

component はおのおの灰白質ならびに白質の血流量を示すと考えられるか。

答: 岡村和彦 この問題については、種々討論がなされているが、我々はこの2個の component を灰白質および白質の clearance を示しているものと考える。実際に clearance curve を半対数グラフに plot すると2個の monoexponential curve がえられる。もちろん灰白質より白質が厳密に homogenous に perfuse されているとは考えられないがこのようにしてえられる clearance curve はおのおの平均値として近似的に記録されるのであろうと考えられる。

また諸研究により local injection による検討が行なわれているがその結果もこの仮定を裏づけるものである。

*

134. RISA 使用による

脳循環動態の研究

——頭蓋内、頭蓋外血量の分離測定——

岩崎 一

(日本医科大学新内科)

今回頭蓋内外を区別した phantom と2個の異なる collimator の使用により、頭蓋内、頭蓋外頭部血量を分離測定し、連続記録をしうる方法を考案したので、その理論および本法で測定した成績を報告する。

〔方法〕 RISA を肘静脈内に注入し、完全混和後、flat field (F) 型、tapered cone (TC) 型および honey cone (HC) 型 collimator を装備した。scintillation counter で体外計測値を求め、同時に他側肘静脈から採血し、well type 型 scintillation counter により計測する。

〔測定理論〕 すでにわれわれが報告したごとく、頭部血量を V 、完全混和時の頭部全体の RISA の総量 M 、同時に採血せる血液 1ml 中の RISA の量を B とすると、 $V = \frac{M}{B}$ (1) となる。しかし実際には M は測定しえないので、完全混和後の頭部体外計測値 R を用い、(1) を変形すると、 $V = \frac{R}{B} \times \frac{M}{R} \times \frac{R}{B} \times \eta$ (2) となる。ただし $\frac{M}{R}$ は頭部に模して作成した phantom より測定する。本式を頭蓋外 V_E 、頭蓋内頭部血量 V_I 、算出に応用すると、F型、TC型、collimator 使用によりそれぞれ (3)、(4) が成立する。 $V = \frac{R_E}{B} \times N_E + \frac{R_I}{B} \times N_I$ (3)， $V = \frac{R_E}{B} \times N'_E + \frac{R_I}{B} \times N'_I$ (4)、 R_E 、 R_I は F型 collimator、 R'_E 、 R'_I は TC 型 collimator 使用による頭蓋外、頭蓋内体外計測値。 N_I 、 N'_I 、 N_E 、 N'_E はそれぞれ頭蓋内外を区

別した phantom より、(2) と同様に測定し、さらに phantom にて、頭蓋外のみに RISA を注入したさいの体外計測値を、F型 collimator 使用の場合を P_E 、T型 collimator 使用の場合を P'_E とし、さらに頭蓋内のみに注入したさいのそれぞれの値を P_I 、 P'_I 、とすると、 $\frac{R_E}{R'_E} = \frac{P_E}{P'_E} = \sigma_E$ (5) $\frac{R_I}{R'_I} = \frac{P_I}{P'_I} = \sigma_I$ (6) また $R = R_E + R_I$ (7) $R' = R'_E + R'_I$ (8) となる。(5)～(8) を (3) (4) に代入変形することにより、 $R_I = \frac{R'_E - R_E}{\sigma_I - \sigma_E} - (N_E - N_I)$ (9)

$$R_E = \frac{R'_E - R_E}{\left(\frac{N'_I - N_E}{\sigma_E} \right) - (N_I - N_E)} \quad (10) \text{ となる。}$$

この方法を応用して測定した、43才、男、一過性脳虚血発作例の、頭蓋外部血量は 29.6ml、頭蓋内頭部血量は 73.5ml、52才、男、脳動脈硬化症例では、それぞれ 22.4 ml、56.2ml である。

質問: 藤島正敏 (九大勝木内科) ① phantom はなんらで作成されたか。② phantom と human skull からえられる spectrogram に差違はないか。

答: 赫 彰郎 Phantom は金子教授の解剖学書を参考に日本人の平均頭蓋外、頭蓋内容積を用いプラスチックで2～3作成して各係数を求めた。なお、頭蓋外、頭蓋内容積の比と各係数との関係は現在検討中である。

*

135. 循環血液量測定に影響を及ぼす因子の検討

陸川容亮 坂野洋南

原田裕光 小川昭一郎

昆 晃 根本 久 和久井功司

境 秀博 中井啓祐 宮本 忍

(日本大学宮本外科)

心大血管手術後の循環管理においては循環血液量の測定は重要であり、とくに術中術後にわたり大量の血液交換が行なわれた例や循環動態の変動が激しい例においては、頻回の測定が要となる。そのような臨床例3例をあげて必要性を強調した。このような目的のためには迅速、簡便、安全に反復測定可能な方法でなければならぬが、voletmetron は非常に好都合であり、よくその目的を達している。循環血液量の測定は本来安定した条件下で行なうことが望ましいが、術後管理上循環血液量測定の必要性の高いのは、循環動態変動の激しい場合であり、測定上誤差を生ずる危険性がある。このような見地から voletmetron による術後の血液量測定に影響を及ぼ

すような条件を主として実験犬について検討した。その結果はおよそ次のようにある。

- 1) たとえ RISA の注入や sampling が困難であっても、動静脈圧モニター用のチューブや点滴セットのチューブを利用してはならない。その理由はカテーテルやチューブの内壁に絨毛状に折出した細かい fibrin に RISA がとらえ込まれることが大きな原因である。
- 2) mixing time は通常10分としているが、採血困難例では遅れがちである。15分までの値は十分利用しうるが、20分以上は誤差が大きい。
- 3) ことに新生児、乳児では採血を少なくするために、初回の pre-mix sample は蒸溜水でよい。
- 4) 乳幼児の循環血液量は体表面積よりも体重により相関する (80~95cc/kg)。左→右シャント量の多い心疾患では血液量が多く、血球量の増加によるものである。
- 5) 反復測定時の誤差は人において数%，犬においてはそれより大きい。
- 6) 過剰輸血、過剰輸液、脱血などを行なって測定してみると、その過不足量をよくとらえる。しかしながら単純加減計算値よりも多少を生ずる。その理由は生体反応による濃縮あるいは稀釀現象が起こるからである。そのさい伸縮を生ずるのは血漿であるから、血球量においては誤差は少なく、質的な過不足の指標は血球量とすべきで、絶体量の不足は全血で差支えない。また血液の過多状態においても pooling が起こって mixing に関与しないという現象はみられない。
- 7) 血球に標識して測定した場合と RISA 測定した場合には多少の差がみとめられるが、体ヘマトクリットと末梢ヘマトクリットの較差は臨床上是正する暇はないから、同一ヘマトクリットとみて測定して差支えないと考える。ショック時のように末梢循環不全を生じ血球の sludging や aggregation を生ずるような場合には両方法ともまったく不正確となると考える。
- 8) 出血しつつある時の測定は過大算出される。血液とともに RISA が失なわれるからである。
- 9) 右血胸作成あるいは下大静脈を狭窄させ鬱帯を生ぜしめると過大算定されやすい。還流障害を解除しても循環動態が安定しない間は誤差が大きい。心タンポナーデにおいては誤差を生ずるが、前者程大きくなない。これらは誤差の原因は稀釀原理が障害されることによる。

術後の循環血液量測定値の判断に当っては以上のような諸条件を考慮に入れるとともに、他の循環動態観察指標や全身所見を総合的に判断すればきめ細かな循環管理

が可能である。

*

136. Functional ECF の測定と 臨床的応用 (第1報)

—²⁴Na と ³⁵S について—

藤田達士 花井 安

(群馬大学麻酔科)

福田義一

(東京中央鉄道病院麻酔科)

1961年 Shires の脱血犬 shock 時における細胞外液量測定の実験以来、従来の ECF とは異なって、血管床内に急速に移動しうる、plasma 予備量ともいべき ECF の部分が重視され、"functional ECF"と名づけられた。Shires 一派は³⁵S 注入20分後の血清よりこれを求めたが、私どもは画一的に20分値をとることに radiogram よりみて疑問に思い、"functional" の概念を拡大解釈して20, 40, 80分の3回採血し、零点に外挿する方法を用いて、²⁴Na Cl および ³⁵S による ECF の測定を行なった。

〔方法〕 1) ²⁴Na Cl 50 μ Ci を静注後、肘静脈または動脈血を20, 40, 80分後にそれぞれ採血し、血清を well-type scintillation counter で測定した。被検者は手術前の患者60名で、それぞれ術後再び実験を行なった。

2) ²⁴Na Cl と併用または単独で $Na_2^{35}SO_4$ を 100 μ Ci 静注し、20, 40, 80分後にそれぞれ採血し、血清4mlに等量の 20%TCA を加えて遠沈し、その上清を、S. N. Albert の作製した anthracen cell を用い、scintillation counter で測定した。この方法は目下検討中であり、被検者数も20名ほどに過ぎない。

3) 2) の実験で ³⁵S の anthracen cell による効果を 2π gas flow counter による測定と比較検討を加えた。

〔結果〕 1) ²⁴Na による functional ECF は平均値194 ml/kg と従来の ²²Na または ²⁴Na による ECF よりは少なく、成書の健康人の EFC 値と等しい値をえたほか、高い再現性をえた。また、これは全身麻酔導入後にみられる血管床拡大による血圧の低下と直線的相関を示し、functional ECF の重要性を再認識することができた。ちなみにこれらの患者のヘマトクリットはいずれも正常値範囲内であり一見 good risk と考えられた症例である。

2) 3) ²⁴Na の半減期が短が過ぎる欠点を補い、routine work とするために ³⁵S を用いた結果では、 2π -gas flow counter では測定値にバラツキが多く再現性が低いが、Albert の anthracen cell では安定していて ²⁴Na とほぼ等