

のをまって、頭部の外部計測を4分間にわたって行なう。その測定期間の中間において肘静脈血を採り、Well counterで測定する。次に100 μ Ciの⁵¹Cr標識血漿を同様に静注し、同様に両者について測定する。この2回の計測から頭部血液プールと肘静脈血における赤血球と血漿のNetcountがえられる。次式より脳ヘマトクリットと静脈血ヘマトクリットの比が求められる。

R.C.V.cr.

$$\frac{\text{Hct cr}}{\text{Hct v}} = \frac{\text{R.C.V.cr} + \text{P.V.cr}}{\text{R.C.V.v}}$$

R.C.V.v + P.V.v

ここでR.C.V.cr.：頭部外計測よりの赤血球net count

P.V.cr.：頭部外計測よりの血漿net count

R.C.V.：静脈血よりの赤血球net count

P.V.v.：静脈血よりの血漿net count

Hct cr.：頭部におけるヘマトクリット

Hct.v.：静脈血におけるヘマトクリット

16例について $\frac{\text{Hct cr}}{\text{Hct v}}$ すなわち、脳ヘマトクリットと静脈ヘマトクリットの比は0.84と脳ヘマトクリット値は静脈血のそれよりも16%低い。さらに16例について、⁵¹Cr標識血漿の代わりにRISAを用いてもまったく同様の結果をえた。

2) ウィルソン病における銅の脳組織への摂取

50 μ Ciの⁶⁴Cu acetateを静注したのち、頭部外計測と同時に肘静脈よりの採血値の2つの値の経時変化をみると。⁶⁴Cuの血中濃度はウィルソン病では正常人に比してゆっくり下降する。そして、正常人では約2時間値を最低として、再び血中濃度は上昇するのに反して、ウィルソン病ではその再上昇を認めない。これは正常人では、肝において⁶⁴Cu-Ceruloplasminに合成され、血中に再放出されるのに対して、ウィルソン病ではその合成が障害され、透過性の⁶⁴Cuの肝への摂取が障害されるためであると考えられている。この透過性の銅が組織への沈着の原因となり、アルブミンに粗に結合したCu ionを考えられている。

一方、頭部計測値はウィルソン氏病では、対照群に比して著しく高く、これからも一見して脳への摂取の著しいことがわかる。

さらに、静注後4分の値を100%として、各時点における両者の値を求め、頭部計測値より静脈血値をひいた値を脳実質へのRI摂取曲線とする。これは脳のcirculating tissueからの影響を除外し脳実質のみのRI摂取の動態をみたのであるが、ウィルソン病では対照群に比して著しい⁶⁴Cuの摂取が認められる。この方法は、各種物質

のblood brain barrierに対する動態研究に応用されるものと考える。

次に、⁶⁴Cuをinfusion pumpを用いて、血中濃度を一定に保つよう注入する。そして、このさいの頭部計測値を観察する。もしウィルソン病の脳が銅に異常な親和性を有したり、あるいは、⁶⁴Cuが異常な形で摂取されるとすれば、頭部の⁶⁴Cu摂取値は正常人より高くてはならない。結果は最初の1時間、まったく正常人と同じであり、この2つの可能性は除外され、肝でceruloplasminに合成されないアルブミンと粗に結合せる⁶⁴Cuが組織に沈着することがわかる。ここに示したように、実質臓器における動態の解析には血液成分と実質の2つにわけ、血液成分による影響を除外しなくてはならない。

発 言

RI tracerによる脳循環諸量の部分的計測

吉村正治（日本医科大学新内科）

Radioisotopeをindicatorとしてこれをtraceする体外計測法では、脳を1つの均一な希釈相とみなしての理論展開を普通とする。しかし厳密には脳内各部における動静脈系血管網の粗密に応じ、循環血量の配分には相違がある。まして循環動態の病的変化は、これらの血管系に均一に生ずる可能性は少ない。RI体外計測法の手技における、血量分布度を異にする脳内各部の局所的な循環動態の把握に対する最初のアプローチは、detector headに付したcollimatorによって、計数野を限局せしめることによって行なわれ、事実種々のタイプのhoneycomb型のcollimatorを付しての脳内各部の計数値は、血中RI完全混和時において有意に相違する。しかしこの方法では隣接領域よりの計数値の干渉を完全に分離することができず、定量的観点からは、ごく初步的な段階に過ぎない。

以下本シンポジウムに対する発言としては、このような隣接領域よりの放射能計数値の干渉を分離するための、もっとも基礎的な分離定量法として多段階焦点方式detector headを応用する焦点分離理論についてのべる。まず基本的な段階として、2つの焦点をもつ二重焦点detector headを用い、脳内に2部分(A, B)の均一な希釈相を解剖学的に設定し、それぞれの解剖学的位置および容積(V_A, V_B)を、phantom内に分けし、二重焦点detectorでのgeometrical scaleを等しくする2つのク

リスタルの焦点をそれぞれ A, B の中心部に合わせ、おののの count rate を R_L , R_S とすると、RI 完全混和時の V_A のみの体外計測値 R_{AL} は

$$R_{AL} = \frac{\lambda_B R_L - R_S}{\lambda_A - \lambda_B}$$

と表わされる。ただし λ_A は長焦点クリスタル (L) および短焦点クリスタル (S) の V_A における純粋 (V_B よりの contribution factor を除いた) の計数値 R_{AL} と R_{AS} の比で、phantom の区域 A のみに RI を満たしたさいの両焦点クリスタル計数値の読みより求められる一定の係数である。 λ_B も同様に、phantom の区域 B のみに RI を満たしたさいの L および S の計数値の読みよりえられる。

たとえば A, B を左右脳半球に該当せしめると、片麻痺を遺すような一側脳血管障害例での左右脳血量は、障害箇所が一側脳内に小さく限局するかぎり、その側の片脳血量には著しい変化を示さなかったが、しばしば該部の平均循環時間の遅延があり、患側脳血流量の減少が認められた。そしてこの方法は、さらに多段階の焦点クリスタルをもつ detector に応用せしめることにより、脳内局所の循環諸量の追求に発展せしめうる。

*

3. 甲状腺

田中 茂（放医研臨床研究部）

甲状腺を中心とするヨウ素の動的解析は Riggs をはじめ、Berson, Berman, 稲田, 福田、その他多数の報告がある。その一般的な方法は ^{131}I を投与後、甲状腺の ^{131}I 摂取率、血液中の無機および有機ヨウ素尿、尿中の ^{131}I 量等を頻回に測定し、かくしてえられた多数の実測値を情報源としている。

今回私が報告するのは従来の方法とは異なって、比較的少ない情報からヨウ素の動的解析が可能であることを示すものである。その方法は以下にのべる 3 つの特色を有している。

1) ヒューマン、カウンタを用い長期間にわたる全身計測を行なった。また同時にプロファイル、スキャニングによってアイソトープの体内分布を求めた。

2) 同一人で無機ヨウ素、サイロキシンの代謝を別個に測定し、それらの値に基づいて全体のヨウ素代謝を解析した。

3) 解析の方法としては共同研究者福田のプログラムによって、比較的少ない情報源から電子計算機 (HITAKA)

7010) によって、各コンパートメント間の速度係数 プールサイズ等を求めた。

上述の方法でえられた成績からとくに興味ある 3 つの問題を掲げることにする。

1) 無機ヨウ素およびサイロキシンの代謝を同一人でそれぞれ単独に測定し、その値から全般のヨウ素代謝を解析した。

すなわち甲状腺をブロックした状態で ^{131}I を与え、ヒューマンカウンタで全身および下腿部の ^{131}I 量を測定することによって、無機ヨウ素の解析をした後、同一人に ^{131}I 標識 T_4 を与え、甲状腺ホルモンの動的解析を行ない、両者の値を総合してヨウ素系全般の代謝を解析した。そのさいヨウ素系を甲状腺、甲状腺無機ヨウ素、甲状腺外サイロキシンの 3 つのコンパートメントに分ちそれぞれの速度係数、プールサイズ等を求めたが、それらの値は無処置の状態で ^{131}I を与えた場合とよく一致する。

2) 甲状腺ホルモンと肝の関係の動的解析：あらかじめ甲状腺をブロックした状況で $^{131}\text{I-T}_4$ を与えた後、経時的にプロファイル、スキャニングを行ない、 T_4 の肝への集積を追究した。また同時に下腿部の ^{131}I 量、血液中の $^{131}\text{I-T}_4$ 等も測定した。なお肝の周辺臓器に含まれる血液中の ^{131}I の寄与は ^{131}I -ヒト血清アルブミンを静注したのち、プロファイル、スキャニングを行なって補正した。その結果 $^{131}\text{I-T}_4$ は静注直後より肝に大量に集積し、その後全身、下腿部等の ^{131}I と平行し指數函数的に減少する。

このように大量の T_4 が肝に集積する意義を検討するために、血液、肝および肝以外の組織の 3 つのコンパートメントを設定し、電子計算機によって各コンパートメント間の速度係数を求めた。その結果として肝から排泄されるサイロキシンの速度計数が (−) の値となった。このことは肝のサイロキシンプールを单一のコンパートメントと考えるモデル設定に誤りがあると考えられる。このように電子計算機によってコンパート・メントモデルの誤りが指摘しうる。

3) 甲状腺の摂取率と身体の一部たとえば下腿、前腕等の部分測定と全身計測法の比較検討を行ない興味ある事実を見出した。

これは甲状腺の摂取率と四肢の一部に含まれる ^{131}I 量を測定することによって、ヒューマン、カウンタを用いなくても全身計測と同じ結果がえられることである。その方法としては、甲状腺の摂取と、下腿、前腕等の ^{131}I 量を加えたものを 100 とし、その後測定毎に下腿あるいは前腕の測定値を同じ比率で、甲状腺の摂取率に加算し