星状神経節ブロックおよび ATP 注射時の椎骨動脈, 総頸動脈の血流変化(ドップラー法による)

津田 守*・松永 亨**・佐野 光仁**・後藤 和彦***

The Effects of Stellate Ganglion Block and Intravenous Administration of ATP on the Velocity of the Cerebral Blood Flow

Mamoru Tsuda

(Osaka Rosai Hp.)

Toru Matsunaga

(Osaka Univ.)

Mitsuhito Sano

(Osaka Univ.)

Kazuhiko Goto

(Osaka Koseinenkin Hp.)

The effects of the stellate ganglion block were investigated in 10 patients with sudden deafness, recording the blood flow pattern of the common carotid and the vertebral arteries by ultrasonic doppler method. Increased blood flow of the common carotid and vertebral arteries on the diseased side was demonstrated after the block of the diseased side.

The effects of intravenous administration were investigated in 5 healthy persons by the same method. The velocity of the common carotid artery was increased after bolus injection of ATP, whereas both the velocities of blood flow of the common carotid and the vertebral arteries were increased after drip infusion of ATP.

I. は じ め に

以前よりめまい, 平衡障害, 突発性難聴の発症に循環障害(特に椎骨脳底動脈系)の関 係の深いことがいわれており, 松永ら¹⁾はドップラー法により, メニエール病, 椎骨脳底動脈循環不全など

*大阪労災病院耳鼻咽喉科

**大阪大学医学部耳鼻咽喉科教室

***大阪厚生年金病院耳鼻咽喉科

の椎骨動脈血流速度を測定し, 病的左右差のあるもの, あるいは血流不良のものが多いことを報告している. 現在めまいなどに対して循環改善の立場より種々の治療法がとられているが, 今回その中の一つとして星状神経節ブロックおよび ATP をとりあげ, これらがはたして血行動態にどのような変化をもたらすのか, 超音波ドップラー法にて椎骨動脈, 総頸動脈の血流波形を記録し, 周波数計数方式, スペクトログラム方式にて分析し, 1, 2 の知見を得たので報告する.

II. 原理および装置 (第1図)

ドップラー法による超音波血流計の原理, 装置についてはすでに報告されているので¹⁾²⁾, 簡単に述べるが, 入射超音波と血流中の血球で反射されて周波数をかえた反射超音波とを合成検波し, 血流速度に比例した可聴うなり音としてその周波数を連続的に測定するものである.

記録装置には三栄測器製 5 MHz のペンシル型超音波探触子, 三栄測器製血流検出器, 日本光電製医用電子計算器 (ATAC-201), 東亜電波製 X-Y レコーダー, リオン製サウন্

ドログラムを使用し, 第1図のごとく, 心電図の第II誘導の QRS の立ち上がりを trigger として, 流速波形を15回平均加算し, X-Y レコーダーにて記録した.

測定方法は安静仰臥位にて椎骨動脈では乳様突起後下方に探触子を反対側の眼球にむけ血管壁と60° になるようにあて, ドップラー音が最大に聞こえる部位をさがし記録した. 総頸動脈では分岐部より1~2横指心臓側でドップラー音が最大に聞こえる部位にて記録した.

第1図

III. 検査方法

i) 星状神経節ブロック

ブロック前に被検者を仰臥位で両椎骨, 総頸動脈の血流波形をまず記録し, ついで1%キシロカイン10ccをもちいて患側のブロックを行ない, ホルネル症状の発現を観察しながら著明にあらわれた時点(全例30分以内)にて再び両椎骨, 総頸動脈の血流波形を測定した.

ii) ATP (アデホスコーフ) (第2図参照)

One Shot 群では仰臥位にてまず椎骨, 総頸動脈の血流波形を記録し, ATP 20mg+20%ブドウ糖20mlを30秒間で静注後, 再度両血流波形を記録した.

大量点滴静注群では仰臥位にてまず椎骨, 総頸動脈血流波形を記録し, ATP 60 r/kg/分に

第 I 群 one shot 群)

第 II 群 (大量点滴静注群)

第 2 図

て 5 分注入後再度測定, 2 分休み ATP 120 γ /kg/分, 240 γ /kg/分 の時も同様の操作後測定

し, 20 分休憩後再度 240 γ /kg/分 ATP を 5 分注入して両血流波形を記録した。

IV. 検 査 対 象

i) 星状神経節ブロック

突発性難聴患者 10 名 (男 8 名, 女 2 名, 17~53 才) に対して患側のブロックをおこないブロック前後の椎骨動脈, 総頸動脈血流波形を測定した。検査時期は全例発症 1 ヶ月以内であった。

ii) ATP

健康成人 5 名 (男 4 名, 女 1 名, 29~45 才), このうち One Shot 群が 3 名 (男 2 名, 女 1 名), 大量点滴静注群が 2 名 (男 2 名) であった。

V. 結果とその説明

i) 星状神経節ブロックの影響

a) 星状神経節ブロック前後の血流速度の変化

第 3 図は 53 才女性, 右突発性難聴の症例である。右星状神経節ブロック後, 右椎骨動脈, 両総頸動脈の血流の増加がみとめられる。

第 1 表はブロック前後の椎骨, 総頸各動脈の収縮期, 拡張期最大血流速度を計測し, その増加率を百分率にて計測し, 10 例の平均をヒストグラフにあらわし, 標準偏差を 1 σ 実線にて記入したものである。

これより椎骨動脈は収縮期, 拡張期とも各 80%, 151% 増加しており, 総頸動脈ではおのおの 22%, 39% 増加した。収縮期に比して拡張期の方がその増加率が高い。ブロック対側では

変化が少なく, 特に収縮期においてそうであるが, 拡張期ではやや増加している。

b) 星状神経節ブロック前後の A/l の変化

第 4 図は動脈系より得られる最高流速脈波の模式図でその包絡線は最高流速脈波で, 基線との間の多角形の脈波面積 A (mm^2) を 1 心拍の長さ L (mm) で除した値 A/l は血流量指数に相当する。この値は大血管では平均血流量に比例し, 同一血管では循環血流量の変化を推測するのに用いられる。

第 2 表はブロック前後の椎骨, 総頸各動脈の A/l を計測し, その増加率を百分率にてだし, 10 例の平均をヒストグラフにてあらわし, 標準偏差を 1 σ 実線にて記入したものである。

これより椎骨動脈, 総頸動脈ともブロック側

症例 53才 女 右突発性難聴

第3図 右星状神経節ブロック前後の椎骨動脈, 総頸動脈のソナグラム。
ブロック後, 右椎骨動脈, 両総頸動脈の血流の増加がみとめられる。

第4図 動脈系から得られる最高流速脈波の模式図動脈系より得られるドプラー音のソナグラムの模式図で縦軸周波数, 横軸(基線)は時間をあらわす。包絡線と基線との間の多角形の脈波面積 A (mm^2)を1心拍の長さ L (mm)で除した値 A/L は血流量指数に相当する

の A/l がそれぞれ37%, 13%増加しているのに対して, ブロック対側ではその変化はほとんどない。またブロック側では椎骨動脈の方が総頸動脈に比してその増加率は大きであった。 A/l が大血管で平均血流量に比例することより, ブロック側で血流量が増加していることがわかる。

第3表は便宜的に血流速度, A/l とも120%以上を増加, 80%以下を低下としてまとめると, 血流速度と A/l とが相関して増加することがわかる。これよりブロック側では椎骨動脈の増加がめだち, 総頸動脈では増加と増減のな

第 1 表 星状神経節ブロック前後の血流速度の変化

いものが相半しており、対側では増加、減少、増減のないものに分散された。

ii) ATP の影響

第 4 表は ATP の One Shot および大量点滴静注の結果をまとめたものである。One Shot 群では 3 例中 1 例（症例①）に脈拍の増加がみとめられた。血流量指数では 3 例とも椎骨動脈では変化がなかったのに対して、総頸動脈ではそれぞれ 10%, 90%, 200% と増加した。一方、点滴静注群では 2 例とも脈拍の増加がみとめられた。椎骨動脈、総頸動脈での血流量指数の最大増加率は症例 4 では 156%, 208%, 症例 5 では 178%, 218% であったが、この増加率と薬剤投与量、脈拍の変化との間に明瞭な関係は認められなかった。

第 2 表 星状神経節ブロック前後の A/l の変化

第 5 図 1. inhibit release of NE.
2. block postsynaptic action of NE.
3. act on a mechanism coupled to constriction-relaxation.
4. liberate prostaglandin (PG)
(文献¹¹⁾より引用)

Ⅵ. 考

i) 星状神経節ブロック

解剖学的に星状神経節は第 7 頸椎横突起の前に位置し C₈ と Th₁ とが融合したもので椎骨動

按

脈神経叢などの枝を有し、また上頸神経節とも連絡し、さらにウイルス輪、脳底動脈、内耳へと及んでいる。またウイルス輪では左右互いに

第3表

		Block 側			Block 対側		
		増 加	増減なし	減 少	増 加	増減なし	減 少
V. A.	収縮期血流速度	7 例	3 例	0 例	2 例	5 例	3 例
	拡張期血流速度	9 例	1 例	0 例	4 例	3 例	3 例
	A / ℓ	7 例	3 例	0 例	0 例	9 例	1 例
C. A.	収縮期血流速度	4 例	6 例	0 例	0 例	8 例	2 例
	拡張期血流速度	4 例	6 例	0 例	4 例	6 例	0 例
	A / ℓ	3 例	6 例	1 例	1 例	8 例	1 例

第4表

		効果の発現	脈拍の変化	血流量指数の変化		副作用
				V. A.	C. A.	
第Ⅰ群 (One Shot 群)	① (34才, ♂)	速	30%↑	変化なし	10%↑	胸内苦悶感
	② (45才, ♀)	速	変化なし	変化なし	90%↑	—
	③ (36才, ♂)	速	変化なし	変化なし	200%↑	—

第Ⅱ群 (点滴静注群)

④29才, ♂

	注 入 前	60r/kg/分	120r/kg/分	240r/kg/分	240r/kg/分
V. A. 血流量指数の変化	100%	113 "	114 "	155 "	156 "
C. A. " " "	100%	181 "	137 "	208 "	156 "
脈拍数 (回/分)	67	66	61	76	71

⑤33才, ♂

	注 入 前	60r/kg/分	120r/kg/分	240r/kg/分	240r/kg/分
V. A. 白流量指数の変化	100%	178 "	128 "	116 "	138 "
C. A. " " "	100%	132 "	185 "	218 "	96 "
脈拍数 (回/分)	69	72	71	78	76

吻合していると考えられ、これは Nielsen ら⁴⁾によってネコで証明されている。

今回の検査結果ではブロック後ブロック側の椎骨動脈，総頸動脈血流速度とも上昇したものが多く、特に前者ではその変化率は著明であった。これより少なくともブロック側の頭蓋外の椎骨，総頸動脈の血流はかなり高頻度で上昇するものとする。ここで問題となるのはブロッ

ク後椎骨，総頸各動脈は血流速度が上昇しても、はたして内耳血流にいかなる変化をもたらすかということであるが、Seymour ら⁵⁾は内耳開窓中術中に星状神経節へのプロカイン注射によって内耳血管の拡張を認めている。しかし Neveling ら⁶⁾はラベルされたイオンを使って内耳血流を測定しているが、ブロック後血流の減少するものが多いとの報告もみられた。とこ

ろでブロック対側でのブロック後の血流の変化が種々であるのは脳血管の循環動態の特殊性, すなわち脳血流を一定に保つためのウィルス輪などの作用, さらに Nielsen らによる交感神経の対側への分布も考慮に入れねばならない。

いずれにせよ実際にブロック後臨床症状の改善がみられる例も経験しており, 星状神経節ブロックは合併症に注意すれば循環改善の立場より有用と考えた。

ii) ATP

ATP は生体内で筋収縮の機械的仕事や化学的合成のエネルギー源として働いており, 組織中に15~40mg/100g も含まれているといわれている⁷⁾。また ATP の循環動態に及ぼす作用は血管拡張作用と心拍出量の増加がその主なものである。血圧に関しては低下の報告例が多い^{8) 9)}。

ATP の血管拡張の作用機序は Sue ら^{10) 11)}によれば交感神経終末よりのカテコラミンの放出および平滑筋への作用をブロックすることによって述べている。すなわち ATP の血管拡張作用は星状神経節ブロック同様, 交感神経のプロ

ックによっておこる (第5図参照)。

今回の検査の目的は① ATP によって椎骨, 総頸各動脈の血流の変化, ② One Shot と大量点滴静注でははたしてその変化に差がでるか, であるが, 前者では血流速度の増加がみとめられ, その効果の発現はすみやかであり, 投与の中止とともに失効した。ATP による脳血管, 椎骨動脈の拡大, 血流の増加は田崎¹²⁾他いくつかの報告がみられる¹³⁾。また後者では One Shot が総頸動脈の血流のみ増加したのに対して, 大量点滴静注群では椎骨, 総頸動脈とも増加した。原因は今のところ不明であり, さらに症例数をふやして検討することが必要かと思われる。また血流速度の増加したものは大量点滴静注群, One Shot 群とも収縮期, 拡張期において同様に上昇しており差違はみとめられなかった。

胸内苦悶感, 頭痛を訴えた例もあったが, これは注入速度を調節することによって解決すると考えられ, 大量点滴静注群の方が血流増加を期待しうる結果となった。

Ⅶ. お わ り に

超音波ドップラー法は直接頭蓋内や内耳の血流を測定することはできないが, 頸部の総頸動脈, 椎骨動脈の血流波形を記録することによって, ある程度頭部の循環動態を把握することができ, なお短時間に簡潔に患者に大きな侵襲を与えることなしに施行できる利点もある。今回ドップラー法を使って以下のことを確実にすることができた。

①突発性難聴患者10名の患側を星状神経節ブロックして, その前後の椎骨動脈, 総頸動脈の血流波形を記録し, 最高血流速度および血流量指数をだし, 変化率を求めた。その結果ブロック側では椎骨動脈, 総頸動脈とも血流の増加をみとめた。

②健康成人5名を ATP の One Shot 群と大量点滴静注群にわけ, 注入前後の椎骨動脈, 総頸動脈の血流波形を記録すると, One Shot 群では総頸動脈血流速度の増加が, 大量点滴静注群では総頸動脈, 椎骨動脈血流速度の増加がみとめられた。

③星状神経節ブロックおよび ATP の血流増加作用を頸部交感神経の分布と関連づけて考察した。

文 献

- 1) 佐野光仁, 松永亨: 総頸動脈および椎骨動脈血流速度の記録— Doppler 法による—。耳喉 48: 2; 143~148, 1976.
- 2) 松永喬, 川本浩康, 奥村新一, 内藤儒: めまい患

- 者と超音波椎骨動脈血流検査法 (Doppler 法)
—モデル実験との対比—耳鼻臨床 67：8；763
～744，1974.
- 3) 日本超音波医学会編：超音波医学：医学書院，1973.
 - 4) Kai, C. Nielsen, Christer Owman : Adrenergic Innervation of Pial Arteries related to the Circle of Willis in The Cat. Brain Research. 6 : 773～776, 1967.
 - 5) Seymour, JC & Tappin, JW : Some Aspects of the Sympathetic Nervous System in Relation to The Inner Ear. Acta Oto-Laryng. 43 : 618, 1953.
 - 6) Neveling. R. : Die Akute Ertaubung. Thesis, University of Dusseldorf, 1965.
 - 7) 石神寛通，磯島三，種村恭夫，萩原啓二，月山昌夫：急性感音性難聴に対する ATP 大量療法の効果—各種治療法との統計的比較検討—，耳鼻臨床 69 : 875～896, 1976.
 - 8) 目黒郁夫，細山田明義，脇本敦彦，八代亮，新井章子，馬淵芳樹：持続点滴静注による ATP の血行動態に及ぼす影響。新薬と臨床 23：2，別冊，1974.
 - 9) 増田善昭，宿谷正毅，山崎茂，宗佐美暢久：ATP の静脈注射による循環系への影響。薬理と治療 5：1，1977.
 - 10) C. Su. : Neurogenic Release of Purine Compounds in Blood Vessels. The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics. 195 : 159～166, 1975.
 - 11) Che. Su. : Purinergic Inhibition of Adrenergic Transmission in Rabbit Blood Vessels. The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics. 204 : 351～361, 1977.
 - 12) 田崎義昭：めまいの薬物療法の根拠，向循環改善剤。耳鼻臨床 70：増3；1389～1396，1977.
 - 13) 秋吉正豊，秋葉知英，矢野三郎：ATP の内耳末梢血管系に及ぼす形態学的研究。Audiology Japan. 21 : 660～667, 1978.