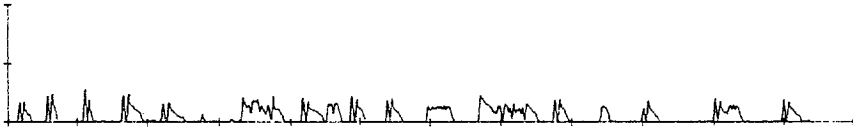
水 ○ F (35W2D 1342g) 8 m

CROSS-CORRELATION

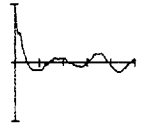
0. 0798 at -14
0. 1235 at 13



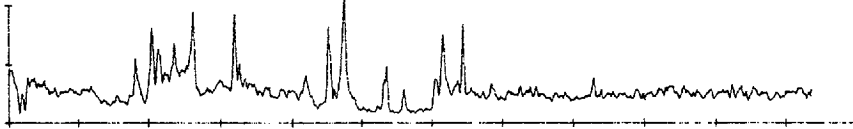
VOICE



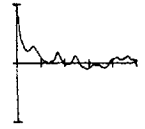
AUTO-CORR.



MOVEMENT



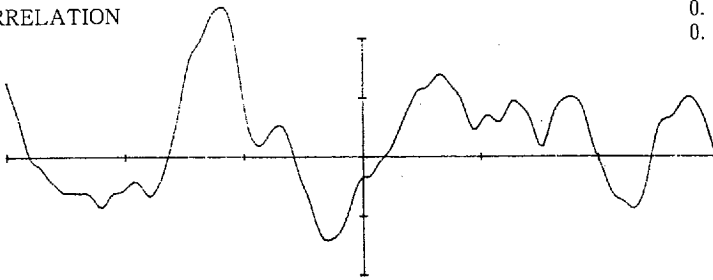
AUTO-CORR.



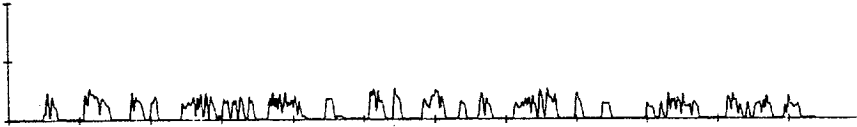
永 ○ F (39W0D 3522g) 28 d

CROSS-CORRELATION

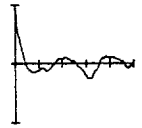
0.2532 at -35
0.1401 at 20



VOICE



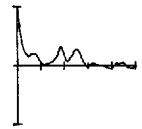
AUTO-CORR.



MOVEMENT



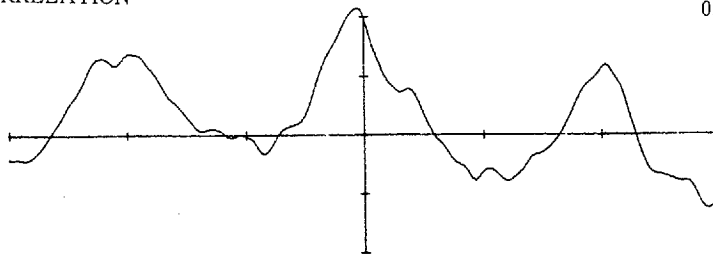
AUTO-CORR.



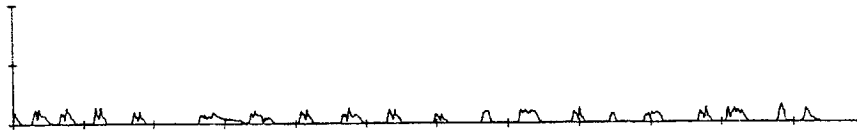
山 ○ F (33W3D 3246g) 11 m

CROSS-CORRELATION

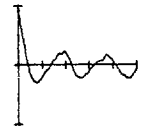
0.2151 at -2
0.2010 at 0



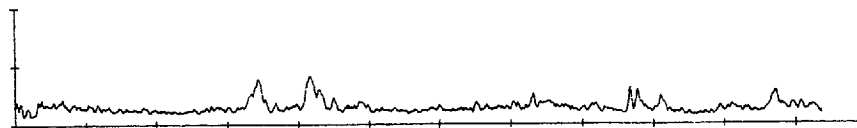
VOICE



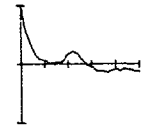
AUTO-CORR.

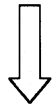


MOVEMENT



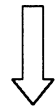
AUTO-CORR.





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



要約:新生児期や乳児期には、児は外からの言語刺激に対しエントレインメント現象として四肢の動きで反応していることが知られている。エントレインメント現象が認められるか否かを客観的に判定する為に、音声と体動とをビデオカメラを用いて録画し、コンピュータで画像中の四肢の動きと音声を数量化し、音声と体動との相互係数を計算し、相関の有無を判定する装置がエントレノグラフィーとして開発されている。今回、われわれはこの装置がNICUに収容された児の診断に用いることが出来るか否かを検討し、次の結果を得た。

聴力が正常であるか否か判定が困難な症例を検査したところ、呼掛けに対し、検査者との間にエントレインメント現象が認められ、音声は正常に聴取され理解されていることが明らかになった。一方発達障害の認められる例では、話しかけに対する四肢の動きには相関が認められなかった。