

ヒト胎児発達過程におけるREM/NREM期と口唇運動に関する研究

(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)

堀本直幹*, 小柳孝司*, 中野仁雄*

要約 ヒト胎児の発達過程における口唇運動と妊娠週数および rapid eye movement (REM) / non-rapid eye movement (NREM) 期との相互の関連を明らかにするために、妊娠28週から41週に至る正常胎児20例を対象に検討を行った。各々の現象の観察には電子スキャンを用い、60分間連続してデータを収集した。その結果、regular mouthing movement は妊娠32週頃より認められること、および妊娠35週以降においてはNREM期に一致して出現し、300-600 millisecond のインターバルで生起することが分かった。一方、REM期では妊娠週数の進行に拘らず、口唇運動の出現の様式は random であった。

見出し語 : regular mouthing movement, REM/NREM期, ヒト胎児行動

研究目的 従来、ヒト新生児においては、脳波、眼球運動、呼吸の規則性、体動、および眼瞼の開閉運動など、諸種のバイオフィジカルなプロフィールを指標とし、これらの組合せによって behavioral state の分類とそれらの中枢神経系における機能的な発達過程との連関が論じられてきた¹⁾。そのなかで、regular mouthing movement と称される運動が quiet sleep と同期して出現してくることが報告されている²⁾。ヒト胎児においても、regular mouthing movement の存在はすでに確認されているが³⁾、この運動の胎児の発達に伴う意義についてはほとんど知られていない。そこで、われわれはこの運動の妊娠週数の進行に伴う変化、およびREM/NREM期との同期性の発達過程を明らかにすることを目的に検討を加えた。

研究方法 対象は九州大学医学部附属病院分娩

部で管理を受けていた妊娠28週から41週の正常発育を示す胎児20例である。全ての母親からデータの収集などに関わる同意を得た後に研究を行った。

電子スキャンによって眼球運動と口唇運動を同時に観察できる断面を基準断面とした。口唇運動は下顎が静止した状態から開いて閉じるまでの1往復の運動を1回の運動単位とした。眼球運動はレンズの遠近両端を示す一対の輝点をマーカとし、レンズが静止した状態から他の位置へ移動して静止するまでの動きを1回の運動単位とした。このような条件下で、各症例毎に連続する60分間超音波像をビデオテープに録画した。ついで、ビデオテープを実時間で再生しながら眼球運動と口唇運動を観察し、それぞれの運動を押しボタンスイッチを用いて記録した。この操作を通じて、両運動の時系列データがマイクロコンピュータに入力された。

口唇運動は隣あう運動の時刻の差分すなわちインターバルをコンピューターによって計算し、これを以降の解析の指標として用いた。

*九州大学医学部婦人科学産科学教室

(Faculty of Medicine, Kyushu Univ.)

REM期とNREM期は上記に述べた眼球運動の有無によって分けた。

結果

(1) 口唇運動と妊娠週数との関連

図1は口唇運動の妊娠の進行に伴う変化に関する特徴的な2例を示す。妊娠31週以前の症例では口唇運動のインターバルはほぼ一様に分布していた(図上段)。妊娠32週から34週の症例の70%は0.3-0.6秒に高い集積を示した。残りの30%は28-31週と同様の様分布を示した。妊娠35週以降の例では0.3-0.6秒に高い集積があり、それより長いインターバルの運動は低頻度であった(図下段)。

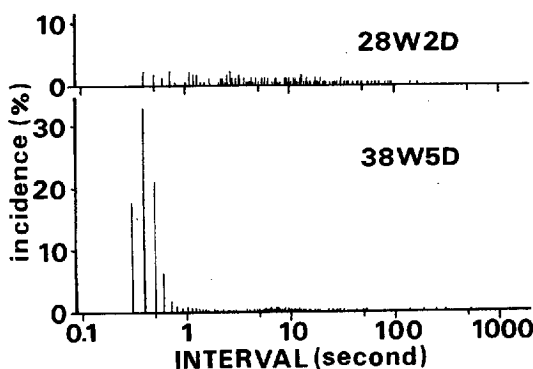


図1 口唇運動と妊娠週数との関連

(2) 口唇運動とREM/NREM期との関連

妊娠35週以降の例について、眼球運動の有無によりREM, NREM期に分け、各々において口唇運動のインターバルのヒストグラムを描くと図2のようになった。REM期においては、本運動は妊娠の週数にかかわらずほぼ一様に分布していた(図上段)。これに対し、NREM期では0.3-0.6秒の運動がほとんどを占め、それより長いインターバルの運動は頻度が低かった(図下段)。

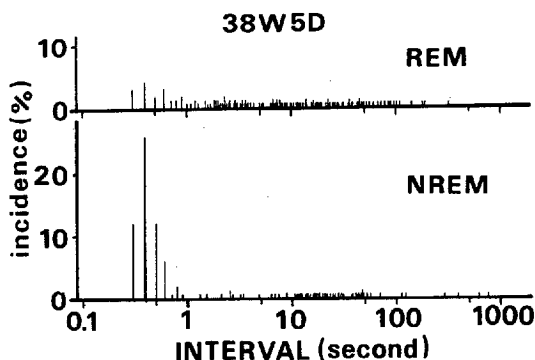


図2 口唇運動とREM/NREM期との関連

考察 近年、超音波断層法を介して胎児の諸種の運動が観察され、それぞれの機能の発達過程が論じられるようになってきている。また、これらの機能単位を適宜組み合わせることによって、胎児の行動とそれを律する中枢神経系との関連を解明することに期待が寄せられている。このような趣旨に沿って、われわれは眼球運動と口唇運動の同期的な発達の特徴について検討を行った。

口唇運動は妊娠35週未満の症例では一様分布を示した。これはこの時期においては、口唇運動の出現がrandomであることを示している。一方、妊娠35週以降の例では、REM期においてはrandomな運動をしているのに対し、NREM期では0.3-0.6秒の速い運動の割合が多くなった。このことは規則的な口唇運動が存在することを意味している。

以上のように、regular mouthing movementは妊娠35週以降のNREM期に同期して現れることが明かとなった。既にわれわれが報告しているようにヒト胎児における眼球運動は妊娠28週頃よりclusterを形成しはじめる。この眼球運動は妊娠33週前後に至るとREM期と呼べる状態となる。さらに、妊娠36週以降の時期になればREM期と、NREM期が各々30-40, 20-30分の持続時間をもって交代性

に出現してくるようになる^{4,5)}。このような成績に基づき、本研究では妊娠28週以降の胎児を対象として口唇運動と眼球運動との関連を検討した。

新生児における regular mouthing と behavioral state との関係は Dreyfus - Brisac が 1967 年に報告している²⁾。Prechtl らも本運動は NREM 期にみられると述べている¹⁾。また、胎児期においては Nijhuis らが State 1F に見られると報告している³⁾。しかし、従来の胎児の口唇運動に関する研究は定性的な記述の域に留まっている。このような未解決の課題を克服する目的で、われわれは本運動を定量的に記述することも研究のひとつの重要な眼目と位置づけて検討を行った。本研究を通じて、regular mouthing の妊娠週数に伴う固有の特徴と REM/NREM 期に代表される state との関連が明かとなった。このように、胎児のひとつひとつの機能単位を中枢神経系のそれとの関連において展開していけば、それらを制御する中枢神経系の発達過程における機能的な mapping が可能となってゆくものと思われる。

参考文献

- 1) Prechtl, H.F.R. (1974): The behavioural states of the newborn infant (a review). *Brain Research*, 76, 185-212.
- 2) Dreyfus-Brisac, C. (1970): Ontogenesis of sleep in human prematures after 32 weeks of conceptional age. *Dev. Psychobiol.*, 3, 91-121.
- 3) Nijhuis, J.G., Prechtl, H.F.R., Martin, C.B., Jr. and Bots, R.S.G.M. (1982): Are there behavioural states in the human fetus? *Early Hum. Dev.*, 6, 177-195.
- 4) Inoue, M., Koyanagi, T., Nakahara, H., Hara, K., Hori, E. and Nakano, H. (1986): Functional development of human eye movement in utero assessed quantitatively with real-time ultrasound. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 155, 170-174.
- 5) Koyanagi, T., Horimoto, N., Hirose, K. and Nakano, H. (1987): A multiple and comprehensive study of fetal behavior. In: *The Fetus as a Patient '87*, pp. 71-82. Editor: K. Maeda, Excerpta Medica, ICS 752, Amsterdam.

Abstract

Developmental relationship between mouthing movement and rapid/non-rapid eye movement phases in the human fetus in utero.

Naoki Horimoto*, Takashi Koyanagi*, Hitoo Nakano*

We attempted to quantitatively describe the mouthing movement in the human fetus and also to evaluate whether or not the mouthing movement would be related to advance in gestational age and/or be concurrent with rapid eye movement (REM) and non-rapid eye movement (NREM) phases.

Twenty fetuses from 28 to 41 weeks of gestation were observed for 60 minutes continuously using real-time ultrasound. It was evident that, from 28 to 31 weeks of gestation, mouthing movement was observed in random fashion. From 35 weeks onward, the regular mouthing movement occurred in concurrence with the NREM period, whereas random mouthing movement was unrelated to either the REM or NREM period. Fetuses from 32 to 34 weeks of gestation showed transition. The concurrence of regular mouthing movement and NREM period suggests that the brain level cephalad to the pons starts to function in the human fetus at around 35 weeks of gestation.



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 ヒト胎児の発達過程における口唇運動と妊娠週数および rapid eye movement(REM)/non-rapid eye movement(NREM)期との相互の関連を明らかにするために、妊娠 28 週から 41 週に至る正常胎児 20 例を対象に検討を行った。各々の現象の観察には電子スキャンを用い、60 分間連続してデータを収集した。その結果、regular mouthing movement は妊娠 32 週頃より認められること、および妊娠 35 週以降においては NREM 期に一致して出現し、300-600millisecond のインターバルで生起することが分かった。一方、REM 期では妊娠週数の進行に拘らず、口唇運動の出現の様式は random であった。