

Transcranial Doppler를 이용한 腦硬塞 患者의 血流速度와 血管 反應性에 대한 臨床的 考察

安鐸源* · 金炳卓**

ABSTRACT

Clinical study of the vasoreactivity and blood flow velocity of the cerebral infarctions using Transcranial Doppler Sonography

Ann Taek-won · Kim Byeong-tak

Background : The vasoreactivity of cerebral artery is currently the subject of increasing interest. Transcranial Doppler Sonography(TCD) is an accurate method of monitoring the blood flow velocities of the cerebral artery. We wished to assess the vasoreactivity between age-matched normal and cerebral infarction group.

Method : We performed TCD findings in 40 normals and 20 cb-inf. subjects who arrived at hospital during 48 hours after attack. The former were divided into twenties normal group and fifties normal group.

Result :

1. Fibrinogen levels showed significant changes between age-matched normal and cb-inf. group.
2. V^{MEAN} of the both side Carotid Siphon during rest state increased significantly in cb-inf. group as compared with the age-matched normal group.
3. V^{MEAN} and V^{MAX} of the both side carotid siphon during breath-hold state increased significantly in cb-inf. group as compared with the age-matched normal group.

* 大田大學校清州 韓方病院 內科學教室教授

** 大田大學校 韓方病院 內科學教室

4. Vasoreactivity of cerebral artery increased significantly in cb-inf. group as compared with the age-matched normal group.

5. V^{MEAN} and V^{MAX} of the both side Radial artery during heat-stimulation state increased significantly in cb-inf. group as compared with the age-matched normal group.

6. Vasoreactivity of Radial artery increased significantly in cb-inf. group as compared with the age-matched normal group.

I. 緒 論

腦硬塞은 虛血性 腦血管疾患의 대표적인 疾患¹⁻⁵⁾으로서 意識障礙, 諸般 運動 및 感覺障礙 等の 症候를 발하는 中風의 範疇에 속한다⁶⁻⁸⁾. 最近 食生活의 向上, 公害의 增加, 精神的 緊張의 增加와 더불어 高血壓, 高脂血症, 動脈硬化, 糖尿病 等の 慢性 退行性 疾患 患者의 增加로 인해 漸次 增加 趨勢에 있다⁹⁻¹¹⁾.

腦硬塞은 腦血管의 變性으로 虛血이 誘發되어 局所의 腦組織이 壞死된 것으로 原因은 動脈硬化, 腦血栓, 寒栓症, 血管炎, 血管梗塞 등으로 알려져 있으며 특히 長期間에 걸친 高血壓에서 잘 發生하는 動脈硬化와 動脈의 內皮細胞 損傷, 正常血流의 變化, 血液의 過凝固性 變化로 發生하는 血栓症은 腦血管 變性の 중요한 原因으로 알려져 있다¹²⁾.

腦血管은 自動調節能이 있어 正常人에 있어서는 腦血管의 灌流壓이 減少하더라도 一定 水準 以上の 腦血류를 유지할 수 있는 血管 擴張의 豫備能이 있다³⁾. 그러나 상당히 進行된 動脈硬化나 腦虛血이 있는 경우와 같이 血流 力學的 障礙가 있는 部位에 있는 組織에 血류를 供給하는 微細動脈이 이미 最大限으로 擴張되어 있으므로 血管 擴張刺戟이 있어도 더 이상의 血流 增加를 기대하기 힘든 것으로 알려져 있다^{2,12-14)}.

PaCO₂에 대한 腦血管의 反應은 微細動脈에서 일어나며 腦基底의 큰動脈들의 반경은 變化가 없음이 이미 밝혀진 것으로 PaCO₂의 變化에 따른 腦基底部의 血流速度 變化가 腦血流量의 變化를 反映한다고 볼 수 있다¹⁵⁾.

最近 안 등이^{16,17)} Transcranial Doppler sonography(이하 TCD)를 利用 正常人의 腦基底動脈의 血流速度에 대한 報告가 있었으나 腦血流速度의 正常範圍가 넓어 正常과 非正常의 判別이 모호한 경우가 많아 홍¹⁸⁾이 TCD이용 遲延酸血症

을 誘發시켜 血流速度의 增加에 따른 腦血管의 血管反應性을 조사하였다. 또 Gomez¹⁸⁾등은 TCD를 利用하여 빛의 여러 파장을 利用 눈을 刺戟한후 後大腦動脈의 腦血流 變化를 보고하였고, Dahl¹⁹⁾등은 血管刺戟後의 腦血管反應性을 TCD를 利用하여 研究한 보고를 發表하였으며, Kelly²⁰⁾등은 意識的인 活動中の 腦血流變化를 TCD를 利用하여 研究한 結果를 報告하였다.

그러나 아직 內頸動脈 siphon部와 撓骨動脈의 血流變化를 觀察하여 正常人과 腦硬塞 患者의 腦血管의 反應性과 末梢血管의 反應性을 같이 研究한 報告는 없었다.

이에 著者는 大田大學校清州韓方病院에 發病 48時間 以內 來院한 腦電算化斷層攝影上 腦硬塞으로 診斷받은 患者 20名을 對象으로 血液凝固 異常을 檢査, 血中 Fibrinogen, Cholesterol의 含量檢査, TCD를 이용하여 內頸動脈 siphon部와 腕關節 撓骨動脈에 대해 安靜時 左右 兩側의 最高血流速度, 平均血流速度, 左右非對稱計數 血류를 測定하고 비교적 簡便하게 施行할 수 있는 無呼吸 方法으로 過炭酸血症을 誘發시켜 腦血管을 刺戟하고, 手掌部를 加熱하여 手掌部의 末梢血管을 刺戟한 後의 血류를 測定하여 安靜時와 百分率로 比較한 腦血管의 血管反應性과 末梢血管의 血管反應性 檢査를 施行하여 正常人과의 比較를 통하여 若干의 知見을 얻어 報告하고자 한다.

II. 觀察 對象 및 方法

1. 觀察 對象

測定 對象으로 1998年 3月부터 1998年 6月까지 大田大學校 附屬 清州 韓方病院에 來院한 患者 中에서 發病후 48時間 以前에 腦電算化斷層攝影과

神經學的 檢査上 腦硬塞으로 診斷된 50歲 以上の 腦硬塞 患者 20名을 腦硬塞群으로 하고 大田大 淸州 韓方病原에 勤務하는 20-30代의 正常人 20名을 Control A群으로, 大田大 淸州 韓方病原에 來院 中風早期檢診을 받은 結果 腦電算化斷層攝影과 神經學的 檢査上 正常으로 診斷받은 50歲 以上の 正常人 20名을 Control B群으로 選定하여 檢査하였다.

2. 觀察 方法

血液凝固檢査 및 總脂質含量 檢査를 위해 檢査前日 食事以後 12時間 以上の 空腹狀態를 維持한 狀態로 午前에 來院할 것을 直接 被檢者에게 通報하였다. 被檢者는 먼저 生化學的인 檢査와 血液凝固 檢査를 위해 前胸部의 靜脈血을 1회용 주사기로 採血하였다.

各 血管의 血流速度의 測定은 Transcranial Doppler sonography(ANGIODINE II, D.M.S. Co.,France)를 利用하였다

血管의 最高血流速度, 平均血流速度, 左右非對稱計數 등을 測定하기 위해 過炭酸血症이나 低炭酸血症으로 인한 血流速度의 變化를 防止하기 위해 仰臥位로 눅힌 狀態에서 眼窩窓(optthalmic window)을 통하여 TCD의 2MHz의 hand-held Probe를 利用 內頸動脈 Siphon을 70-73mm의 깊이에서 測定하고, 같은 자세에서 8MHz를 利用하여 上腕의 腕關節 拇指側 手掌面에 있는 撓骨動脈의 血流速度를 測定하였다

血管의 確認을 위해 Prove의 角度, Doppler Signal의 깊이, 血流의 方向을 確認하였으며^{16,17)} TCD의 Sensitivity와 Gain은 血流의 Wave form이 잘 유지되는 최고 값을 취하였고, 眼窩窓을 통한 內頸動脈 Siphon의 檢査는 水晶體의 損傷을 막기 위해 Power를 50이하로 維持하였다.

腦血管의 反應性을 觀察하기 위해 TCD의 2MHz를 利用하여 比較的 簡便하면서 檢査가 容

易한 眼窩窓을 통한 內頸動脈 Siphon에서 安靜時의 最高血流速度, 平均血流速度를 左右 兩側 血管에서 測定하고, 같은 姿勢에서 檢査者에게 無呼吸을 誘導하여 過炭酸血症을 誘發시켜 腦血管을 刺戟한 血流速度를 測定 安靜時와의 變化를 百分率로 比較 腦血管의 反應性을 檢査하였다.

末梢血管의 反應性의 觀察을 위해 TCD의 8MHz를 利用 安靜時 上腕의 腕關節 拇指側 手掌面 撓骨動脈의 最高血流速度, 平均血流速度를 左右 兩側 에서 測定하고, 같은 位置와 자세에서 赤外線 램프를 利用하여 溫熱刺戟으로 手掌部의 末梢 微細動脈을 擴張시켜 撓骨動脈의 最高血流速度, 平均血流速度를 測定하고 安靜時와의 變化를 百分率로 比較 末梢血管의 反應性을 檢査하였다.

平均血流速度, 左右非對稱計數, 血管反應性은 다음과 같이 算出하였다¹⁵⁾.

$$V^{MEAN} ; (V^{MAX}-V^{MIN})/3+V^{MIN}$$

$$Asy. I. ; (V^{RL}-V^{LL})/(V^{RL}+V^{LL}) \times 200$$

$$\% \Delta Vmean ; (V'-V)V \times 100$$

V^{MEAN} ; Mean flow velocity, V^{MAX} ; Peak systolic flow velocity

V^{MIN} ; End diastolic flow velocity, Asy. I. ; Asymetrical Index

V' : mean blood flow velocity of carotid siphon during vasostimulation.

V : mean blood flow velocity of carotid siphon during rest.

$\% \Delta Vmean$; mean \pm SD percentile change of carotid siphon blood flow velocity during vasostimulation from rest state.

3. 分析變數 및 統計分析

各 數値는 平均 \pm 標準偏差로 標示하였다.

資料의 分析은 年齡 間의 聯關性을 參考하기 위해 20代 正常群을 control A로 定하고 年齡의 補

整을 위해 50歲 以上 正常群을 Control B, 50歲 以上 腦硬塞群을 Cb-inf群으로 나누어 Control B 群와 Cb-inf群 間의 PT, a-PTT, Fibrinogen, Cholesterol의 含量 分布, 內頸動脈 Siphon部와 撓骨動脈의 安靜時 左右 最高血流速度, 平均血流速度, 左右非對稱計數와 血管刺戟後의 左右 最高血流速度, 平均血流速度, 左右非對稱計數를 測定하여 安靜時와 血管刺戟後의 平均血流速度 變化를 比較한 血管反應性등을 Paired t-test로 比較 分析하였으며 P<0.05인 경우 有意하다고 判定하였다.

±0.7였으며, 50代 正常群과 腦硬塞群에서는 각각 12.3±0.9와 12.0±1.1sec로 두 比較群 사이에는 有意性있는 減少는 觀察되지 않았다(P=0.345).

a-PTT는 20代 正常群이 41.6±5.1, 50歲 以上 正常群은 37.5±4.4, 50歲 以上 腦硬塞群 38.9±6.0로 年齡의 增加나 腦硬塞의 有無와 關係없이 각 比較群에서 차이가 없었다(P=0.841).

Fibrinogen 含量은 20代 正常群에서 185.5±30.1mg/100bl, 50歲 以上 正常群에서 215.3±46.4mg/100bl였으며 腦硬塞群에서는 268.1±79.9mg/100bl로 50歲 以上 正常群과 比較하여 有意性이 있는 增加를 나타내었다(P=0.019).

Cholesterol 含量은 20代 正常群에서 156.4±29.5mg/dl, 50歲 以上 正常群과 腦硬塞群에서 각각 183.4±34.2, 181.9±34.1mg/dl로 나타나 腦硬塞群에서 有意性있는 增加는 觀察되지 않았다 (P=0.846).(Table 1, Fig.1)

III. 觀察成績

1. PT, PTT의 變化와 Fibrinogen, Cholesterol含量 變化

檢査群의 血液凝固 檢査중 PT는 20代에서 12.8

Table 1. Comparison of PT, PTT, Cholesterol and Fibrinogen levels mean±SD value between age-matched normal and Cb-inf groups.

	PT	a-PTT	Fibrinogen	Cholesterol
Control A (n=20)	12.8±0.7	41.6±5.1	185.5±30.1	156.4±29.5
Control B (n=20)	12.3±0.9	37.5±4.4	215.3±46.4	183.4±34.2
Cb-inf (n=20)	12.0±1.1	38.9±6.0	268.1±79.9*	181.9±34.1

Valuse are mean±SD

PT ; prothrombin time

a-PTT ; activated partial thromboplastin time

P ; Statistically significant as compared with control B data *P<0.05

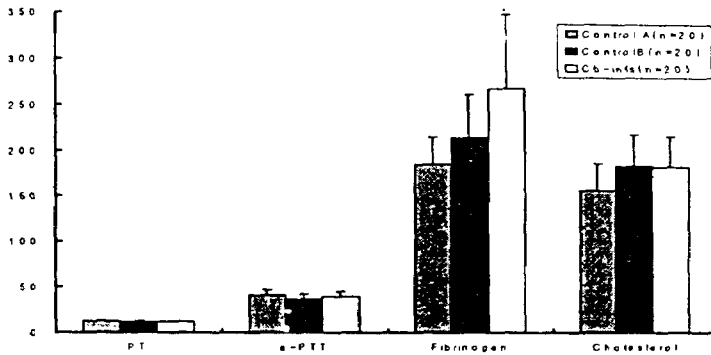


Fig. 1. Bar graph showing comparison of PT, a-PTT, Cholesterol and Fibrinogen levels mean±SD value between age-matched normal and Cb-inf groups.

2. 安靜時 兩側 內頸動脈 Siphon部의 最高血流, 平均血流速度, 非對稱計數 變化

安靜狀態에서 20代 正常群의 兩側 內頸動脈 Siphon部에 대한 最高血流速度는 右側과 左側이 각각 87.9 ± 14.6 , 86.9 ± 12.7 cm/sec이었으며, 50歲以上 正常群은 75.3 ± 15.3 , 79.6 ± 16.3 cm/sec, 腦硬塞群은 66.3 ± 14.2 , 69.2 ± 15.6 cm/sec로 比較群간의 有意性있는 減少는 觀察되지 않았지만 腦硬塞群에서 兩側 血管 모두 收縮期 最高血流速度의 減少가 觀察되었다(Rt.; $P=0.068$, Lt.; $P=0.052$).

平均血流速度의 變化는 20代와 50歲以上 正常群에서 右側과 左側이 각각 56.3 ± 11.6 , 54.5 ± 9.8 , 47.3 ± 10.7 , 49.9 ± 9.9 cm/sec로 年齡의 增加에 따라 平均血流速度의 減少가 觀察되었으며 腦硬塞群에서는 38.6 ± 8.3 , 40.6 ± 9.8 cm/sec로 50歲以上 正常群간에 有意性있는 減少가 觀察되었다(Rt.; $P=0.009$, Lt.; $P=0.007$).

兩側 血管의 非對稱計數는 3개의 觀察群에서 19.7 ± 13.5 , 22.3 ± 12.6 , 20.6 ± 12.9 cm/sec로 腦血管의 虛血性 變性에 따른 有意性있는 差異가 觀察되지 않았다.

Table 2. Comparison of the V^{MAX} , V^{MEAN} and Asy. I. mean±SD value in the Rt. and Lt. Carotid siphon between age-matched normal and Cb-inf groups during reat.

	V^{MAX}		V^{MEAN}		Asy. I.
	Rt	Lt	Rt	Lt	
Control A (n=20)	87.9 ± 14.6	86.9 ± 12.7	56.3 ± 11.6	54.5 ± 9.8	19.7 ± 13.5
Control B (n=20)	75.3 ± 15.3	79.6 ± 16.3	47.3 ± 10.7	49.9 ± 9.9	22.3 ± 12.6
Cb-inf (n=20)	66.3 ± 14.2	69.2 ± 15.6	$38.6 \pm 8.3^{**}$	$40.6 \pm 9.8^{**}$	20.6 ± 12.9

Value are mean±SD

V^{MAX} ; Peak systolic flow velocity, V^{MEAN} ; Mean flow velocity

Asy. I. ; Asymmetrical Index

P ; Statistically significant as compared with control B data.

** : $P<0.01$

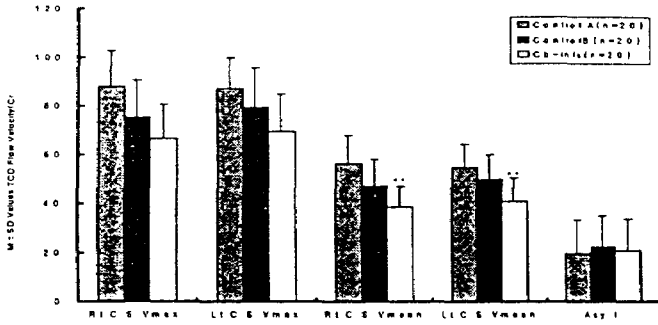


Fig. 2. Bar graph showing V^{MAX} , V^{MEAN} and Asy. I. mean±SD value in the right and left Carotid Siphon from the recorded parts in the circle of Willis through the orbital windows with TCD 2MHz probe between age-matched normals and Cb-inf group during rest.

3. 呼吸停止後 兩側 內頸動脈 Siphon部의 最高血流速度, 平均血流速度, 非對稱計數 變化

被檢者에게 呼吸停止를 誘導 過炭酸血症을 誘發 시켜 腦血管을 刺戟한 狀態에서 兩側 內頸動脈 Siphon部에 대한 血流을 測定한 結果 正常群의 右側과 右側 血管의 最高血流速度는 각각 104.8 ± 12.3 , 114.7 ± 15.07 cm/sec 이였고, 50歲 以上 正常群은 97.5 ± 17.5 , 99.8 ± 19.4 cm/sec, 腦硬塞群은 84.3 ± 13.9 , 80.5 ± 17.6 cm/sec로 50歲 以上 正常群과 腦硬塞群 間에 兩側 血管 모두 收縮期 最高血流速度의 有意性있는 減少가 觀察되었다(Rt.; $P=0.015$, Lt.; $P=0.003$).

平均血流速度는 20代와 50代 正常群에서 右側과 左側 血管이 각각 74.7 ± 11.8 , 82.1 ± 12.4 , 63.8 ± 12.4 , 65.7 ± 12.8 cm/sec로 年齡의 增加에 따라 平均血流速度의 減少가 觀察되었으며 腦硬塞群에서는 51.8 ± 10.4 , 49.8 ± 11.6 cm/sec로 50歲 以上 正常群 間에 有意性있는 減少가 觀察되었다(Rt.; $P=0.003$, Lt.; $P=0.0005$).

兩側 血管의 非對稱計數는 20代 正常群에서 15.8 ± 14.1 이였고 50歲 以上 正常群과 腦硬塞群은 각각 14.4 ± 11.8 , 20.5 ± 13.3 cm/sec로 腦硬塞群에서 增加가 觀察되었지만 有意性있는 차이가 觀察되지 않았다($P=0.139$).(Table 3, Fig. 3)

Table 3. Comparison of V^{MAX} , V^{MEAN} and Asy. I. mean±SD value in the right and left Carotid siphon between age-matched normal and Cb-inf groups during breath-hold stage.

	V^{MAX}		V^{MEAN}		Asy. I.
	Rt	Lt	Rt	Lt	
Control A (n=20)	104.8 ± 12.3	114.7 ± 15.0	74.7 ± 11.7	82.1 ± 12.4	15.8 ± 14.2
Control B (n=20)	97.5 ± 17.5	99.7 ± 19.4	63.8 ± 12.4	65.7 ± 12.8	14.4 ± 11.8
Cb-inf (n=20)	$84.3 \pm 13.9^*$	$80.5 \pm 17.6^{**}$	$52.0 \pm 10.4^{**}$	$49.8 \pm 11.6^{***}$	20.5 ± 13.2

Valuse are mean±SD,

V^{MAX} :Peak systolic flow velocity, V^{MEAN} :Mean flow velocity, Asy.I.:Asymetrical Index

P:Statistically significant as compared with control B data.

*: $P<0.05$,**: $P<0.01$,***: $P<0.001$

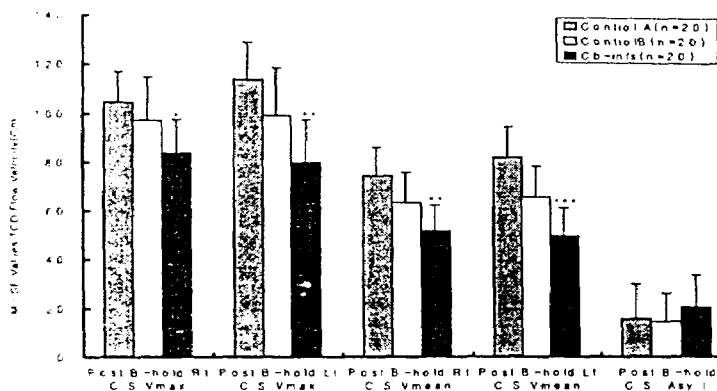


Fig. 3. Bar graph showing V^{MAX} , V^{MEAN} and Asy. I. mean±SD in the right and left Carotid siphon from the recorded parts in the circle of Willis through the orbital windows with the TCD 2MHz probe between age-matched normal and Cb-inf groups during breath-hold stage.

4. 腦血管의 血管反應性 變化

安靜時 內頸動脈 Siphon部의 平均血流速度와 無呼吸을 통한 過炭酸血症의 誘發로 腦血管을 刺戟한 후의 平均血流速度를 測定하여 比較한 腦血管의 血管反應性 檢査에서 20代 正常群의 右側과 左側 血管의 反應性은 각각 38.4 ± 21.1 , 44.9 ± 19.3 이었다. 50歲 以上 正常群의 右側과 左側 血管의 反應性은 34.0 ± 20.9 , 33.2 ± 15.0 이었다. 腦硬塞群은 각각 29.1 ± 12.4 , 21.3 ± 13.2 로 比較群 同

에 右側과 左側 血管의 反應性은 모두 有意性있는 減少가 觀察되었다(Rt.; $P=0.030$, Lt.; $P=0.016$). (Table 4, Fig. 4)

각 比較群을 年齡과 左側 內頸動脈 Siphon部을 통한 腦血管 反應性의 關係로 나타낸 分散圖表에서 血管反應性이 30미만인 例는 20代 正常群에서 3例였고, 50歲 以上 正常群에서는 8例, 腦硬塞群에서는 17例로 나타나 50歲 以上 腦硬塞群의 85%가 血管反應性이 30以下인 것으로 나타났다.(Fig. 5, 6, 7)

Table 4. Comparison of mean±SD percentile change from baseline between age-matched normals and Cb-inf groups.

	C.S. % ΔV_{mean}	
	Rt	Lt
Control A (n=20)	38.4 ± 21.1	44.9 ± 19.3
Control B (n=20)	34.0 ± 20.9	33.2 ± 15.0
Cb-inf (n=20)	$29.1 \pm 12.4^*$	$21.3 \pm 13.2^*$

Value are mean±SD

% ΔV_{mean} ; $(V'-V)/V \times 100$

V': mean blood flow velocity of carotid siphon during breath-hold state.

V: mean blood flow velocity of carotid siphon during rest.

P: Statistically significant as compared with control B data.

* $P<0.05$

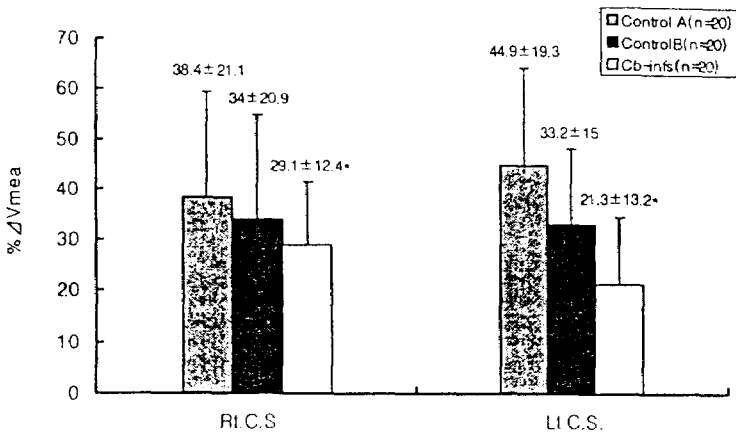


Fig. 4. Bar graph showing mean \pm SD percentile change of mean blood flow velocity in the right and left carotid siphon during breath-hold state from baseline (mean blood flow velocity in the right and left Carotid Siphon from the recorded parts in the circle of Willis through the orbital windows with the TCD 2MHz prove during rest state) between age-matched normals and Cb-inf groups.

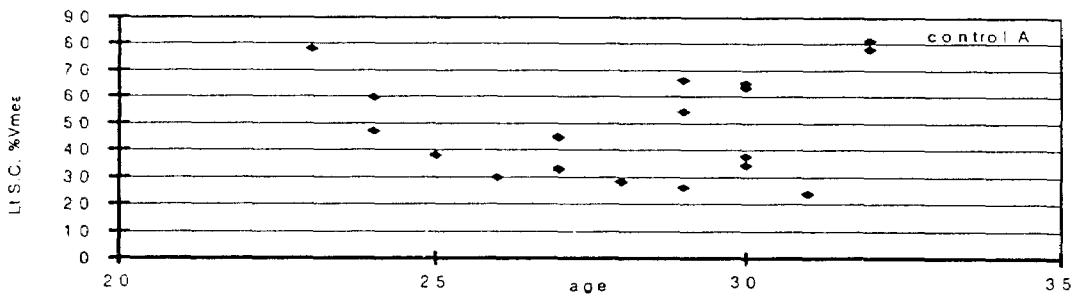


Fig. 5. Scatter graph showing age-matched mean \pm SD percentile change of mean blood flow velocity in the right and left carotid siphon during breath-hold state from baseline (mean blood flow velocity in the right and left Carotid Siphon from the recorded parts in the circle of Willis through the orbital windows with the TCD 2MHz prove during rest state) in control A group.

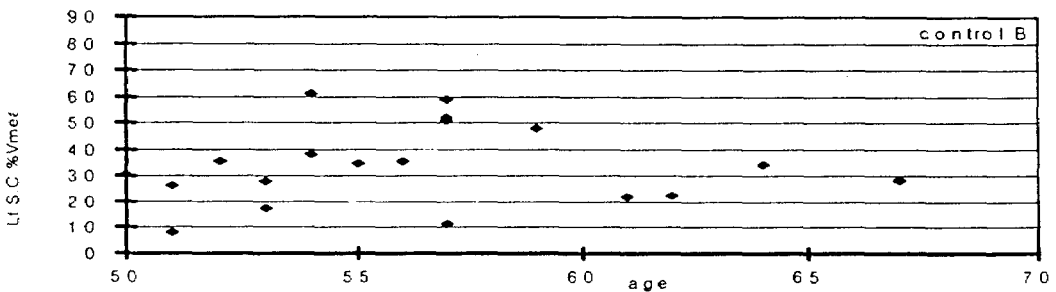


Fig. 6. Scatter graph showing age-matched mean \pm SD percentile change of mean blood flow velocity in the right and left carotid siphon during breath-hold state from baseline (mean blood flow velocity in the right and left Carotid Siphon from the recorded parts in the circle of Willis through the orbital windows with the TCD 2MHz prove during rest state) in control B group.

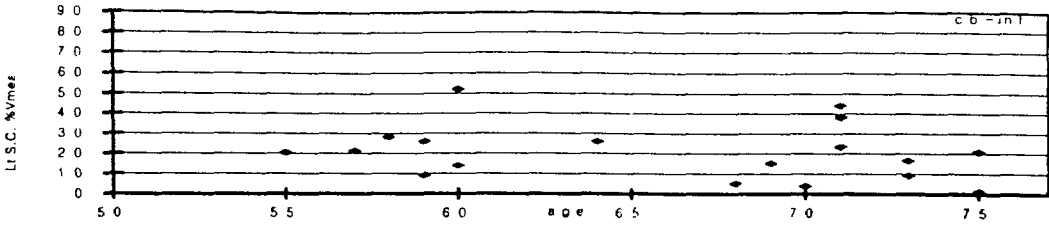


Fig. 7. Scatter graph showing age-matched mean \pm SD percentile change of mean blood flow velocity in the right and left carotid siphon during breath-hold state from baseline(mean blood flow velocity in the right and left Carotid Siphon from the recorded parts in the circle of Willis through the orbital windows with the TCD 2MHz probe during rest state) in Cb-inf groups.

5. 安靜時 兩側 撓骨動脈의 最高 血流, 平均血流速度, 非對稱計數 變化

安靜狀態에서 20代 正常群의 右側과 左側 撓骨動脈 最高血流速度는 각각 39.8 ± 11.0 , 39.7 ± 9.2 cm/sec 이었다. 50歲 以上 正常群은 41.6 ± 16.0 , 43.9 ± 11.0 cm/sec, 腦硬塞群은 36.5 ± 9.2 , 43.0 ± 10.9 cm/sec로 比較群 間의 收縮期 最高血流速度의 差이는 觀察되지 않았다(Rt.; $P=0.231$, Lt.; $P=0.798$).

平均血流速度는 20代 正常群에서 右側과 左側 血管이 각각 19.0 ± 6.16 , 19.9 ± 5.2 였으며, 50歲 以上 正常群은 21.5 ± 10.8 , 22.9 ± 8.3 cm/sec, 腦硬塞群에서는 16.8 ± 4.2 , 20.5 ± 5.8 cm/sec로 兩側 血管 모두 有意性있는 減少는 觀察되지 않았다(Rt.; $P=0.084$, Lt.; $P=0.302$).

左右 血管非對稱計數는 20代 正常群 18.1 ± 10.6 , 50歲 以上 正常群과 腦硬塞群에서 23.4 ± 16.3 , 22.0 ± 12.8 로 比較群間의 有意性있는 差이가 觀察되지 않았다($P=0.705$).(Table 5, Fig. 8)

Table 5. Comparison of the V^{MAX} , V^{MEAN} and Asy. I. mean \pm SD value in the right and left Radial artery from the recorded parts in the joint of wrist between age-matched normal and Cb-inf groups during rest.

	V^{MAX}		V^{MEAN}		Asy. I.
	Rt	Lt	Rt	Lt	
Control A (n=20)	39.8 ± 11.0	39.7 ± 9.2	19.0 ± 6.16	19.9 ± 5.2	18.1 ± 10.6
Control B (n=20)	41.6 ± 16.0	43.9 ± 11.0	21.5 ± 10.8	22.9 ± 8.3	23.4 ± 16.3
Cb-inf (n=20)	36.5 ± 9.2	43.0 ± 10.9	16.8 ± 4.2	20.5 ± 5.8	22.0 ± 12.8

Value are mean \pm SD

V^{MAX} ; Peak systolic flow velocity, V^{MEAN} ; Mean flow velocity

Asy. I. ; Asymmetrical Index

P ; Statistically significant as compared with control B data

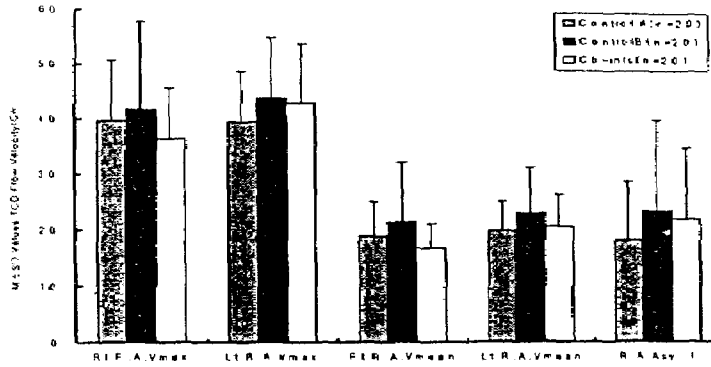


Fig. 8. Bar graph showing V^{MAX} , V^{MEAN} and Asy. I, mean \pm SD in the right and left Radial artery from the recorded parts in the joint of wrist with TCD 8MHz probe between age-matched normal and Cb-inf groups during rest state.

6. 溫熱刺激後 兩側 撓骨動脈의 最高血流, 平均血流速度, 非對稱計數血流速度 變化

被檢者에게 赤外線 램프를 利用하여 上腕 手掌部를 溫熱하여 上腕 手掌部의 末梢血管을 刺激한 狀態에서 腕關節 撓骨動脈에 對한 血流速度를 測定한 結果 20代 正常群의 右側과 左側의 最高血流速度는 各各 46.9 \pm 11.4, 50.8 \pm 10.6cm/sec이 었으며, 50歲 以上 正常群은 各各 55.6 \pm 16.1, 55.6 \pm 11.1cm/sec, 腦硬塞群은 49.3 \pm 9.4, 53.9 \pm 10.0cm/sec로 腦硬塞群에서 兩側 血管 모두 50歲 以上 正常群 에 比해 減少가 觀察되었으나 統計的

인 有意한 差이는 없었다(Rt; P=0.147, Lt; P=0.617).

平均血流速度의 變化는 20代 正常群에서 右側과 左側이 各各 25.4 \pm 6.9, 27.7 \pm 6.9이였으며, 50歲 以上 正常群에서는 29.1 \pm 10.6, 29.7 \pm 8.2cm/sec로 年齡의 增加에 따라 平均血流速度의 增加가 觀察되었으며 腦硬塞群에서는 24.5 \pm 5.4, 26.6 \pm 7.0cm/sec로 比較群사이의 有意性있는 減少는 觀察되지 않았다(Rt; P=0.099, Lt; P=0.467).

撓骨動脈의 左右非對稱計數는 3개의 觀察群에서 11.9 \pm 10.1, 18.3 \pm 14.3, 17.6 \pm 16.2로 有意性있는 差이가 觀察되지 않았다(P=0.886).(Table 6, Fig.9)

Table 6. Comparison of V^{MAX} , V^{MEAN} and Asy. I, M \pm SD in the right and left Radial artery from the recorded parts in the joint of wrist with TCD 8MHz probe between age-matched normal and Cb-inf groups during heat-stimulation.

	V^{MAX}		V^{MEAN}		Asy. I
	Rt	Lt	Rt	Lt	
Control A (n=20)	46.9 \pm 11.4	50.8 \pm 10.6	25.4 \pm 6.9	27.7 \pm 6.9	11.9 \pm 10.1
Control B (n=20)	55.6 \pm 16.1	55.6 \pm 11.1	29.1 \pm 10.6	29.7 \pm 8.2	18.3 \pm 14.3
Cb-inf (n=20)	49.3 \pm 9.4	53.9 \pm 10.0	24.5 \pm 5.4	26.6 \pm 7.0	17.6 \pm 16.2

Value are mean \pm SD, V^{MAX} : Peak systolic flow velocity
 V^{MEAN} : Mean flow velocity, Asy. I : Asymmetrical Index
 P : Statistically significant as compared with control B data

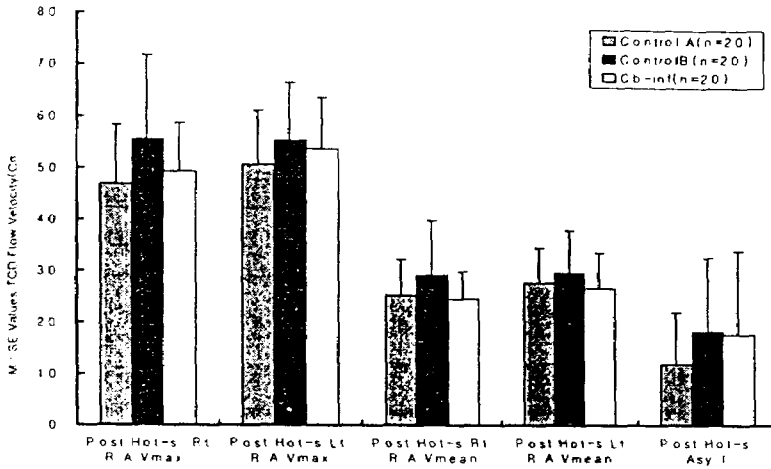


Fig. 9. Bar graph showing V^{MAX} , V^{MEAN} and Asy. I. mean \pm SD in the right and left Radial artery from the recorded parts in the joint of wrist with TCD 8MHz prove between age-matched normal and Cb-inf groups during heat-stimulation.

7. 末梢血管反應性 變化

安靜時 Radial artery의 平均血流速度와 赤外線 램프를 利用해 加熱하여 上腕 手掌部의 末梢血管을 刺戟한 後의 平均血流速度를 測定하여 安靜時와 刺戟後의 增加된 平均血流速度를 百分率로 比較한 末梢血管의 反應性 檢査에서 20代 正常群의 右側과 左側은 각각 33.2 ± 12.8 , 38.2 ± 16.0 이였

고, 50歲 以上 正常群의 에서는 31.8 ± 20.5 , 33.8 ± 20.4 였다. 腦硬塞群의 右側과 左側 血管의 反應性은 각각 28.9 ± 16.4 , 26.9 ± 14.9 로 兩側 血管 모두 反應性的 減少가 觀察되었으나 統計學的 有意性은 없었다(R; $P=0.745$, Lt.; $P=0.236$).(Table 7, Fig. 10)

Table 7. Comparison of mean \pm SD percentile change from baseline between age-matched normals and Cb-inf groups.

	R.A. % ΔV^{mean}	
	Rt	Lt
Control A (n=20)	33.2 ± 12.8	38.2 ± 16.0
Control B (n=20)	31.8 ± 20.5	33.8 ± 20.4
Cb-inf (n=20)	28.9 ± 16.4	26.9 ± 14.9

Valuse are mean \pm SD

% ΔV^{mean} ; $(V' - V) / V \times 100$

V': mean blood flow velocity of Radial artery during Heat-stimulation

V : mean blood flow velocity of Radial artery during rest.

P: Statistically significant as compared with control B data.

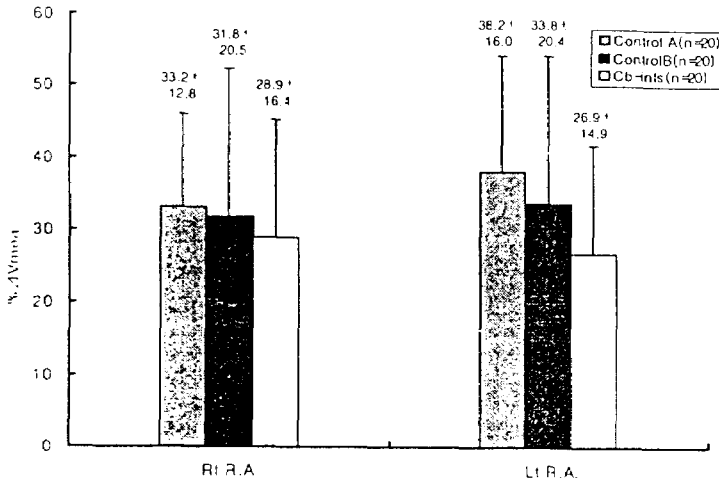


Fig. 10. Bar graph showing mean \pm SD percentile change from baseline (mean blood flow velocity in the right and left Radial artery from the recorded parts in the Wrist joint with the TCD 8MHz probe during Heat-stimulation) between age-matched normal and Cb-inf group.

IV. 考 察

腦組織의 酸素供給은 腦血流에 의해 이루어지며, 正常 腦血流量은 1분당 100mg의 腦組織에 약 50ml이며, 局所 腦血流은 그 部位의 腦細胞의 活動狀態에 따라 增減한다^{3,12)}. 이 腦血流은 自動調節機能에 의하여 比較的 一定하게 維持되고 있는데, 血壓의 上昇하면 腦動脈은 收縮하고 血壓이 下降하면 動脈은 擴張되면서 腦血流量을 一定하게 維持한다^{12,14)}.

腦血流量은 腦動靜脈 血壓差(腦灌流壓)에 比例하고 腦血管 抵抗에 反比例한다. 腦貫流壓은 生理的 狀態에서는 內頸靜脈壓이 대단히 낮기 때문에 주로 平均動脈血壓과 比例한다. 腦血管抵抗은 血液粘度, 腦血管 길이에 比例하고 腦血管直徑의 4승에 反比例하나, 주로 腦血管의 直徑에 큰 影響을 받으며 腦血管의 收縮, 擴張으로 調節된다^{3,12,21)}.

腦에 血液을 供給하는 動脈으로는 兩側 內頸動脈과 椎骨動脈이 있으며, 이 두 動脈은 腦 基底部에서 만나 Willis환을 形成하여 腦組織內的 血液循環 狀態를 一定한 血壓으로 安定, 均等하게 維持

한다^{2,13,14)}.

따라서 한쪽 腦에 대한 血液供給은 같은 쪽의 內頸動脈과 椎骨動脈이 擔當하며 後交通動脈을 起點으로 해서 두 血液이 서로 섞이지는 않는다. 그러나 만일 內頸動脈이나 椎骨動脈이 閉塞되면 血流의 減少를 補償하기 위해 後交通動脈을 통해 相互 血液을 供給하며, 한쪽의 內頸動脈이나 椎骨動脈이 막히는 경우에는 Willis환을 통하여 血液이 左右로 交通하여 不足한 血液을 補充하고 있다^{1,2,13,14,22)}.

이러한 血流을 變化시키는 重要한 因子로는 外因的 要素, 血管의 變化, 生化學的 要因, 內因的 要因 등이 있다^{1,2,22)}.

外因的 要素로는 動脈貫流壓과 溫度이다. 動脈貫流壓을 決定하는 要素는 心臟 搏出量과 末梢血管 抵抗으로서 이는 延髓의 血管運動 中樞에 의하여 調節되며 外部에서 가해진 溫度 또한 末梢血管을 擴張시켜 血流量을 增加시키게 된다^{1,2,22)}.

生化學的 要因으로서는 二酸化炭素(CO₂)와 酸素(O₂)가 있으며, CO₂는 腦血管擴張을 일으키고 腦血流量을 강력히 增加시키며, O₂는 酸素分壓이 떨어졌을 때 腦血管 擴張 및 腦血流量을 增加시킨다^{1,2,22)}.

內因的 要因으로서 중요한 것은 腦의 自動調節能이며 腦血管의 口徑에 따라 自動的으로 壓力을 一定하게 維持해 준다^{2,4,22)}

腦硬塞은 대개 高血壓, 高脂血症, 糖尿病 등의 原因 疾患이 腦血栓을 誘發시키거나 動脈硬化, 塞栓症, 血管炎, 血管痙攣 등으로 腦血管의 虛血이 誘發되어 局所의 腦組織이 壞死된 것으로 이로 인한 中樞神經系의 損傷으로 意識障礙, 諸般 運動 및 感覺障礙 등의 神經學的인 症候를 발하게 된다¹⁻⁵⁾. 이같은 一連의 疾患에 대해 韓醫學에서는 中風의 範疇에서 認識하였으며⁶⁻⁸⁾ 最近 食生活의 向上, 公害의 增加, 精神의 緊張의 增加와 더불어 漸次 增加趨勢에 있어 現代의 老齡化 社會에서의 커다란 社會問題로 대두되고 있다⁹⁻¹¹⁾.

動脈硬化는 血管 變化의 중요한 原因으로 筋肉性 動脈과 人彈力性 動脈에 發生하는 粥狀動脈硬化症과 增殖性 細動脈硬化症이 있다. 이는 특히 長期間에 걸친 高血壓에서 잘 發生한다^{1,2,22)}.

血栓症을 일으키는 데는 세 가지 主要한 原因은 內皮細胞의 損傷, 正常血流의 變化, 血液의 變化(過凝固性)이다¹⁾.

內皮細胞의 損傷은 血栓症을 일으키는데 주된 역할을 하며 또한 가장 흔하다. 內皮損傷은 高血壓에서 血力動學的 壓迫이나 動脈의 亂流등으로 發生하며 그 외에 吸煙이나 外因性 化學物質 혹은 內的要因(hypercholesteremia), 細胞毒素, 免疫學籍 損傷 등이 있다¹⁾.

正常血流의 變化인 亂流는 動脈과 心臟의 血栓 發生에 關여한다. 正常 血流에서 白血球나 赤血球 같은 커다란 粒子는 血管에서 中心部의 가장 빨리 움직이는 軸류(axial stream)를 따라 흐르고, 그보다 작은 血小板은 바깥쪽의 더 천천히 흐르는 층류(laminar stream)를 따라 흐른다. 가장 가장자리 的 血流에는 固形成分이 포함되지 않는 아주 느린 血流가 흐르게 된다¹⁾.

血流의 停滯나 亂流는 층류를 妨害하여 血小板

을 內皮에 接觸하게 하며 抗凝固因子의 流入을 遮斷하며 血小板과 纖維素의 沈着을 잘하도록 하여 血栓을 커지게 한다¹⁾.

血液의 過凝固性(hypercoagulability)의 機轉은 잘 알려져 있지 않지만, 結局 纖維素原, prothrombin의 活性化된 前凝固因子의 增加와 血小板數 혹은 接觸性的 增加, antithrombin III와 같은 凝固抑制因子의 減少 등이 있어야 한다¹⁾.

血中 cholesterol 含量과 血管 疾患의 危險 間에는 連續的인 相關關係가 있어 血中cholesterol 含量이 腦硬塞을 誘發하는 腦血管의 硬化나 閉塞과 有關된다는 여러 가지 力學的, 遺傳的, 動物實驗에 의한 研究 및 臨床的 研究에서 밝혀져 있으나 여러 血管疾患의 發生과 關聯하여 危險하다고 認定되는 高脂血症의 絶對的인 定量的 定義를 내리기는 쉽지 않고 여러 研究 結果들에 따라 조금씩 다른 數値를 보이고 있다^{21,24)}.

fibrinogen은 血漿중의 血液凝固 因子로서 最初로 그 存在가 확인된 것으로 凝固過程의 最終 段階에 重要한 因子로 腦卒中, 心筋梗塞症의 危險因子로서 檢索한 결과 血中 fibrinogen 含量의 增加가 最大의 危險因子라는 報告도 있다²³⁾.

本 檢査는 年齡代別 正常群의 PT, a-PTT와 血中 fibrinogen, cholesterol 含量과 腦硬塞群의 含量을 比較하였다.

本 檢査에서 PT와 a-PTT는 正常群과 腦硬塞群에서 有意性있는 차이는 없었으나 血中 Fibrinogen 含量은 50歲 以上 正常群과 腦硬塞群 사이에 有意性이 있는 차이를 나타냈다($t=2.554$, $P=0.019$). 이는 腦硬塞群으로 分類된 檢査群이 腦硬塞에 罹患된지 48時間 이내 腦電算化斷層攝影上 確診된 患者들로 腦硬塞 初期에 血中 Fibrinogen 含量이 病理的으로 增加되는 現象²³⁾과 比較 檢査가 必要할 것으로 생각된다.

cholesterol 含量은 比較群에서 有意한 차이가 없어 腦硬塞 患者에 있어 血中 cholesterol 含量이

血管變性的 危險因子로서 敏感하지 않은 것으로 나타났다. 動脈硬化로 인해 血管 內腔의 變化를 檢査하기 위해 血流速度를 測定하거나 血栓症의 原因이 되는 亂流나 停滯같은 血流의 異常을 檢査하는 方法중 比較的 간단하고 非侵襲的이며 反復 檢査가 可能하여 TCD의 活用이 增加되고 있다. 그러나 안¹⁶⁾은 개인마다의 Willis 還動脈의 解剖學的 構造의 차이가 있음에도 불구하고 같은 參照點에서 速度를 測定하기 때문에 正常 數值의 標準偏差가 크며, 全般的인 動脈硬化性 變化가 進行되어 局所의 典型的인 狹窄을 시사하는 血流速度의 增加, 低周波 雜音, 逆流雜音등이 發見되지 않는 경우 平均血流速度는 腦血流의 力動性を 제대로 이해할 수가 없다고 하였으며, 홍¹⁵⁾은 腦硬塞이나 動脈硬化 患者에 있어 中大腦動脈의 平均血流速度보다 過炭酸血症을 誘發한 후의 血流速度 增加와는 有意한 相關關係를 가짐을 觀察하고 平均血流速度의 絶對值가 腦血類量을 제대로 反映할 수 없다고 報告하였다.

또한 권¹⁷⁾은 韓國人에서 側頭窓의 突出로 超音波의 注射에 어렵고, 血管의 走行方向이나 크기가 正常 變異가 심해 5%보다 많은 失敗率을 나타낸다고 하였으나 女性과 年齡의 增加에 따라 失敗率이 增加한다고 報告하였다.

본 研究에서는 腦血管의 血流을 測定하기 內頸動脈 siphon部의 血流을 測定하여 正常群과 腦硬塞群에 대해 最高血流速度, 平均血流速度, 左右非對稱計數를 산출하여 比較하였다.

眼窩窓을 통해 內頸動脈에서 Willis 還動脈으로 이어지는 內頸動脈 Siphon部의 血流을 測定하는 理由는 첫째 內頸動脈 Siphon部 自體가 大彈力性 動脈중 血管의 狹窄이 많이 發生하는 血管中의 하나이고^{2,21)}, 둘째 內頸動脈 Siphon部가 內頸動脈에서 Willis 還動脈으로 이어지는 部位이기 때문에 前大腦動脈과 中大腦動脈에서 血液을 供給을 받는 腦血管의 血管 反應性を 檢査할 수 있으며²⁾, 셋째

意識이 低下된 腦硬塞 患者의 姿勢固定이 어려워 檢査에 어려움이 많아 血管自體의 異常으로 인한 血流變化의 測定과 檢査가 容易하고 被檢者의 姿勢 變化에 따른 檢査의 誤差를 줄이기 위해서였으며, 넷째는 腦硬塞 患者의 대부분이 高齡이며 女性 患者도 많아 TCD를 利用한 腦血流 測定에 있어 10%以上이 側頭窓을 통한 腦血流 檢査에 어려움이 있기 때문이다.

末梢部의 血流을 測定하기 위해 腕關節의 挽骨動脈에서 血流速度를 測定한 것은 腦硬塞 患者의 全身의 血流 狀態와 이들의 相關關係를 알아보 고자 함이다.

安靜狀態에서 兩側 內頸動脈 Siphon部의 最高 血流速度는 年齡의 增加에 따라 減少하고 左右의 血流速度에 차이가 觀察되지 않아 권 등의 檢査 結果와 같았다. 50歲 以上 正常群과 腦硬塞群 間에 有意性있는 減少는 觀察되지 않았지만 腦硬塞群에서 兩側 血管 모두 收縮期 最高血流速度의 減少가 觀察되었다(Rt.; $t=2.631$, $P=0.068$, Lt.; $t=2.060$, $P=0.052$).

兩側 內頸動脈 siphon部의 平均血流速度는 50 歲 以上 正常群과 腦硬塞群 間에 有意性있는 減少가 觀察되었다(Rt.; $t=2.880$, $P<0.01$, Lt.; $t=2.990$, $P<0.01$).

平均血流速度 測定値는 다른 研究 報告^{16,17)}처럼 年齡의 增加에 따라 有意하게 減少되었는데 안¹⁶⁾은 이에 대해 腦自律調節의 變化, 擴張性 動脈病變, 非閉鎖性 動脈硬化症의 原因일 것으로 說明하였다.

兩側 血管의 平均血流速度를 比較한 非對稱計數는 觀察群 間에 有意性있는 차이가 觀察되지 않아 권¹⁷⁾의 報告와 같았지만 각 觀察群에서 모두 左側의 血流速度가 높은 것으로 나타나 優性 半球인 左側의 血流量이 많은 것으로 나타났다.

腦의 活性化된 活動領域의 血流量 增加에 대한 研究로는 Gamez¹⁸⁾ 등이 TCD를 利用하여 眼球에

빛을 비춘 後에 後大腦動脈의 血流 變化를 測定한 報告가 있고, Kelly²⁰⁾ 등은 意識的인 活動中의 腦血流 變化를 TCD를 利用하여 測定한 研究 結果를 報告한 것과 같이 TCD를 活用하여 腦血管을 刺戟하는 여러 가지 方法으로 測定 活動에 대한 腦血管의 反應性을 檢査하거나 腦局所의 病巢에 따른 血流量의 變化를 測定하는 研究가 필요하리라 思料된다.

단지 본 研究에서 腦硬塞病巢의 局在에 대한 比較가 없어 左右非對稱計數가 診斷的인 指標로 活用되는데 어려움이 있으리라 생각된다.

腦血管의 擴張刺戟을 통한 血流量의 增加를 測定하기 위해 被檢者에게 呼吸停止를 誘導하여 過炭酸血症을 誘發하여 腦血管을 刺戟한 狀態에서 眼窩窓을 통해 TCD를 利用하여 內頸動脈 Siphon部에 대한 血流速度를 測定하였다.

檢査 結果 安靜時의 檢査때와 같이 年齡의 增加에 따라 兩側 血管 모두 最高血流速度의 低下가 觀察되었으며, 50歲 以上 正常群과 腦硬塞群 間에 兩側 血管 모두 收縮期 最高血流速度의 有意性있는 減少가 觀察되었다(Rt.; $t=2.641$, $P<0.05$, Lt.; $t=3.277$, $P<0.01$).

단지 安靜時에는 모든 檢査群에서 左側 血管의 血流速度가 右側에 비해 높았으나 血管擴張刺戟以後에서는 正常群에서는 20代와 50歲 以上群에서 安靜時와 같았지만 腦硬塞群에서는 左側 血管의 血流速度가 오히려 右側에 비해 낮아져 있어 血管刺戟으로 인한 血流量의 增加가 적은 것으로 나타났다.

兩側 內頸動脈 Siphon部의 平均血流速度는 50歲 以上 正常群과 腦硬塞群 間에 兩側 모두 有意性있는 減少가 觀察되었다(Rt.; $t=3.259$, $P<0.01$, Lt.; $t=4.114$, $P<0.001$).

兩側 血管의 非對稱計數는 年齡의 增加나 正常群과 腦硬塞群 間에 有意性있는 차이가 觀察되지 않았다($P=0.139$).

安靜時 內頸動脈 Siphon의 平均血流速度와 無呼吸을 통한 過炭酸血症의 誘發로 腦血管을 刺戟한 後의 平均血流速度를 測定하여 安靜時의 平均血流速度를 基準으로 血管刺戟後의 平均血流速度의 增加를 百分率로 比較한 腦血管의 血管反應性 檢査를 施行한 結果 50歲 以上 正常群과 腦硬塞群 사이에서 左右 兩側 모두 有意性있는 減少가 觀察되어 홍¹⁵⁾ 등의 報告한 結果와 같았으며 특히 左側의 腦血管 反應性은 20 ± 10.0 으로 같으며 正常群과의 比較에 있어어도 같은 有意水準에 있는 것으로 나타났다.

血管反應性 檢査에서 最高血流速度보다는 平均血流速度가 더 敏感한 것으로 나타나 腦의 虛血性 腦血管疾患의 診斷에 있어 血管刺戟後의 平均血流速度의 增加에 대한 比較가 診斷的인 價値가 있을 것으로 생각된다. (Rt.; $t=2.338$, $P<0.05$, Lt.; $t=2.662$, $P<0.05$).

腦血管은 自動調節能이 있어 正常人에 있어서는 腦血管의 灌流壓이 減少하더라도 一定 水準 以上의 腦血流을 維持할 수 있는 血管 擴張의 豫備能 이 있으나 상당히 進行된 動脈硬化나 腦虛血이 있는 경우와 같이 血流의 力學的 障礙가 있는 部位에 있는 組織을 供給하는 微細動脈이 이미 最大限으로 擴張되어 있으므로 血管에 대한 擴張刺戟이 있어도 더 以上의 血流增加를 期待하기 힘든 것으로 알려져 있다.^{2,3,12-14)} 이처럼 擴張刺戟後의 血流量 增加가 적은 경우 腦動脈硬化로 인한 腦硬塞의 診斷에 價値가 있다고 할 수 있다.¹⁵⁾

PaCO₂에 대한 腦血管의 反應은 微細動脈에서 일어나며 腦基底의 큰 動脈들의 반徑은 變化가 없음이 이미 밝혀진 것으로 PaCO₂의 變化에 따른 腦基底部의 血流速度 變化가 腦血流量의 變化를 反映한다고 볼 수 있다.¹⁵⁾

그러므로 呼吸斷絶을 통한 過炭酸血症의 誘發로 微細血管의 擴張을 발생시켜 이를 補償하기 위한 血流速度의 增加를 測定하여 安靜時와 比較하는

血管反應性 檢査는 虛血性 腦血管 疾患에 있어 再發律 豫測에 도움을 주어 향후 治療方針과 豫後評價에 있어 重要한 診斷價値가 있는 腦血流 豫備能을 評價하는 方法으로 活用되어 TCD를 利用하여 局所 血管에 대한 狹窄을 觀察하거나 血管의 反應性을 調査하는 研究가 활발히 이루어지고 있다.

國內에서는 홍¹⁷⁾등이 正常人의 腦基底動脈의 血流速度에 대한 報告에 대해 腦血流 速度의 正常範圍가 넓어 正常과 非正常의 判別이 模糊한 경우가 많아 過炭酸血症을 誘發시켜 腦血管의 血管反應性을 檢査하는 것이 腦動脈硬化症 患者에 있어 더 민감한 診斷 數値임을 報告하였다.

外國에서는 Markus²⁵⁾등이 腦血管의 反應性을 呼吸斷絶 刺戟을 통하여 研究한 것과 Rautenberg²⁶⁾등이 正常인과 內頸動脈 閉塞患者의 血管反應性을 檢査한 報告가 있다.

左側 內頸動脈 Siphon部를 통한 腦血管 反應性 檢査値를 각 比較群 別로 年齡과의 相關關係로 나타낸 分散圖表에서 腦硬塞 患者의 85%가 血管反應性 數値가 30이하인 것으로 나타났다.

動脈은 크기와 組織學的인 特性에 따라 大(彈力性)動脈, 中(筋肉性)動脈, 小動脈 및 細動脈 등으로 區分된다. 특히 粥狀動脈硬化症(Atherosclerosis)은 어떤 動脈이라도 侵犯될 수 있지만 中間 크기의 筋肉性 動脈과 大彈力性 動脈인 大動脈, 頸動脈, 冠狀動脈, 腦基底部動脈, 下肢動脈, 長骨動脈 등에 가장 頻繁하게 侵犯하되므로 心筋梗塞과 腦硬塞이 粥狀動脈硬化症의 重要한 合併症이다^{1,2,22)}.

中(筋肉性)動脈의 하나인 撓骨動脈의 血流速度를 安靜狀態에 測定한 結果 最高血流速度와 平均血流速度는 內頸動脈 Siphon부와 달리 20代 正常群과 50歲 以上 正常群의 차이가 없었다. 그러나 腦硬塞群은 比較群인 50歲 以上 正常群의 最高血流速度와 平均血流速度에서 유의한 차이 없는 減少가 나타났다. (control B vs cb-inf. V^{max} Rt.; $P=0.231$, Lt.; $P=0.798$ V^{MEAN} Rt.; $P=0.084$, Lt.;

$P=0.302$).

左右 血管非對稱計數는 각 比較群 間에 有意性 있는 차이는 觀察되지 않았다($P=0.705$).

溫疫刺戟에 의한 局所部的 높은 溫度는 心臟白體에 影響을 미쳐 心搏數를 높이고 局所의 括約筋을 弛緩시켜 血管을 擴張시킴으로써 新進代謝가 활발해진 部位에 充分한 血流을 뒷받침하게 된다²¹⁾.

本 實驗에서는 腦硬塞으로 診斷된 患者의 末梢血管의 血管反應性을 觀察하기 위해 被檢者에게 赤外線 램프를 利用하여 上腕의 手掌部를 溫熱하여 上腕의 手掌部 末梢血管을 刺戟한 狀態에서 撓骨動脈에 대한 血流을 測定하였다.

最高血流速度는 50歲 以上 正常群과 腦硬塞群에서 兩側 血管 모두 減少가 觀察되었으나 統計學的인 有意한 차이는 없었다(Rt.; $t=1.540$, $P=0.147$, Lt.; $t=0.508$, $P=0.617$). 平均血流速度에 대한 比較群 間의 比較에서도 有意性 있는 減少는 觀察되지 않았다(Rt.; $t=1.729$, $P=0.099$, Lt.; $t=0.742$, $P=0.467$). 左右 血管의 非對稱計數는 50歲 以上 正常群과 腦硬塞群의 有意한 차이는 없었다($P=0.886$).

末梢血管의 血管反應性을 檢査하기 위해 安靜時 撓骨動脈部の 平均血流速度를 基準으로 적외선 램프를 利用해 手掌部를 加熱하여 末梢血管을 刺戟後의 平均血流速度를 測定한 후의 基準値에 대한 增加値를 百分率로 比較하였을 때 50歲 以上 正常群과 腦硬塞群의 右側과 左側 血管의 反應性은 兩側 血管 모두 減少되었으나 統計學的 有意性은 없어(Rt.; $P=0.745$, Lt.; $P=0.236$) 撓骨動脈의 血管反應性 檢査의 敏感性이 內頸動脈 Siphon部の 血管反應性 檢査보다 적은 것으로 나타났다.

本 研究에서 不足한 점은 被檢者에게 安靜狀態와 呼吸斷絶 刺戟後의 $PaCO_2$ 를 測定하지 못한 것과 腦血管豫備律에 影響을 미칠 수 있는 側部 循環을 一律적으로 統一하기 힘들었고, 末梢血管의 溫熱 刺戟의 時間을 모든 患者에게 一律적으로

定하지 유지하지 못하였으며, 意識이 低下된 腦硬塞 患者들에 있어 研究者의 意圖대로 잘 따라주지 못해 檢査에서 制外한 경우가 있는 것이다.

앞으로 血管刺戟 方法을 定量的으로 客觀化하고 被檢者의 意識狀態가 低下된 狀態에서도 큰 어려움 없이 檢査할 수 있는 方法들이 研究된다면 TCD를 利用한 血管反應性 檢査가 腦動脈硬化症, 虛血性 腦血管 疾患, 頸動脈의 血管狹窄, 血管性 癱瘓, 末梢血管 血流障礙 患者들에 있어 血流力學的 評價, 追跡檢査 및 治療判定 등에 많은 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

V. 結 論

20代의 正常 成人 20名과 50歲 以上 正常 成人 20名, 腦硬塞으로 診斷된 患者 20名을 對象으로 PT, a-PTT와 血液中的 Fibrinogen, Cholesterol의 含量을 檢査하고 安靜狀態 및 血管擴張刺戟後의 內頸動脈 Siphon部와 腕關節 撓骨動脈部의 最高血流速度와 平均血流速度 및 左右非對稱計數를 구하고, 平均血流速度의 血管刺戟後 變化比率를 測定하였을 때 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 血中 Fibrinogen含量은 正常群과 腦硬塞群에서 有意한 差異를 보인다($P<0.05$).

2. 安靜時 內頸動脈 Siphon部の 平均血流速度는 正常群과 腦硬塞群에서 左右 모두 有意한 減少를 보인다($P<0.01$).

3. 呼吸斷絶로 過炭酸血症을 誘發하여 內頸動脈 Siphon의 血流速度를 測定하였을 때 最高血流速度와 平均血流速度에 있어 正常群과 腦硬塞群 間

의 有意한 減少가 있었다(V^{max} Rt.; $P<0.05$, Lt.; $P<0.01$ V^{MEAN} Rt.; $P<0.01$, Lt.; $P<0.001$).

4. 呼吸斷絶로 過炭酸血症을 誘發하여 腦血管의 血管反應性을 보았을 때 正常群과 腦硬塞群 間에 有意한 差異를 보인다($P<0.05$).

5. 安靜時와 溫熱刺戟시 撓骨動脈의 最高血流速度와 平均血流速度는 正常群에 비해 腦硬塞群이 減少하였다.

6. 溫熱刺戟으로 末梢血管을 擴張시켜 末梢血管 反應性을 보았을 때 正常群에 비해 腦硬塞群이 減少하였다.

以上の 結果로 虛血性 腦血管疾患인 腦硬塞의 診斷에 活用되는 血流速度의 變化는 安靜時의 血流速度 變化보다 血管擴張 刺戟時의 血流變化가 더 민감한 指標가 되며 血管의 豫備能을 알아보기 위한 血管의 反應性 檢査는 內頸動脈siphon부의 檢査가 撓骨動脈의 反應性 檢査보다 더 민감한 參考值가 될 수 있을 것으로 思料되는 바이다.

參考文獻

1. 대한병리학회 ; 病理학 I, 서울, 고문사, p112, pp118-122, 474-487, 1995.
2. Isselbacher KJ et al. : Harrison's Principle of Internal Medicine, 13th ed., McGraw-Hill Book Company, pp.2233-2241, 1994.
3. 大韓神經外科學會 : 神經外科學, 서울, 眞秀

- 出版社, pp.303-304, 1992
4. 서울대학교의과대학 : 신경학, 서울, 서울대학교출판부, pp.295-303, 1995
 5. 郭隆璘 : 圖解 腦神經外科學, 서울, 第一醫學社, pp.343,385-394, 1992.
 6. 李京燮 외 : 東醫心系內科學(下), 서울, 書苑堂, p.350, 1995
 7. 具本濂 외 : 心系內科學, 서울, 慶熙大學校 韓醫科大學 第2內科敎室, pp.147-190, 1981.
 8. 이정복 : 長壽學, 평양, 科學百科辭典出版社, pp.252-253, 1987.
 9. 김일순 : 韓國人 5大 死亡原因 疾患의 現況과 推移, 서울, 大韓醫學協會誌 38(5):132-145, 1995.
 10. 김명호 : 神經系 疾患의 最新之見, 서울, 大韓醫學協會誌, 38(5):613-626, 1995.
 11. 신건민 외 : 腦卒中의 危險因子에 관한 調査, 서울, 大韓神經科學會誌 6(2):218-224, 1988.
 12. 徐舜圭 : 成人病·老人病學, 서울, 高麗醫學, pp.184-186, 1992.
 13. Richard S. Snell : 의학도를 위한 신경해부학, 서울, 凡文社, p.460.
 14. 盧旻熙 외 : 人體解剖學, 서울, 고문사, p.411, 1991.
 15. 홍근식 외 : Transcranial Doppler를 이용한 정상군과 動脈硬化군의 뇌혈관반응성 평가, 大韓神經科學會誌 12(2):237-244, 1994
 16. 안광병 외 : Transcranial Doppler Ultrasound를 이용한 정상인의 腦血流속도의 측정, 대한신경학회지 9(3):277-285, 1991.
 17. 권병덕 외 : T.C.D.를 이용한 뇌기저 동맥의 혈류속도 측정, 서울, 대한신경학회지 18(3): 379-388, 1989.
 18. Gomez SM et al. : Transcranial Doppler Ultrasonographic Assessment of Intermittent Light Stimulation at Different Frequencies, Stroke, 21:1746-1748, 1990.
 19. Dahl A et al. : A comparison of transcranial Doppler and cerebral Blood Flow studis to Assess Cerebral vasoreactivity, Stroke, 23:19-19, 1992.
 20. Kelly RE et al : Transcranial Doppler Assessment of cerebral Flow Velocity During Cognitive Taske, 23:9-14, 1992.
 21. 金祐謙 ; 人體의 生理, 서울, 생명의 이치, p51, pp56-61, 69-71, 1992.
 22. Frank H. Netter ; The CIBA Collection of Medical Illustration, 14 Henderson West Caldwell NJ, CIBA Pharmaceutical Company, Volum 1 Part 2: p51,62 pp55-57, 1986.
 23. 이귀녕 ; 臨床병리과일, 서울, 의학문화사, pp122-126. 812-814, 1993.
 24. 서울대학교 의과대학 內科학교실 ; 최신지견 내과학, 서울, 군자출판사, pp180-181, 1996.
 25. Markus HS et al. : Estimation of Cerebrovascular Reactivity Using Transcranial Doppler, Including the Use of breath-Holding as the Vasodilatory Stimulus, Stroke, 23: 668-673, 1992.
 26. Rautenberg W et al. : Noninvasive assessment of CO₂ induced vasomotor response in normal individuals and patients with internal carotid artery occlusions, Stroke, 19:963, 1998.