特別寄稿 「Neurosonologyの道」

小児の脳エコー法：最近の話題

谷野 定之

自治医科大学小児科
茨城県立中央病院小児科

Current Topics in Brain Ultrasonography of the Infants

Sadayuki YANO, M.D.

*Department of Pediatrics, Jichi Medical School
and Ibaraki Prefectural Central Hospital.*

Abstract

In recent years brain ultrasonography has become a simple, useful and almost indispensable examination for the neurological diagnosis of newborns and young infants. A pulsatility index (PI) calculated from the formula $(S-D)/S$ for the cerebral arteries such as basilar artery (BA) or anterior cerebral artery (ACA) decreased at the stage of elevated intracranial pressure in the infants with acute encephalopathy and subdural hemorrhage. Using two-dimensional Doppler ultrasonography (color flow mapping system), the blood flow of BA or ACA was observed as a continuous line of warm color along the course of the arteries. To obtain PI of these arteries, the sampling site could be easily decided using this system. Brain ultrasonograms of 515 cases of 1-month-old infants whose birth weights were more than 2500gm. were observed at their health 1-month-examination. Subependymal cysts (SEC) were observed in 51 infants (9.9%), and choroid plexus cysts (CPC) in 31 infants (6.0%). Since the rate of neonatal asphyxia was 15.7% in SEC, 0% in CPC and 1.9% in normal controls, SEC was correlated with neonatal asphyxia statically. SEC was suspected of subependymal hemorrhage (SEH) and the occurrence of SEH in mature neonates was indicated in this study.

Key words: Brain ultrasonography, Doppler ultrasound, Pulsatility index, Subependymal cyst

小児科領域での脳エコー法の臨床応用は、新生児や未熟児における頭蓋内出血の非侵襲的診断から始まり、脳奇形など様々な形態診断についての知見が加えられてきた¹⁾。脳エコー法の画像診断的側面については、診断装置の改善も期待され今後も新しい知見が増していくものと考えられるが、最近はドブラ法の応用により脳血流動態

についても注目されるようになってきた。以下に自験データを基にして最近の話題について述べていきたい。

1) 超音波パルスドブラ法による頭蓋内血流分析

この方法で目標となる血管は、骨による超音波の減衰がない大泉門上からの観察では、超音波ビームと血流と

Fig.1 Pulsatility Index の算出法

の成す角度を考慮すれば脳底動脈や前大脳動脈が一般的である。中大脳動脈については、本幹から分岐していく血管が対象となる。血流分析の方法としてはPI (Pulsatility Index) を用いるのが一般的である (Fig.1) が、後述するカラードブラ法などによって血流が可視化されれば血流速度を求めることも可能である。

脳血流に關与する因子としては頭蓋内圧の他に血圧、pH、 PaCO_2 や動脈管開存などの aortic run-off に影響する心奇形など様々なものが考えられる。急性脳症児での脳底動脈 PI と頭蓋内圧 (腰椎穿刺における髄液圧) との關連について検討すると、髄液圧以外の因子に大きな変動がないと考えられる状況下で、PI と髄液圧との間に密接な關係が認められた (Fig.2)。その血流波形からは、髄液圧上昇時に拡張末期血流速度が増加するために PI が低下するものと考えられた²⁾。また、硬膜下出血を發症した新生児における PI の変動についても同様の關連が示された (Fig.2の破線)。

2) カラードブラ法による頭蓋内血流分析

エコー像上に血流の方向、速度、分散の3つの情報を實時間的にカラー表示するカラードブラ法は、小児科領域においても特に循環器の分野で臨床應用され先天性および後天性心疾患の診断に役立っている。従来のパルスドブラ法や連続波ドブラ法と比較すると、この方法に

(cmH₂O:髄液圧)

Fig.2 脳底動脈 PI と髄液圧との關係；實線は急性脳症児、破線は硬膜下出血新生児

よって新しい血流情報が得られる訳ではないが、前二者が血流を点や線で探索するのに比べ、二次元的な広がり (平面) で觀察できるという情報量の多さがある。

これを頭蓋内血流分析に臨床應用すると、斷層像では血管腔としてはとらえられない脳底動脈や前および中大脳動脈血流がエコー像上にカラー表示される。このことは、前述したパルスドブラ法による血流分析を行なう場合に、簡単に目標部位の血流をとらえることができ、特に血流速度を算出する時には超音波ビーム方向と血流方向を二次元的に正しく計測できるので臨床的に有用性が高いといえる³⁾。

3) 乳児健康診断で認められた異常脳エコー像

脳エコー法が臨床的に優れた検査法であること理由として、非侵襲的で診断装置が可動性 (portable) であることが挙げられる。もちろん、大泉門からの觀察では死角の問題や年齢による制約があるが、未熟児医療の分野では神経症状の有無にかかわらず全例について行なわれるべき検査法である。

一方、成熟新生児については何らかの神経学的異常がなければ本法の対象とされることはなく、従来より成熟児の頭蓋内出血は分娩外傷としての硬膜下出血が多いとされてきた。しかし、中枢神経障害を有する乳幼児に原因不明の場合が多いことや、成熟児で脳室上衣下出血を發症した症例の報告など、周産期を中心として何らかの脳損傷が成熟児でも従来考えられている以上に起こり得ることを示唆している。

そこで昭和 61 年 3 月から、1 ヶ月児健康診断に茨城県中央病院小児科を訪れた乳児で、周産期に神経学的異常などが認められず、出生体重が 2,500 g 以上の 515 例を

対象として脳エコー像を観察した。その結果、脳室上衣嚢胞(SEC)が51例(9.9%)に観察され、周産期の諸問題との関係では新生児仮死を合併した場合に統計学的に有意に認められ、SECの成因として脳室上衣下血腫が考えられた⁴⁾。しかし、その後の経過観察ではSEC症例に神経学的後遺症を残したものはなく、低出生体重児における検討と同様に⁵⁾、成熟児の場合も脳室上衣下出血はsub-clinicalなものと考えていいようである。

4) 今後の課題

脳エコー法の今後の課題としては、静的な画像診断にとどまらず、前述したような血流分析などの動的な情報を臨床応用していくことが挙げられる。また、ある種の異常については無症状のうちに診断して早期に対処する

必要性が考えられ、健康児を対象としたマスキング的な発想も必要であろう。

文 献

- 1) 谷野定之, 伊東紘一, 鴨下重彦. 小児の頭部超音波検査法. 東京: 中外医学社, 1985.
- 2) 谷野定之, 岡本範子, 森優子, 伊東紘一. 超音波パルスドプラー法による急性脳症児の脳底動脈血流分析. 第6回日本脳・神経超音波研究会抄録集. 1987: 63.
- 3) 倉松俊弘, 市橋光, 白石裕比湖ほか. 断層ドップラを用いた正常新生児, 乳児の脳血流の検討. 第49回日超医論文集. 1986: 929.
- 4) 谷野定之. 1か月健診で認められた異常脳エコー像. 日本新生児学会誌 1988: 24: 掲載予定.
- 5) 中島裕司, 谷野定之, 倉松俊弘ほか. 極小未熟児の脳室衣下出血, 脳室内出血に関する臨床的検討. 日本小児科学会誌 1985: 89: 1350.