

氏名(本籍) 高 橋 郁 朗

学位の種類 医 学 博 士

学位記番号 医 第 6 6 6 号

学位授与年月日 昭 和 4 6 年 2 月 1 9 日

学位授与の要件 学位規則第 5 条第 2 項該当

最終学歴 昭 和 3 9 年 3 月
岩手医科大学卒業

学位論文題目 頭蓋内拍動性 echo に関する研究：中心線
echo の拍動及びその臨床的応用について

(主 査)

論文審査委員 教授 板 原 克 哉 教授 鳥 飼 龍 生

教授 岡 捨 巳

論文内容要旨

〔 目 的 〕

超音波 A—scope 表示法による頭蓋内反射 echo のうち第Ⅲ脳室壁からの echo は、中心線 echo (以下 M. E. と記す) と呼ばれているが、この echo は心拍と同一の周期をもつて拍動していることが判明した。この M. E. の拍動現象をブラウン管面で観察しつつ、Gate 回路により選別抽出し、心電図及び頸動脈波と同時に記録し、反射 echo の機序や臨床診断的意義を明らかにするために本研究を行なった。

〔 方 法 〕

A L O K A—S S D—I B 型超音波診断装置、チタン酸バリウム超音波振動子、径 10φ、2.25 MHz、echo 選別器、パルスピツクアツプ前置増巾器を用い、Visigraph に記録した。被検対象は 6 才から 76 才までの 221 名で、うち 53 名は血清脂質、眼底網膜血管所見、脳血管写所見及び臨床症状から頭蓋内血管の動脈硬化を認めた症例であり、又その他脳出血、脳硬塞及び脳腫瘍患者の若干例である。被検者は仰臥位とし、超音波 beam を側頭部耳介直上の頭皮上から投射して 2 峯性で交互に拍動している M. E. が initial echo と bottom echo との中間に検出できるように振動子の方向を変えて投射部位を決定した。

〔 結 果 〕

I : 拍動に関与する因子。①心血管系の因子。頸動脈拍動と同様 M. E. 拍動も心拍周期に一致している。総頸動脈を両側同時に圧迫すると、M. E. 拍動曲線の振巾は平坦化してくる。又心電図 Q—Q 時間に対する M. E. 拍動波の起点 A から頂点 B までの比率は、正常例 0.43 ± 0.06 であるのに対し動脈硬化群では低値であり、加齢との相関係数 -0.74 であつた。Q—A / Q—Q Ratio も動脈硬化群では明らかに低値を示し、これらの結果から M. E. の拍動は主として頸部より末梢の頭蓋内血管系の性状により左右されていることが証明された。②頭蓋内圧との関係。脳腫瘍・結核性髄膜炎の髄液圧亢進時には前述の諸係数は低値であり、圧の低下に伴い正常値に近くなることが認められた。③呼吸、頭位変換、血圧の因子。呼吸時には振巾の大きい波形と小さい波形とが見出されるが、呼吸を停止させると均一の振巾をもつた拍動波が記録される。頭部を水平位から挙上或いは下降させると振巾は低くなり、かつ波形にも変化がおこる。血圧との関係をみると、Q—A / Q—Q Ratio と収縮期血圧 ($r = -0.71$) 及び拡張期血圧 ($r = -0.90$) とは密な負の相関を示

すことが判明した。これは心拍出，弛緩と動脈壁との関係を物語っているものであろう。

Ⅱ：拍動性 echo の機序としては，心拍毎に脳容積及び密度が変化し，それに伴う第Ⅲ脳室壁面の形態学的変化によると考えられる。その主役を担うものは脳循環血液量であろう。即ち心収縮，拡張に伴い脳容積も増減するが，その際第Ⅲ脳室壁の両側面は直進してくる beam に対し，それぞれ convexity 及び concavity の度を変ずるため，前者からの反射 echo の振巾は小さく，後者からのそれは大きくなる。この現象は空気を充たしたバツクを使用した実験から明らかとなった。従つて心拍に伴つておこる第Ⅲ脳室壁面の形態学的変化のくり返しが，反射 echo の拍動現象としてブラウン管上に観察されるものであろう。

Ⅲ：拍動波形と血管系の性状。拍動波形は末梢血管脈波にみられる catacrotic wave 或いは anacrotic wave (sclerotic rigid wave) に相当する波形が記録される。これを Chlebuz の頸動脈波に関する基準に準じて計測すると，動脈硬化症例では up-stroke time / Q-Q Ratio は低値を示し，elasticity index ratio 及び resistivity index を求めるとこれも低値であり，加齢との相関 ($r = -0.84$) は共に密なものがある。又 dicrotic index は動脈硬化群では正常例に比し大きく，加齢との相関は $r = +0.74$ であつた。又水素化麦角アルカロイドを筋注し経時的に切痕の位置の変化を記録したところ，fall dicrotic index は加齢と共に切痕位置の降下度が少ない ($r = +0.83$) という興味ある結果が得られた。

〔 結 論 〕

1：M.E. の拍動現象は頭位，呼吸，心拍リズム，収縮期及び拡張期血圧，更に脳圧等の影響を受けているが，なかでも心拍，血管壁の性状及び頭蓋内圧の変動などの諸因子が最も大きく関与している。

2：M.E. 拍動現象の機序としては，心拍出に伴う脳容積の変化を超音波 beam 音圧の脈動性変化として捕捉していると考えられる。

3：拍動曲線を分析すると頸動脈拍動波や指尖脈波の波形にかなり類似している。従つてこの波形から up-stroke time, elasticity index, resistivity index 及び dicrotic index 等を算出すると，脳の血管系とくに動脈壁の性状ひいては脳循環動態をある程度推定できる。

従つて頭蓋内圧亢進時の圧変動の経時的観察及び脳血管の動脈硬化の診断についての臨床的意義が大きいと考える。

審査結果の要旨

超音波を利用した頭蓋内疾患，とくに脳疾患の診断法は最近漸く普及しはじめてきたが，著者らはさきに共同研究者とともに副論文で発表した模型実験により中心線エコーが第3脳室壁からの反射波であることを確認し，診断の基本を示した。本論文では，第3脳室壁よりのエコー波が心周期と同一周期をもつて拍動している現象に着目し，この拍動のみをgate回路を用いて電氣的に選別し，心電図および頸動脈波と同時に記録して，心拍動との時間的關係を追究するとともに，エコー拍動波出現の機序とその診断的意義を検討した。

実験成績によれば，エコー波の拍動は心血管系の因子とくにその年齢による差が著るしいこと，頭蓋内圧の変動に対応して変化すること，呼吸・頭位変換・血圧に影響されるなど，心の収縮・拡張と動脈壁との關係が密であることを見出した。

拍動の機序に関しては，人体で得られる拍動波には2型があり，ゴム囊の模型実験で第3脳室壁の反射面の曲率が心拍に伴つて周期的に形態的变化をくりかえしていることを確めて，脳容積の拍動的变化によるものであらうと推測している。

拍動波形の分析によれば，頸動脈波や指尖容積脈波とかなり類似しており，動脈管壁の性状をあらわす種々の係数を算出して，脳血管の動脈硬化の診断に有力な手段であることを提唱した。また脳圧亢進時の反射波の変化を検討し，エコー拍動波記録が脳圧亢進の非観血的診断方法として有意義であることを見出している。

このような臨床診断的価値は，従来用いられてきた他の煩雜な方法をもつてしても得られないものであり，本論文は学位授与に値するものと認める。