

5. ^{133}Xe 脳 clearance curve の digital simulation 法による解析

秋田脳研 放射線科

菅野 巖 上村 和夫 山口 昂一
小嶋 俊一

〔目的〕 ^{133}Xe 脳 clearance curve から局所脳血流量を求める際、H/A 法、Initial slope 法、Compartmental analysis 法等の諸計算法による血流量値には差異があることが知られており、また、測定曲線に重畳されている統計的変動は計算値の誤差要因となっている。しかし、これら計算値の相互関係、計算誤差と計数値の関係は明らかにされていなかった。これらの問題点を数学的に評価する事を目的として、digital simulation 法による解析を試みたので報告する。

〔方法〕 計数値の大きさ、減衰時定数および2個の減衰関数の合成比を compartment 理論の fast 成分、slow 成分およびその比重量の形で任意に与えられる時定数の異なった2個の指数減衰関数の合成曲線に、飯沼の方法で poisson 乱数を重畳して擬似 clearance curve (PCC) を作った。

始めに、PCC の fast および slow の成分をそれぞれ 30~150 ml/min/100 g および 10~40 ml/min/100 g の間で変化させ、compartment 理論に基づく血流量値で 20~90 ml/min/100 g の値を取るようにし、これを我々が現在用いている電算機処理法(71年度本学会で発表)で H/A 法および Initial slope 法による血流量値を求め、compartment 理論による値との相互関係を求めた。次に、計数値に応じた poisson 乱数を重畳した PCC を同様に処理し、各血流量値の計数値と計算誤差の関係を求めた。

〔結果〕 compartment 理論による値との比較では、H/A 法が PCC の fast 成分の変化に対して 10~20% の間でほぼ一定して大きな値を示したのに対し、Initial slope 法は -10%~30% の変化を示し一定した関係がなかった。統計変動による計算誤差は立ち上がりの最大計数値が 100 CPS で約 10% 以内に、1000 CPS で約 2% 以内に収まることが示された。また、H/A 法で時間軸上の平滑化を試みると誤差の減少が見られたが、Initial slope 法ではほとんど変化が見られなかった。

6. Autofluoroscope による局所脳循環測定、そのデータ処理について

秋田脳研 放射線科

上村 和夫 菅野 巖 山口 昂一
小嶋 俊一

^{133}Xe による局所脳循環測定には従来 Multidetector 法が多く用いられて来たがこの方法は 1 ch 当りの計数値を高くとれ計数精度が高いが空間的分解能に限界がある。Anger 型 γ カメラはこの分解能は良いが時間的分解能に問題がある。私共はこの点より、優れた特性を持つ Autofluoroscope を用いた局所脳循環測定 System を作ったので報告する。

Autofluoroscope を Dynamic mode にし、内頸動脈に ^{133}Xe 3~4 mCi 注入し、1秒1回約10分間頭部 clearance を測定する。測定した情報は Autofluoroscope の MT に記録されるのでこれを OH Line で JEC-7 型電算機に入力させる。Autofluoroscope は 294 個の測定素子を持つが各 channel 毎計数機で扱う事は 1 ch 当りの計数値が少なく精度が低い事、計数機の記憶容量の限界等より得索でないので 2×2 ch (頭部表面で 2×2 cm に相当) 毎の情報を集めたものを処理の基本とした。

MT の情報は ① Background 値、②注入開始より 2 分迄は 1 秒 1 回の基の情報のまま、③ 2~9.5 分はその間の値の加算値、④ 9.5~10.5 分では 10 秒毎の加算値というように基の情報を圧縮した形で順に磁気ドラムに移し次の計算処理を行なった。

局所脳血流量 (rCBF) の計算は H/A 法で $r\text{CBF}_{10}$ を、Initial slope 法で $r\text{CBF}_{\text{init}}$ を求めた。すなわち上述の ①②の情報より $r\text{CBF}_{\text{init}}$ を ①~④の情報より $r\text{CBF}_{10}$ を計算した。その処理プログラムは 71 年度本学会で報告したものを基本にした。その他に頭部の全計数値より得た clearance 曲線より測定側半球の Total CBF を別に算出し、各局所の血流量との対比が行なえるようにした。

計算結果は電動タイプによる各毎の $r\text{CBF}$ 値を示す方法、X-Y plotter による三次元表示、Total CBF との偏差を CRT 上に示す方法等の Display 法について検討を加えている。

以上の System で脳表で約 2×2 cm 当りの $r\text{CBF}$ を比較的高い精度で測定する事が出来た。