

シンポジウム III: 循 環

司会: 笹 本 浩 (慶大)

132. 脳動静脈奇形の循環動態の検討

佐野圭司 神保 実
斉藤 勇<脳神経外科>
中西孝雄<神経内科>
(東京大学)
永井輝夫
(放医研)

脳動静脈奇形の循環動態については1948年 Shenkinらの報告以来幾多の報告があるがその多くが N_2O 法によるものである。Kety自身のべているごとく本法を動静脈吻合を有する症例に用いることは原理的に不適當である。

脳動静脈奇形では正常な脳組織の脳循環と毛細管を欠如した動静脈吻合という短絡循環が共存しているといえる。この2つの循環動態を別々に把握しようとする試みは近時 Lassen & Ingvar および Feindel らによって radioisotope を用いて行なわれている。

われわれは以前より radioisotope を用いて脳動静脈奇形の循環動態をとくに術前術後の変化という点を中心に検討してきた。用いた方法は2つであり1つは isotope を静注する方法であり1つは頸動脈より動脈内注入を行なう方法である。

最初に行なったのは Oldendorf に従い isotope を静注する方法である。上膊を圧迫したまま肘静脈より RISA または orthojodohippurate を通常 $75\mu\text{Ci}$ 、静注した後急に圧迫をのぞき心臓を経由してくる高濃度の isotope (radioactive bolus) を左右前額部にあてた指向性 detector により左右半球別に測定する。正常例の場合は左右半球よりえられるカーブの立上りの時期は一致し、立上りの勾配も等しく、また基線より最高点までの高さも等しい。ところが脳動静脈奇形患者にこの検査を行なってみると一般に病巣側半球では患側に比して立上りの時期は早く、基線より最高点までの高さも高い。また立上りの勾配も急峻である。

これは患側半球の血流量が増加していることを示すのであって手術によって動静脈吻合を遮断すれば短絡血流量の分だけ患側半球の血流量は減少し患側半球よりえられるカーブは健側のそれに似てくる。動静脈奇形5例について最高点までの高さの比、および立上りの時間の差を術前術後で比較してみた。術式は人工栓塞術3例、摘出術1例、前大脳動脈のクリップ1例である。高さの比

は前大脳動脈をクリップした症例を除けば全例において術後小になり、術前1.14~1.54に分布していた値が術後は0.77~1.03となっている。前大脳動脈をクリップした症例では術前1.05であったのが術後1.37と増加している。これは病巣が正中線にあるため術前は左右の detector に差が著明には現われなかったのが手術によって前大脳動脈をクリップした結果術後 potential feeder であった中大脳動脈の枝が拡張してきて病巣を supply したため患側のカーブは大きくふれ、比の値が大になったと考えられる。立上りの時期の差は全例において術後縮小している。

以上のべたごとくこの方法によっても術前術後において明らかな差を認めることができる。また本法は患者になんらの苦痛を与えずに検査を行ないうるという利点がある。しかし本法では動静脈吻合という短絡循環血量と正常脳組織の循環血量と一緒に detect してしまうという欠点がある。

われわれは種々の手術法による動静脈吻合遮断の程度をもっと定量的に知ろうと思ひその目的で ^{131}I 大凝集アルブミンを用いてみた。これは ^{131}I で label されたアルブミンを20~100ミクロンの粒子に凝集したものでこの大きさでは正常脳組織の毛細管は通過しえないが、動静脈吻合部は通過し肺の毛細管にひっかかる。したがって術前術後で肺の摂取量を比較することにより手術効果の判定に役立たせることができる。方法としては200—300 μCi の ^{131}I -MAA (アルブミンの量にして2—4mg) を生食にといて患側頸動脈より注入しその直後に肺・脳の摂取量を広角指向性 detector を用いて測定した。測定部位は患側頭部で前後、側方向の2方向、胸部では肺の左右上葉下葉に相当する4点である。

術前術後での比較のしかたは、胸部のカウント数を頭部のカント数で割った値を術前術後で比較した。検査した症例は3例のうち2例は脳動静脈奇形、他の1例は血管造影で異常を認めなかった症例で対照例とした。測定結果を一括して示すと Table 1 のごとくである。case 1 は17才女子で右中心頭頂領の巨大な動静脈奇形で手術は流動性シリコンによる人工栓塞術と前大脳動脈のクリップを併用した。術後の血管造影で病巣の著明な縮小をみた。case 2 は20才男子で右前頭葉底部に動静脈奇形があり手術は全摘出術を行なった。術後の血管造影で病巣は

Lungs-Brain Uptake Ratios before and after the Neurosurgery

	Case 1			
	Pre-Operative		Post-Operative	
Skull (lateral)	100%		100%	
Skull (A-P)		100%		100%
Lungs r. upper	407.7 (1.0)	326.2 (1.0)	159.8 (0.387)	116.9 (0.358)
l. upper	313.2 (1.0)	250.6 (1.0)	124.5 (0.397)	91.1 (0.363)
r. lower	335.8 (1.0)	268.6 (1.0)	125.8 (0.374)	92.0 (0.342)
l. lower	222.5 (1.0)	178.0 (1.0)	91.8 (0.412)	72.0 (0.404)
total	1279.4 (1.0)	1023.4 (1.0)	502.2 (0.392)	367.3 (0.358)
Liver	36.1	28.8	12.8	9.3

	Case 2			
	Pre-Operative		Post-Operative	
Skull (lateral)	100 %		100%	
Skull (A-P)		100%		100%
Lungs r. upper	112.1 (1.0)	143.8 (1.0)	10.6 (0.095)	4.0 (0.028)
l. upper	98.7 (1.0)	126.6 (1.0)	9.3 (0.094)	3.5 (0.028)
r. lower	98.7 (1.0)	126.7 (1.0)	9.9 (0.101)	3.8 (0.030)
l. lower	71.8 (1.0)	92.1 (1.0)	8.8 (0.123)	3.3 (0.036)
total	381.4 (1.0)	489.4 (1.0)	38.8 (0.101)	14.8 (0.030)
Liver	5.5	7.1	7.7	2.9

	Normal Control			
	100%	100%		
Skull (lateral)	100%			
Skull (A-P)		100%		
Lungs r. upper	7.8	6.8		
l. upper	9.5	8.2		
r. lower	10.0	8.6		
l. lower	9.5	8.2		
total	37.0	32.0		
Liver	6.2	5.4		

Table 1.

造影されない。case 2 で術後の肺と脳の撮取量の比が全体として対照例のそれに近づいていることがわかる。またこの撮取量の比を各例について術前術後で比較してみると術後は case 1 では 41.2%以下に case 2 では 12.3%以下に減少している。この減少率を求めることにより手術効果、とくに人工栓塞術または導入動脈の結紮等による短絡血流量の減少を定量的に表現することができる。この方法は脳や肺の isotope の絶対量を測定しているわけではなく、また脳と肺とは解剖学的に測定条件が異なるのでこの値をもってただちに短絡血流量の減少度とみなすわけにはいかない。しかし phantom で検討を加え、また脳血流量を実測することにより正常脳組織の血流量および吻合部を短絡する血流量を別々に求めることが可能である。

質問：藤島正敏（九大勝木内科） ① Dilution curve の“立上り”は脳血流量、心拍量、bolus の長さ、装置の安定性によってかなり変動するものである、この点をどのように補正しているか。

② 左右脳半球を識別されているが collimator はいかなる

ものを用いているか。

答：神保 実 ①立上りの時間の差については、測定したすべての症例について術前の検査で患側が健側に比較して立上りの時間が早かったので循環動態を表わす指標として意味があるで考える。また全例で立上りの時間の差は術後で縮少している。

② 2 inch 径 20cm 長さ、円筒状、鉛、コリメーターを使用した。

*

133. ⁸⁵Kr clearance 法による
脳循環測定法の検討

岡村和彦 戸田稲三
嘉陽宗吉 永井 肇 星川 信
(名古屋大学星川外科)

正常例ではその ⁸⁵Kr clearance curve は 2 個の component からなり、したがって Lassen らの 2 compartment analysis にしたがって局所の脳血流量を求めることができる。

しかし脳血管写上で血管陰影に富む脳腫瘍を証明された 2 症例においては、その clearance curve に通常の 2 個の component のほかにさらにもう 1 個の半減期が著しく短い component が存在することを知った。これは豊富な血流を有する腫瘍自身の clearance によるものと考えられる。

このように局所的に著明な血流の変化がある場合には理論的にも 2 compartment analysis は成立しないことになる。

そこでわれわれは Rasmussen らによる “height-over-area” method について検討を加えた。

4 例の正常者よりえられた計 14 個の clearance curve に対してこの方法による血流計算を行ない、これを 2 compartment analysis によりえられた値と比較したところ、その差は最大 9%、平均 2.2%と著しく小さく本法の信頼度の高いことを示した。

この分析法にしたがって、前述の 2 例の脳腫瘍患者の脳血流量を計算したところ、患部上ではそれぞれ 69.3, 97.0ml/100g 脳/分と健常部に比し著しく高い血流量の値がえられた。

本法を用いれば、局所的に大きな血流変化があるため 2 compartment analysis が適用されない場合でも矛盾なく脳血流量を求めることができると考えられる。

質問：藤島正敏（九大勝木内科） ① fast and slow