<原 著>

高年器質性痴呆の脳循環

白石 純三* 稲岡 長* 奥田純一郎* 金子 仁郎**

<要 約> 一次変性痴呆型 (primary degenerative dementia type=PDD) と、脳動脈硬化性痴呆型 (arteriosclerotic dementia type=ASD) からなる高年器質性痴呆患者34名 (平均61.2歳) につき、阪大式老年者用知能テストを用いて痴呆の程度を軽度、中等度および重度の3段階に分け、また臨床的に上記の2病型に鑑別、分類した。これらの対象各症例について、左右の内頸動脈 および 椎骨動脈血流を超音波ドプラ法により測定し、その流速脈波を分析、検討してつぎの結果をえた。

- 1) 痴呆の程度が進むにつれて内頸動脈循環血流量は減少する傾向を示した。
- 2) 痴呆患者では、内頸動脈血流量は右側に比し左側で有意に低下しており、それはとくに重度痴呆群、ASD で顕著であった。
- 3) 流速脈波の波高値を、心収縮期初期峰 (S_1)、第2峰 (S_2)、incisura (I)、拡張期峰 (D) および拡張末期 (d) の各時期で比較すると、痴呆の程度が進むにつれ、内頸動脈で I, D, d における最高流速が低下した。また、 S_1 における最高流速は ASD に比し PDD で有意に大であった。
- 4) 波高比 D/S_2 および S_2/S_1 を指標として流速脈波パターンを比較すると、内頸動脈では痴呆の程度がすすむにつれて D/S_2 値は低下した。 S_2/S_1 比は ASD では年齢相当の値であったが PDD では若年型を示した。なお椎骨動脈血流は上記の4項目につき痴呆症例間で有意な変化は認められなかった。

以上、高年器質性痴呆患者では、痴呆の程度にしたがい大脳半球血流量 (ことに左) がとくに心拡張期で減少することが示され、収縮期における波高比 S_2/S_1 は PDD と ASD で異なり、両病型における脳循環動態の相違を示唆するとともに鑑別診断上の指標としても有効であろうと考えられた。

はじめに

高年者の器質性痴呆患者について、脳循環面より病態生理を検討した論文は Freyhan らの N_2O 法による研究¹⁾にはじまり、最近ではとくに北欧グループの ^{133}Xe による局所脳循環測定による势力的な研究^{2~5)}がある。われわれはこれ迄超音波ドプラ法による非侵襲的な血流検査法を用いて、脳内注入動脈である左右の内頸および椎骨動脈から得られた流速脈波を解析する方法により脳循環動態の研究をすすめてきた。

この方法を用いて、今回、高年器質性痴呆をわれわれの教室で開発した老年者用知能テストにより程度を分類し、痴呆の程度と脳循環の関係について興味ある知見を得たのでここに報告する。なお器質性痴呆を臨床的に一

次変性痴呆と脳動脈硬化性痴呆に分類し、それと流速脈波波形とを比較したところ、パターンが全く異なっており、超音波血流検査が両病型の鑑別診断に際して極めて有効な情報をもたらすことを認めたので合せて報告する。

対 象

対象は痴呆を主症状とする47~77歳 (平均61.2歳) の34名である。この中には重篤な心疾患、高血圧、低血圧などの循環動態に大きな影響を与えるであろうような患者は含まれておらず、すべて高年器質性痴呆と一括診断されるものであり、進行麻痺、慢性アルコール中毒、てんかん、頭部外傷遺症などは除かれている。そしてこれを病型別および痴呆の程度により分類したものが第1表である。

痴呆の程度はわれわれの教室で開発した阪大式老年者用知能テスト (Osaka Intelligence Scale for the Aged ; OISA)⁶⁾ を用いて軽度および中等度痴呆に判別し、さら

* J. Shiraishi, H. Inaoka, J. Okuda : 大阪大学医学部精神神経科学教室

** Z. Kaneko : 関西労災病院院長
受付 : 53 . 6 . 29 .

第1表 高年器質性痴呆患者の病型および痴呆の程度

	Degree of dementia			Total (mean age)
	mild	moderate	severe	
Arteriosclerotic dementia type (ASD)	6	15	1	22 (62.4)
Primary degenerative dementia type (PDD)	2	5	5	12 (64.5)
Total (mean age)	8 (60.0)	20 (63.3)	6 (66.7)	34 (61.2)

にテスト不能な重度の3群に分類した。本法は Wechsler Memory Scale⁷⁾ を日本人老年者用に 翻案したもので、Information, Mental Control, Story Recall, Digit Span, Visual Reproduction, Associated Learningおよび Delayed Recall の7種の 下位検査から構成 されており、15~20分 で完了しう るもので、すでに標準化がなされているものである。

病型は臨床的に Alzheimer 型初老期痴呆と老年痴呆からなる一次変性痴呆型(primary degenerative dementia type, 以下 PDD) と卒中後痴呆 および 多発硬塞型痴呆 (multiple infarct dementia : Hachinski 型⁸⁾) からなる脳動脈硬化性痴呆型 (arteriosclerotic dementia type, 以下 ASD) に2分した。とくに ASD の診断に重視した所見は以下のとおりである。すなわち、1) PDD に比し発病がより早い。2) 頭痛、眩暈ことに立くらみ、失神発作、耳鳴、物忘れなどの神経衰弱状態が初期にみられる。3) 半身運動・知覚鈍麻、大脳病理学的所見、腱反射の亢進と左右不同、病的反射、痙攣発作などの脳局所ないし全般的神経症状がある。4) 脳波検査で局所的な徐波や異常を示すことが多く、またこの異常波も変動し易い。5) 発作をもって始まることや段階的に増悪することが多い。6) 人格が比較的良好に保たれ、病識を有し、情動失禁を示す。7) 全般的な痴呆よりもざる目痴呆を示す。8) 精神障害、ことにせん妄状態が循環状態が不良なときに出現し、循環状態の改善とともに消失する。の8項目である。

以上のようにして分類した今回の対象群では、ASD は軽度および中等度痴呆群に、PDD は中等度および 重度痴呆群に分類されたものが多いようであった。

検査方法

脳循環血流量は、われわれの開発したドプラ法による超音波血流検査法⁹⁻¹⁰⁾を用いて測定した。そして、頸部

第1図 動脈からえられる流速脈波 (模式図)

で脳内注入動脈である左右の内頸および椎骨動脈の流速脈波を安静仰臥位で記録した。入射超音波は 5MHz の連続波を用い、記録はドプラ偏移検出音を一旦テープに録音したのち、サウンド・スペクトログラムで周波数分析する方法をとった。このようにして動脈系から記録されるサウンド・スペクトログラムは、模式的に第1図のような最高流速脈波がえられる。この際、横軸は時間軸で 270mm/2.4sec、縦軸は周波数軸で 12mm/KHz と記録され、超音波入射角は可能な限り 60°としているので、流速軸に換算すると 40mm/m/sec となる。

以上の流速脈波形の解析について、今回は一心拍で囲まれる面積 A (mm²) を一心拍の長さ L (mm) で割った平均最高流速 A/L (mm)、すなわち各瞬間における血管内流速分布の最高流速の平均値により比較した。ついで、心周期の間で特徴のある時点として心収縮期の2峰、S₁, S₂、心拡張期峰 D、心拡張末期 d および心収縮期と拡張期の間の谷 I での最高流速 (mm) を比較した。そして脈波パターンの比較には、S₂/S₁, D/S₂ の比を採用した。なお各群間の推計学的検討には、F 検定および t 検定を用いた。

結 果

1. 痴呆の程度と脳循環血流量
超音波血流検査法で得られる各動脈での平均最高流速

第2図 痴呆の程度、病型と内頸・椎骨動脈血流

A/L 値は、測定部位での同名の血管径が、個人により大きな変動がないとすれば、平均循環血流量と一次の関係にある¹¹⁾。そこで多数例について A/L 値を比較すれば、血管径の個体差は平均化されて消去されるので各血管ごとの循環血流量の相異を推測することが可能となる。そこで、左右の内頸および椎骨動脈での A/L を求めて、OISA による痴呆の程度とを比較検討した。第2図はそれぞれの平均値と標準偏差を図示したものである。左右両側での測定値をまとめて平均値で比較すると、内頸動脈系では、軽度痴呆群に比し中等度痴呆群で14%、重度痴呆群では19%減少しており、痴呆の程度が進むにつれて、内頸動脈循環血流量は減少するように見える。しかし、各群での標準偏差が大きいので、推計学的には軽度痴呆群に比し中等度および重度痴呆群で減少の傾向 ($0.05 < p < 0.1$) が認められるのみで、中等度痴呆群と重度痴呆群の間にも、推計学的に有意の差は認められなかった。また痴呆群は、健常60歳代群との比較で、有意差は認められなかった。椎骨動脈系でも軽度痴呆群に比し平均値で中等度痴呆群では、19%、重度痴呆群では28%の減少を認めるが、推計学的に有意ではなかった。また健常60歳代群に比し、軽度痴呆群の循環血流量

は、平均値で25%むしろ高いが、推計学的には有意ではなかった。なお、内頸動脈系、椎骨動脈系ともに病型別に比較しても有意差を認めなかった。

2. 痴呆と脳循環の左右差

つぎに循環血流量の左右差についてであるが、全痴呆例をまとめてみると、内頸動脈では右側に比し左側（大脳優位半球側）で12%少なく、これは推計学的にも有意 ($p < 0.05$) の左右差であった。左右に分けて痴呆の程度ごとに比較したものが第3図であるが、内頸動脈については、右側に比し左側で、軽度痴呆群で15%、中等度痴呆群で7%、重度痴呆群で22%の低下であり、重度痴呆群では有意の左右差 ($p < 0.05$) であった。また病型別に分析してみると、ASD で左側が15%低下していた ($p < 0.05$)。PDD では7%の差で有意ではなかった。健常60歳代群との比較では、重度痴呆群の左側でのみ22%の有意の低下 ($p < 0.05$) を認めた。

一方、椎骨動脈系については、全例をまとめると有意の左右差を認めなかったが、軽度痴呆群で右側に比し左側で33%高く ($p < 0.1$)、これは健常60歳群に比しても平均値でみると非常に高い値 (42%) であり、推計学的に有意に大 ($p < 0.05$) であった。

第3図 痴呆の程度、病型と内頰・椎骨動脈血流の左右差。
第2表 痴呆の程度、病型と心周期各期での流速脈波の波高値 (単位 mm)

		Internal carotid flow				
		S ₁	S ₂	I	D	d
degree of dementia	mild	30.1±8.63†	29.1±9.57	19.8±6.00*	21.2±6.06†	14.1±4.84*
	moderate	26.0±7.73†	25.1±7.22†	15.9±5.70**	18.2±5.78†	11.5±4.09†
	severe	28.7±6.03	23.0±6.98	13.9±4.20	15.4±4.34	10.6±2.84†
type of dementia	ASD	25.7±5.73**	25.3±7.39	16.4±5.23*	18.1±4.58	11.8±4.20
	PDD	30.5±7.85†	26.2±9.48	16.6±6.90†	19.0±7.67**	12.3±4.69**
60—69y healthy		25.8±4.88†	25.9±6.04	18.3±4.23†	19.4±4.03†	12.5±2.76†

		Vertebral flow				
		S ₁	S ₂	I	D	d
degree of dementia	mild	25.9± 18.87	24.3± 14.18	16.2±9.45	17.8± 10.30	10.8±6.61
	moderate	21.2±9.85	19.5±7.75	11.8±4.32	14.4±4.62	9.0±3.02
	severe	18.3±6.56	16.6±6.51	11.2±4.03	12.2±4.51	8.2±2.39
type of dementia	ASD	22.0± 12.93	20.7± 10.58	13.1±6.70	15.2±7.23	9.2±4.62
	PDD	21.1±9.82	18.4±7.23	11.8±4.18	13.6±4.80	8.2±2.66
60—69y healthy		20.6±6.19	19.0±5.97	12.1±4.05	13.8±4.22	8.6±3.03

† p<0.1 * p<0.05 ** p<0.01

3. 痴呆と心周期各期での流速

流速脈波の包絡線すなわち最高流速脈波形は模式的に第1図に示されたように S_1 , S_2 , I, D, d の高さで示される。第2表は、内頸および椎骨動脈について痴呆の程度と病型別にそれぞれの高さの平均値と標準偏差を示したものである。この表から判るように、内頸動脈では S_2 , I, D および d で痴呆の程度が進むにつれて最高流速の平均値は低下していくようにみえる。そこでこれをさらに精しく分析したものを以下に示す。

まず, S_1 では、軽度痴呆群で健常60歳代群に比し、平均値ではむしろ高い傾向があった ($0.05 < p < 0.1$)。なお、軽度痴呆群に比し、中等度痴呆群では、平均値で比較して低くなる傾向にあった ($0.05 < p < 0.1$)。 S_2 では、軽度痴呆群に比し重度痴呆群で低下の傾向 ($0.05 < p < 0.1$) がある。I では、健常60歳代群に比し、軽度痴呆群との間に有意差はないが、中等度および重度痴呆群で有意に低下し (それぞれ $p < 0.05$, $p < 0.01$) また軽度痴呆群に比しても中等度および重度痴呆群では有意に低い (それぞれ $p < 0.05$, $p < 0.01$)。D では、健常60歳代

群に比し、重度痴呆群でのみ有意に低下し ($p < 0.01$)、軽度痴呆群に比し中等度痴呆群では低下の傾向 ($0.05 < p < 0.1$) にあり、重度痴呆群では有意に低下 ($p < 0.01$) する。最後に d では、健常60歳代群に比し、重度痴呆群でのみ有意に低下し ($p < 0.01$)、また軽度痴呆群に比し、中等度および重度痴呆群では有意に低下 (ともに $p < 0.05$) した。

一方、病型別に検討してみると、I で健常60歳代群に比し ASD で低下の傾向 ($0.05 < p < 0.1$) があるのを除けば、 S_1 の高さが非常に特徴的である。すなわち、 S_1 では、健常60歳代群に比し PDD では平均はむしろ高くなっていた ($p < 0.05$)。また PDD に比し、ASD では平均値で19%低く、その差は推計学的にも有意であった ($p < 0.01$)。

なお椎骨動脈では対象各群間に有意の差は認めなかった。

4. 痴呆と流速脈波パターン

以上述べたように、心周期各期での最高流速は、とくに内頸動脈で痴呆の程度および病型により一様に変化する

第4図 痴呆の程度、病型と内頸動脈流速脈波パターン。

Arteriosclerotic dementia
(65 y.o. male)

Senile dementia
(75 y.o. female)

第5図 脳動脈硬化性痴呆と老年痴呆症例の内頸動脈流速脈波 (典型例)

るのではなく、部位ごとに特徴的な変化を示す。そのため、最高流速脈波パターンが変化することになるので、どのように変るかを調べてみた。

一般に流速脈波パターンの比較に用いられている各種の指標のうち、とくに本報告の症例で有効と考えられたものは S_2/S_1 および D/S_2 の比であった。その結果を第4図に示す。なお椎骨動脈の流速パターンについては、痴呆の程度や病型別に比較しても有意の変化を認めなかったで図示していない。この図から明らかに内頸動脈では S_2/S_1 は軽度および中等度痴呆群に比し重度痴呆群では有意に低下する ($p<0.01$)。また D/S_2 は軽度痴呆群に比し重度痴呆群で有意に低下 ($p<0.05$) する。また中等度痴呆群に比し重度痴呆群で低下の傾向がみられた ($0.05<p<0.1$)。一方、病型別に脈波パターンを比較してみると、内頸動脈での S_2/S_1 が ASD に

比し PDD では有意に低い値 (18%, $p<0.001$) である。病型別の流速脈波を第5図に示す。

以上内頸動脈の流速脈波パターンの解析に S_2/S_1 および D/S_2 の比を用いたが、健常者の各年代ごとの値と比較したのが第6図である。図から明らかにように、 S_2/S_1 値は年齢とともに高い値となり、その回帰直線は

$$S_2/S_1 = 0.0047 \times \text{年齢} + 0.714 \quad r = 0.921$$

となる。そしてこの式から逆に病型別に平均値により求めた年齢は、ASD では62.1歳、PDD では28.5歳となる。すなわち、ASD では実際の暦年齢の平均 (62.4歳) と一致するが、PDD では実際の平均 (64.5歳) に比し、非常に若い年齢の値を示していることになる。従って S_2/S_1 値を用いれば、両病型の鑑別が可能となるはずである。

つぎに、 D/S_2 値は年齢とともに低下し、その回帰直

第6図 内頸動脈流速脈波の S_2/S_1 , D/S_2 値。健常例での年代別変化と痴呆患者における値の比較を示す。

線は

$$D/S_2 = -0.0024 \times \text{年齢} + 0.898 \quad r = -0.894$$

となる。この値は、痴呆の程度と関係があったので、それぞれの程度により、この式から推定年齢を計算してみると、軽度66.3歳、中等度70.8歳、重度92.1歳となった。暦年齢平均はそれぞれ60.0歳、63.3歳および66.7歳であったから、暦年齢を加味すれば、痴呆の程度と関連のある指数として D/S_2 値が期待される。

考 察

今回の研究対象としたのは、高年になり、徐々に知的退行の進行する慢性痴呆 (chronic brain syndrome) についてである。そして痴呆の程度は、阪大式老年者用知能テスト (OISA) により、軽度、中等度および重度の3群に分類し、病型は一次変性痴呆 (PDD) と、脳動脈硬化型痴呆 (ASD) に臨床的に鑑別した。痴呆の程度を3段階に分けたのは、1970年に行なわれた psychogeriatrics に関する WHO 会議の提案¹²⁾によるものであり、病型は一般になされているように PDD と ASD に2分したが、ともに治療と直接関連があり、妥当であると考えたからである。そして今回の対象群においては軽度および中等度痴呆群と分類されたものでは、ASD と診断されたものが多く、重度痴呆群と分類されたものでは、PDD と診断されたものが多いという偏りがみられた。両病型の鑑別を臨床的に行うことは非常に困難なことが多く、種々の工夫¹³⁾もあるが、われわれは対象の頃で述べたような8項目を参考にして行った。今後剖検所見を積み重ねて検討する予定であるが、われわれの立場としては、結果の項で述べたように、一応臨床的に鑑別した2病型について超音波血流検査による流速脈波パターンが有意に異なっていた点を重視し、フィード・バックをかけながらより信頼度の高い鑑別法を確立したいと考えている。

さて、高年痴呆患者について、痴呆の程度や病型と脳循環諸量の検討をした報告は数多いが、今回の報告の特徴は超音波血流検査法を用いた点にある。本法においては頸部で全く非侵襲、非観血的に被検者に害を与えることなく容易に脳内注入動脈の流速脈波がほぼ定量的に得られることにある。すなわち全脳や局所脳血流ではなく、左右の内頸および椎骨動脈それぞれについての流速脈波に関する情報が得られるところが他の報告と異っている。

われわれの成績では、OISA による痴呆の程度が進むことと、とくに内頸動脈流速脈波が小さくなることが相関

しているようにみえる。すなわち、痴呆が重症になるほど内頸動脈での平均流速が低下するのであるから、その値に管径から求めた断面積を乗じて計算される循環血流量が低下する傾向があるといえる。そして椎骨動脈循環動脈血流量は、軽度痴呆群では健常同年代群のものに比して、標準偏差は大きいのが、平均値でみると逆に高値を示している。この解釈としては、軽度痴呆群には ASD が多かったことと合せ考える必要がある。ASD においては、脳の代謝要求に見合う酸素供給が充分でなく、また局所の循環が障害されているために、血中炭酸ガス分圧が上昇している可能性がある。その結果、内頸動脈末梢部の細小動脈が拡張し、末梢抵抗が減少する。そこで、末だ血管拡張の余力の充分な椎骨動脈系から Willis 動脈輪などの側副血行路を介して、内頸動脈領域に注入する結果として、代償性に椎骨動脈での循環血流量が、健常群よりも増加したものであろう。しかし、中等度痴呆まで進行した ASD では、内頸動脈流域の血中炭酸ガスによる反応性も低下し、椎骨動脈系もともに動脈硬化の程度が強くなるので、このような代償能も低下したと考えれば矛盾はない。ただし、健常対照群に比して、軽度および中等度痴呆群では循環血流量の標準偏差が異常に大きく、正常値を超えるものや、逆に非常に低下しているものが含まれていることにも注意すべきで、一律に論じることはできない。このように考えると、高年器質痴呆においては、痴呆の程度が進行する際の指標として内頸動脈系の循環血流量低下が用いられるであろう。そこで、現在までになされた諸家の成績と比較するために簡単にまとめてみると以下ようになる。

まず N_2O 法によるもの¹⁴⁻¹⁶⁾では、PDD においては健常同年代群に比して脳血流量の低下、脳血管抵抗の上昇および脳酸素消費量の低下が指摘されている。一方 ASD でも、脳血流量の低下、脳血管抵抗の上昇および脳酸素消費量の低下を認めるが、脳組織での酸素利用の低下を認めない点で、PDD と異なっている。また Hoyer ら¹⁷⁾は、

glucose-oxygen ratio

$$(G : O) = \frac{CMR\text{-}gluc - CMR\text{-}lact}{CMRO_2}$$

を定義し、正常値 (1.34) より低い群が PDD、高い群が ASD であると述べている。以上の結果は、われわれの成績と矛盾しないし、ASD の多かった軽度痴呆群で椎骨動脈循環血流量がむしろ増加しているものがあったことも納得できる。

つぎに、内頸動脈循環血流量の左右差と痴呆について

であるが、われわれの成績では右側に比し、左側での低下が有意であり、とくに ASD ではそれが顕著であった。そして椎骨動脈循環血流量は、ASD の多い軽度痴呆群で逆に右側に比し左側で健常群と比較しても高値を示した。このことは先に考察したと同様に、Willis 動脈輪を介しての代償効果を考慮に入れば説明し易い。内頸動脈循環血流量の左右差と痴呆に関して比較される成績は、北欧グループによりなされている。すなわちアイソトプ・クリアランス法で Lassen ら¹⁸⁾により WAIS による痴呆の程度と左右大脳半球での脳酸素費量との相関が研究されている。それによると、右半球では相関を示さぬが、左半球では WAIS の下位検査である block design, similarities, arithmetic, information, の項目で有意の相関関係があり、左大脳半球の病変と痴呆の関係を注目した。なおその後 ¹³³Xe 動注法による局所脳循環測定がさかんに施行されているが、結論的には局所平均血流量は PDD, ASD とともに側頭葉の流量と灰白質重量比が低下し、また ASD では灰白質流量も有意の低下を示す⁹⁾。そして動脈血中炭酸ガス分圧低下に伴う血管反応性は、ASD < PDD であるとされている¹⁹⁾。なお痴呆に随伴する各種の精神症状と局所脳循環の関係も精しく検討されている²⁰⁾が、今回の検討では OISA の主成分分析結果との対応を行っていないので、これらの報告と比較することはできなかった。

以上のように、平均最高流速、すなわち循環血流量でみると、痴呆の程度が進むにつれて低下し、それも左内頸動脈での低下が最も関係深いことが判るが、さらに精しく流速脈波について心周期各期での低下の程度を調べると、全般的に一樣に低下しているのではなく、痴呆が進むととくに心拡張期の流速が低下し、また病型によりとくに心収縮期初期峰の流速に特徴が認められた。そのために流速脈波パターンにも変化を来し、とくに、 D/S_2 比が痴呆が進むと減少し、 S_2/S_1 比は、ASD では同年代の健常者のものとはほぼ同値であるのに比し、PDD では有意に低い値(若年群に相当した値)を示した。なお S_2/S_1 比は病型のみでなく、痴呆の程度によっても変化し、軽度および中等痴呆群に比し、重度痴呆群で有意に低下していたが、これは今回の対象が軽度および中等度痴呆群では、PDD の含まれている割合がそれぞれ25%ずつであるのに比し、重度痴呆群でのそれは83%であったことから考えて、痴呆の程度による変化とみるよりはむしろ、病型の違いを反映していると解釈することも可能である。因みに、痴呆の程度が同じである中等度

痴呆群について病型別にこの比を求めてみると、PDD と ASD での平均値はそれぞれ0.914および1.011であった。今後さらに剖検による確定診断を重ね、高年器質性痴呆患者の脳循環に対し、超音波ドプラ法によるアプローチにより痴呆の程度と、 A/L および D/S_2 比の関係、鑑別診断における S_2/S_1 比の意義を暦年齢を加味して明白に行きたいと考えている。

結 論

一次変性痴呆型(PDD)と脳動脈硬化性痴呆型(ASD)からなる高年器質性痴呆患者34名を阪大式老年者用知能テストにより、軽度、中等度および重度の3痴呆段階に分け、臨床的に PDD と ASD に鑑別した。このような対象について超音波ドプラ法による血流検査を行ない、左右の内頸および椎骨動脈の流速脈波を記録し、以下の結果を得た。

1) 痴呆の程度が進むと内頸動脈平均最高流速すなわち内頸動脈循環血流量は減少の傾向を示す。しかし、椎骨動脈では有意の変化を認めない。

2) 内頸動脈系では、痴呆患者で右側に比し左側の循環血流量は有意に低下している。そしてそれは、とくに重度痴呆群、ASD で顕著であった。

3) 流速脈波について、心周期各期の特徴ある点で比較すると、痴呆の程度が進むにつれ、内頸動脈での I, D, d における最高流速が低下する。また、病型別に比較してみると S_1 が特徴的で PDD > ASD である。椎骨動脈系については特徴的な変化を把握出来なかった。

4) 流速脈波パターンを比較すると、痴呆の程度が進むにつれて D/S_2 比は低下した。また病型別には、 S_2/S_1 比は ASD では年齢相当の値であったが、PDD では若年型を示した。

このことから ASD と PDD の鑑別に S_2/S_1 の値が有効であろうと考察した。

文 献

- 1) Freyhan, F.A., Woodford, R.B. and Kety, S. S.: Cerebral blood flow and metabolism in psychoses of senility. J. Nerv. Ment. Dis. 113: 449, 1951.
- 2) Lassen, N.A., Munck, O. and Tottey, E.R.: Mental function and cerebral oxygen consumption in organic dementia. Arch. Neurol. Psychiat. 77: 126, 1957.

- 3) Hedlund, S., Köhler, V., Nylin, G. et al.: Cerebral blood circulation in dementia. *Acta Psyciat. scand.* 40: 77, 1964.
- 4) Obrist, W.D., Chivian, E., Cronqvist, S., et al.: Regional cerebral blood flow in senile and pre-senile dementia. *Neurology* 20: 315, 1970.
- 5) Gustafson, L., Brun, A. and Ingvar, D.H.: Presenile dementia. Clinical symptoms, patho-anatomical findings and cerebral blood flow. Cerebral vascular disease. (Meyer, J.S., Lechner, H. & Reivich, M., eds) Amsterdam, Excerpta Medica., 1977, p. 5.
- 6) 金子仁郎, 井上 修, 市丸精一ほか: メモリースケールの研究. 厚生指標, 14: 19, 1967.
- 7) Wechsler, D.: A standardized memory scale for clinical use. *J. Psychol.* 19: 87, 1945.
- 8) Hachinski, V.A., Lassen, N.A. and Marshall, J.: Multi-infarct dementia. A cause of mental deterioration in the elderly. *Lancet* 2: 207, 1974.
- 9) Satomura, S. and Kaneko, Z.: Ultrasonic blood rheograph. *Proc. of III Intern. Conf. on ME.*, London, 1960, p. 254.
- 10) Kaneko, Z., Shiraishi, J., Omizo, H. et al.: Analysing blood flow with a Sonagraph. *Ultrasonics*, London, Jan., 1966, p. 22.
- 11) Kaneko, Z., Shiraishi, J., Omizo, H., et al.: Analysis of ultrasonic blood rheogram by the sound spectrograph. *Jap. Circul. J.* 34: 1035, 1970.
- 12) WHO technical reports series, No. 507, *Psychogeriatrics*, 1972.
- 13) Mayer-Gross, W., Slater, E. and Roth, M.: *Clinical psychiatry* 3rd ed. Bailliere, Tindal and Carssell, London, 1969.
- 14) Scheinberg, P.: Cerebral blood flow in vascular disease of the brain, with observations on the effect of stellate ganglion block. *Amer. J. Med.* 8: 139, 1950.
- 15) Fazekas, J.F., Altmann, R.W. and Bessman, A.N.: Cerebral physiology of the aged. *Amer. J. Med. Sci.* 223: 245, 1952.
- 16) 田崎義昭, 大菅久夫: 痴呆における脳循環代謝. 老年病, 7: 578, 1963.
- 17) Hoyer, S. and Weinhardt, F.: Absence of correlation of age to reduction of cerebral blood flow and metabolism in patients with dementia of the multiple infarct and Alzheimer types. Cerebral vascular disease. (Meyer, J.S., Lechner, H. and Reivich, M., eds) Stuttgart, Georg Thieme Pub., 1976, p. 84.
- 18) Lassen, N.A., Feinberg, I. and Lane, M.H.: Bilateral studies of cerebral oxygen uptake in young and aged normal subjects and in patients with organic dementia. *J. Clin. Invest.* 39: 491, 1960.
- 19) Hachinski, V.C., Liff, L., Zilkha, E., et al.: Cerebral blood flow in dementia. Cerebral vascular disease. (Meyer, J.S. et al. eds) Stuttgart, Georg Thieme Pub., 1976, p. 75.
- 20) Gustafson, L. and Hagberg, B.: Emotional behaviour, personality changes and cognitive reduction in presenile dementia: related to regional cerebral blood flow. *Acta psychiat. scand.*, suppl. 257, 1975, p. 39.

Abstract

Cerebral Circulation in the Aged with Organic Dementia

Junzo Shiraishi*, Hisashi Inaoka*, Jun-ichiro Okuda* and Ziro Kaneko**

Cerebral circulation in the aged with dementia was studied by means of ultrasonic Doppler method. The subjects in this study were thirty four elderly patients with organic dementia (mean age 61.2 y.o.) and thirty six healthy persons in sixth decades. Each patient was clinically diagnosed as either primary degenerative (PDD) or arteriosclerotic dementia (ASD). The degree of dementia in these patients was classified into three categories (mild, moderate and severe) from the results of Osaka Intelligence Scale for the Aged. In all these subjects, bilateral internal carotid and vertebral flows were measured by ultrasonic Doppler technique and the velocity pulse waves were evaluated with respect to the mean value of maximal flow velocity, and to wave heights at the representative phases in each cardiac cycle such as initial systolic peak (S_1), the second systolic peak (S_2), incisure(I), diastolic peak (D) and end-diastole (d). Wave height ratios, S_2/S_1 and D/S_2 , were also considered to characterize the velocity wave pattern. These waveform parameters were studied in relation to the type and the degree of dementia and the following results were obtained.

(1) Mean flow velocity of internal carotid artery

* Department of Neuropsychiatry, Osaka University Medical School, Fukushima-ku, Osaka, 553.

** President of Kansai Rosai Hospital. Inabaso, Amagasaki, 660.

tended to decrease according to the degree of dementia, whereas the vertebral flow showed no significant changes.

(2) The left internal carotid flow velocity in demented cases was significantly lower than the right, and this was predominant in severe dementia and in ASD.

(3) The maximal flow velocity at post-systolic phases (I, D and d) in internal carotid artery decreased in relation to the degree of dementia. The wave height at S_1 in cases of PDD was significantly greater than that of ASD.

(4) Velocity waveform in internal carotid artery showed the following changes. D/S_2 ratio decreased in accordance with degree of dementia. The value of S_2/S_1 , which was correlated with age in normal subjects, showed the significant difference between the two clinical types of dementia; i.e. in ASD cases the S_2/S_1 values corresponded to those of the control group of the same age, whereas in PDD cases they showed those of the young normal group.

In conclusion, in elderly patients with organic dementia cerebral hemispheric blood flow, especially in the left side, decreased chiefly in post-systole in cardiac cycle, and this was related to the degree of dementia. Difference of the systolic wave height ratio S_2/S_1 among PDD and ADS patients was thought to suggest the hemodynamic difference in them, and also to have a diagnostic value.