서울의대잡지 : 제 9 권 제 1 호
The Seoul Journal of Medicine
Vol. 9, No. 1, March, 1968

韓國人大腦의 中心前回(皮質運動中樞)의 細胞構築學的 硏究

Studies on the Cytoarchitectonics of the Precentral Gyrus(Mortor Center) of the Korean Cerebral Hemisphere

서울大學校 醫科大學 解剖學敎室

<指導 李 明 馥 敎授>

姜 重 七

Ⅰ. 緖 論

大腦皮質의 組織學的 硏究는 Baillarger[8](1840)가 最初로 試圖하였고, 其後 約 20 年間은 큰 進步가 없었고 Meynert[65](1867)가 人大腦皮質을 系統的으로 硏究하여 大部分의 皮質은 5 層으로 되고 後頭葉의 皮質은 8 層으로 되어 있다고 하였다. Betz[11](1874)는 大腦皮質의 運動中樞에 巨大體錐細胞가 있음을 發見하고, Krause[57](1876)는 皮質의 層을 論하고, Lewis[62](1878)는 大腦皮質을 aniline black 로 染色하여 皮質이 5 層 또는 6 層으로 되어 있고, 5 層으로 되어 있는 部分은 運動中樞라고 하였다.

Nissl[71](1898)은 神經細胞의 染色質을 aniline 色素로 染色하여 神經細胞의 形態를 硏究하고, Hammarberg[42](1895)는 大腦皮質의 層構造를 詳細하게 硏究하여 大腦皮質地圖를 作成하고, Schaffer[84](1897)는 大腦皮質의 構造와 小錐體細胞의 機能에 關해서 硏究하였고, Schlapp[85](1901－3)도 사람 및 數種의 哺乳動物의 大腦皮質의 構造를 硏究하여 皮質의 各分野의 構造는 機能에 따라 差異가 있으나, 神經細胞의 形態의 差異를 論하기는 困難하다고 하였다. Campbell[26](1905)은 大腦皮質의 層은 大體로 7 層으로 되어 있고, 皮質의 構造에 따라 多數分野로 區分하여 皮質地圖를 作成하였고, Smith[89](1907)는 大腦皮質斷面을 肉眼으로 詳細하게 調査하여 30 分野 以上으로 區分하는 皮質地圖를 作成하였다. Ramon Y Cajal[25](1900)은 鍍銀法을 使用하여 大腦皮質細胞에 關해서 보다 詳細하게 硏究하고 皮質은 大體로 7 層으로 區分할 수 있다고 하고 Brodmann[21](1910)은 人大腦皮質의 各部分을 調査하여 多數의 分野로 區分하고 各分野를 番號로 指稱하였고, 이것은 現在에도 널리 利用되고 있는 硏究業績이다.

Mellus[63](1911)는 人大腦皮質厚徑의 左右差를 硏究하고 Sugita[92](1918)는 白鼠大腦皮質의 神經細胞密度를 硏究하여 年齡增加에 따르는 變化를 追求하고, C. and O. Vogt[96](1919)는 Weigert 法으로 染色하여 有髓神經纖維의 數 및 配列 等에 依해서 皮質分野를 區分하고, 이에 依해서 皮質地圖를 作成하고 Economo and Koskinas[35](1929)는 人大腦皮質의 構造를 詳細하게 調査하여 Brodmann 의 皮質分野보다 더 多數의 皮質分野로 區分하고 있다. Rawitz[77](1925)도 人類및 數種의 哺乳動物의 大腦皮質의 局所的差에 關해서 論하고 動物種類에 따라서 大腦皮質構造에 差가 있다고 하였다. Kleist[52](1926)는 一側盲眼者의 皮質視覺中樞(線條野)의 構造를 硏究하여 患側의 皮質厚徑 및 神經細胞密度의 減少例를 報告하고 있다. Economo[36](1926)는 大腦皮質의 基質量과 神經細胞容積과의 比(灰白質細胞係數)를 算出하였고, Stefko[90](1926)는 中國人大腦皮質構築에 關해서 硏究하고, 和田三郞[97](1928)는 神經原纖維染色法으로 新生兒부터 21歲까지의 大腦皮質을 調査하여 그 發育狀態를 硏究하였고, 安部達人[1](1928)은 2 歲부터 63 歲까지의 大腦皮質 各部의 神經細胞, 膠質細胞 및 血管密度를 硏究하였다. Alouf[3](1929)는 人類 및 數種의 哺乳動物의 皮質視覺中樞의 比較細胞構築學的 硏究를 하였고, Beck[9](1929)는 Chimpanzee 의 側頭葉의 聽覺中樞部의 髓鞘構築學的 硏究를 하였고, 靑木[6](1929)는 人大腦前頭葉各分野의 出生後 發達에 關해서 硏究하였다. Bok[13](1929)는 大腦皮質의 回頂部, 腦溝壁部 및 腦溝底部의 構造를 比較 硏究하고 腦溝壁部가 皮質細胞構築의 基準이 된다고 主張하였다. Aldama[2]

(1930)는 1歲 및 5歲 小兒의 大腦皮質의 細胞構築學的 硏究를 하고 Economo and Horn[38](1930)은 大腦側頭葉上面 即 橫側頭回部分의 腦回相, 細胞構築 및 左右差를 調査하고 Stengel[91](1930)은 正常人 및 벙어리의 下前頭回의 形態 및 細胞構築을 硏究하였고, 陶 烈[94](1931)은 人大腦皮質神經細胞의 絕對密度를 調査하였다. Bucy[23](1933)는 원숭이의 運動中樞 및 運動前野의 細胞構築 및 電氣刺戟에 依한 反應을 硏究하고 長澤米藏[70](1934)는 智能型의 腦와 筋肉型의 腦의 腦回, 皮質厚徑, 神經細胞密度, 神經細胞의 크기等을 硏究하고, Kreht[58](1936)는 人類와 猿類의 言語中樞의 細胞構築에 關해서, 吉田 正[100](1938)는 日本東北人腦의 皮質의 細胞構築에 關해서 硏究하고, Conel[30,31,32](1939, 1941, 1947)은 新生兒, 生後 1個月 및 3個月 乳兒의 大腦皮質의 細胞構築 및 神經細胞의 크기에 關해서, 吉田 忠[101](1940)는 犯罪者腦髓의 大腦皮質의 神經細胞密度 및 皮質厚徑에 關해서, Gardner[39](1946)는 老衰에 따르는 神經細胞減少에 關해서 硏究하였다. Riese[79](1946)는 77歲 以上의 高齡者의 大腦皮質에 關해서, Bailey[7](1948)는 Chimpanzee와 人類의 前頭葉의 皮質分野의 區分에 關해서, Beck[10](1949)는 人腦의 第13 및 14皮質分野의 細胞構築에 關해서, Shariff[86](1953)는 人類 및 類人猿의 大腦皮質의 神經細胞密度, 神經細胞크기, 灰白質細胞係數에 關해서 硏究하고 Haug[43,44,45](1953)도 人類 및 數種의 哺乳動物의 大腦皮質의 神經細胞密度 및 灰白質細胞係數에 關해서 詳細하게 硏究하고 있다.

Tower[95](1954)는 고래와 코끼리의 大腦皮質의 神經細胞密度와 腦重量과의 關係를 硏究하고, Brody[22](1955)는 新生兒부터 95歲까지의 大腦皮質의 神經細胞密度를 調査하고 그와 年齡과의 關係를 論하고, Haug 및 Rebhan[46](1956)은 大腦皮質의 灰白質細胞係數를 調査하고 이것은 皮質分野 및 機能과 關係가 있다고 하였다. Haddra[41](1956)는 쥐의 視覺中樞의 神經細胞密度의 年齡的 變化를 究明하고, Ryzen[80](1956)은 人大腦皮質의 細胞密度를 寫眞計測法으로 調査하는 方法을 硏究하고 Sholl[88](1959)은 大腦皮質의 神經細胞密度를 100μ 두께 單位로 調査하여 絕對的 神經細胞密度를 硏究하였고, 大島 및 그 門下生[55](1957)들은 大腦皮質細胞의 定量的 硏究 方法論으로 光電光度計를 利用하는 方法을 考案하여 人腦 및 各種 實驗動物의 大腦皮質各分野의 構造를 圖示하였다.

Sanides[81](1958)는 人大腦前頭葉의 各皮質分野의 境界를 詳細히 調査하고, Powell and Mountcastle[75](1959)은 원숭이 大腦의 中心後回에 microelectrode를 찌르며, 細胞構築의 分析을 하였고, Sanides[82](1963)는 다시 人大腦前頭葉의 各皮質分野의 發生에 關해서 硏究하였다.

以上과 같이 多數의 學者들이 大腦皮質各分野의 詳細한 構造를 硏究하여 神妙한 大腦機能作用問題解決에 도움을 주려고 努力하고 있다. 그러나 人大腦皮質에 關한 硏究는 大部分이 少數例를 材料로 한 것이고, 年齡的 關係도 一部分에 局限된 것이 大部分이다.

우리 敎室에서는 胎兒부터 高齡에 이르는 各年齡層의 多數의 材料를 갖이고 大腦皮質의 細胞構築의 變化 및 成人의 基準値를 究明하려고 하고 있고 著者도 그의 一端으로 이 硏究를 企圖한 것이다.

韓國人大腦皮質의 細胞構築에 關해서는 朴台錫[73](1963)은 皮質視覺中樞(線條野)에 關해서, 崔翼列[28](1963)은 Broca 中樞에 關해서, 文英煥[69](1965) 및 金崇經[51](1965)은 中心後回에 關해서, 裵永燮[72](1966) 및 安昌浩[4](1967)는 上頭頂小葉에 關해서, 朱正和[29](1967)는 運動前野에 關해서 硏究發表한 바 있다. 著者는 韓國人大腦의 運動中樞인 中心前回頂部皮質의 細胞構築을 硏究한 바이다.

Ⅱ. 硏究材料 및 硏究方法

硏究材料 : 韓國人 男子 新生兒부터 85歲까지의 腦髓 115個, 女子 新生兒부터 61歲까지의 腦髓 94個, 計 209個의 腦髓 即 418 大腦半球를 使用하였고, 이 硏究에 使用된 腦髓는 國立中央醫療院病理室에서 讓與받은 것과 本敎室에서 蒐集한 屍體中 新鮮한 것에서 摘出蒐集한 것이고, 病變이 없는 것만 選擇하여서 使用하였다(第1表). 이 硏究에 使用된 腦髓重量은 第2表와 같다.

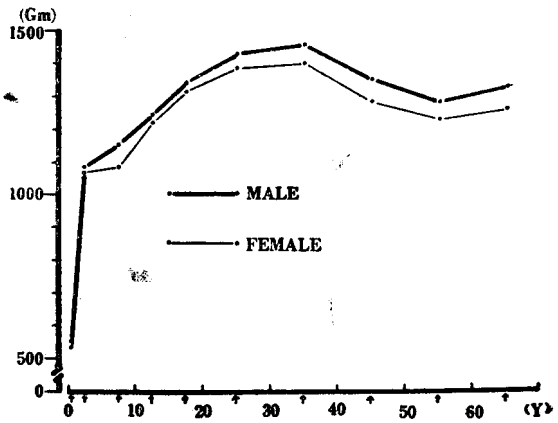

Fig. 1. Relationships between the age groups and the brain weight groups.

Table 1. Brain materials are classified by age and brain weight groups

		C	0~1	2~5	6~10	11~15	16~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~	Total by age
Male	By age (yrs)	N	8	10	9	4	10	18	19	13	16	8	115
	By wgt (gms)	C	300~499	500~699	700~899	900~1,099	1,100~1,199	1,200~1,299	1,300~1,399	1,400~1,499	1,500~1,599	1,600~	Total by wgt.
		N	3	3	9	11	12	26	18	19	7	4	112
Female	By age (yrs)	C	0~1	2~5	6~10	11~15	16~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~	Total by age
		N	8	15	7	5	7	15	17	10	6	4	94
	By wgt (gms)	C	300~499	500~699	700~899	900~1,099	1,100~1,199	1,200~1,299	1,300~1,399	1,400~1,499	1,500~1,599	1,600~	Total by wgt.
		N	5	3	9	12	16	19	12	6	6	—	88

C : Class N : Number

Table 2. Relationships between the age groups and brain weight

Age groups (yrs)	Sexes	Number	M±σ (gms)
0~1	M	8	553.0±255.57
	F	8	536.0±228.00
2~5	M	10	1,082.0±107.16
	F	15	1,067.5±167.25
6~10	M	9	1,151.5±142.90
	F	7	1.084.0±166.05
11~15	M	4	1,240.0±131.15
	F	5	1,219.0±118.00
16~20	M	10	1,337.6±238.50
	F	7	1,309.7±149.19
21~30	M	18	1,426.0±126.45
	F	15	1,380.6±125.84
31~40	M	19	1,456.0±100.80
	F	17	1,393.0± 65.32
41~50	M	13	1,347.0±159.45
	F	10	1,279.0±125.60
51~60	M	16	1,279.0± 33.38
	F	6	1,227,6± 39.28
61~	M	8	1,326.5±154.62
	F	4	1.261.1±171.41

硏究方法：左右大腦半球의 中心前回의 上部 1/3 에서 腦回表面에 垂直方向으로 解剖刀를 넣어 材料片을 切取하여 10% formalin 內에 2週日 以上 充分히 固定하고 그 後는 定法에 依해서 paraffin 包埋, 20μ 두께의 切片을 作成하여 cresyl violet 染色을 하여 調査하였다

皮質厚徑計測에는 接眼測微計를 裝置한 10× 接眼렌스와 10× 對物렌스를 使用하여 計測하고 神經細胞 및 膠質細胞密度調査에는 10× 接眼렌스와 45× 對物렌스를 使用하고 이때 視野에서 $(100\mu)^2$이 되는 接眼格子를 接眼렌스에 裝置하고 皮質 各層의 中央部에서 이 $(100\mu)^2$內의 神經細胞 및 膠質細胞數를 計數하고 神經細胞는 核小體가 있는 것만을 計數하였다. 皮質에서 調査部位는 腦回頂點이었다.

上記한 $(100\mu)^2$內의 神經細胞數 및 膠質細胞數를 5倍하여 $(100\mu)^3$ 內의 細胞數를 算出하고 이 數를 皮質各層의 相對的 細胞密度라고 하고 各層의 相對的 細胞密度의 總合을 皮層全層의 相對的 總細胞密度라고 한다.

皮質厚徑, 神經細胞密度 및 膠質細胞密度에 關해서 21歲 以上 50歲까지의 成人平均値, 各年齡群別의 平均値 및 腦重量을 基準으로 한 平均値를 計算하여 年齡 및 腦重과의 關係를 觀察하였다.

Ⅲ. 硏 究 成 績

A. 中心前回皮質厚經

1. 年齡과 皮質厚經과의 關係

1) 年齡과 皮質全層厚經과의 關係

年齡을 0~1 歲, 2~5 歲, 6~10 歲, 11~15 歲, 16~20 歲, 21~30 歲, 31~40 歲, 41~50 歲, 51~60 歲, 61 歲 以上의 10 群으로 區分하고 各年齡群의 大腦皮質全層의 厚經의 男女別, 左右別의 平均値를 調査한 結果 第 4 表—A 와 같고 이것을 第 2 圖에 圖示하였다.

0~1 歲의 大腦皮質厚經은 男性左側 2,597.4 μ, 右側 2,597.3 μ, 女性左側 2,605.3 μ, 右側 2,629.3 μ이고 男性의 것은 成人平均値의 81.4%, 女性의 것은 81.5%로 되어 있고, 그後 急速히 發育하여 2~5 歲에서는 男性左側 3,024.6 μ, 右側 2,962.6 μ, 女性左側 3,047.9 μ, 右側 3,008.0 μ이 되고 이것들은 成人平均値의 94

Table 3. Averages of thickness of cerebral cortex, relative neuron density and relative glia density of Korean adult brain

Item / Sex / N			Thickness of cortex (μ)		Relative neunon density (cell)		Relative glia density (cell)	
Layer	side		우	♂	♂	우	♂	우
			50	42	50	42	50	42
I		L	230.0±40.9	241.8±36.8	13.2± 2.5	11.9± 1.8	31.8± 5.6	31.5± 4.8
		R	227.3±36.8	237.3±40.6	12.9± 2.3	13.2± 2.5	32.1± 5.0	30.2± 5.4
II		L	113.4±19.5	191.6±15.7	85.3±10.8	91.3±14.8	36.0± 6.2	31.7± 4.9
		R	113.2±16.9	113.8±17.3	91.6±14.8	92.2±15.2	35.9± 5.9	32.7± 5.5
III	a	L	907.9±147.0	908.2±146.5	59.7± 7.4	65.3± 9.3	37.5± 4.8	35.9± 5.9
		R	876.7±131.7	901.4±130.8	62.1± 8.8	63.2±10.5	39.3± 6.3	37.6± 6.1
	b	L			36.7± 4.9	40.2± 5.9	49.5± 7.5	49.1± 7.5
		R			39.6± 5.5	39.1± 4.7	50.2± 8.6	50.7± 9.5
	c	L			30.4± 4.8	35.1± 5.0	66.4± 9.3	66.4±10.4
		R			33.4± 5.1	32.7± 4.0	68.1± 7.5	68.3± 9.2
IV		L	159.7±27.3	170.3±25.6	49.3± 6.9	53.0± 7.8	73.9±11.3	74.0± 9.6
		R	163.4±23.6	161.1±22.9	51.6± 7.2	51.6± 6.3	73.2±10.0	76.5±13.0
V		L	467.7±72.3	478.9±69.5	28.3± 4.0	30.0± 3.9	71.1±11.1	67.7± 9.0
		R	455.2±80.0	487.5±73.6	29.5± 3.9	27.7± 4.0	73.2±14.0	74.7±13.6
VI	a	L	1,344.0±196.8	1,257.3±186.4	35.5± 6.6	39.0± 5.5	70.9± 9.2	65.4±10.8
		R	1,322.2±176.0	1,300.7±200.5	37.6± 5.7	37.0± 6.3	72.1±10.6	70.8±13.9
	b	L			19.6± 3.0	19.6± 2.6	80.5±13.2	73.4±12.7
		R			20.2± 3.7	19.5± 2.2	79.3±15.8	79.7±14.4
Total		L	3,222.7±472.3	3,248.1±369.5	358.0±48.9	385.4±51.3	517.6±76.2	495.1±59.8
		R	3,158.0±441.8	3,201.8±378.0	378.5±50.6	376.2±57.6	523.4±79.6	521.2±71.6

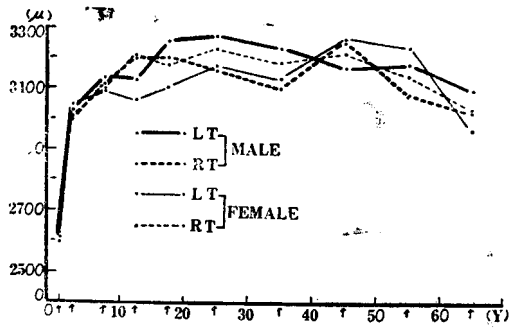

Fig. 2. Mean cortical thicknesses of Brodmann's area 4 at indicated age groups (arrowed).

%가 되고, 6~10 歲의 것은 成人平均値의 97%가 되고, 거의 完成에 가깝고 11~15 歲에 成人値에 到達하고 있다. 그後 年齡增加에 따라 큰 變動이 없고, 61歲 以後에는 若干 減少하는 傾向이 있다.

21~50 歲까지의 成人平均値는 第3表와 같고, 男性左側 3,222.7 μ, 右側 3,158.0 μ, 女性左側 3,248.1 μ 右側 3,201.8 μ이고 大略 3.2 mm 程度이다.

2) 年齡과 大腦皮質各層厚經과의 關係

各年齡群의 大腦皮質各層의 厚徑平均値는 第5表(男) 및 第6表(女)와 같고 이것을 圖示하면 第3圖와 같다.

I層의 厚徑은 0~1 歲에서 男性左側 234.7 μ, 右側 216.0 μ, 女性左側 240.0 μ, 右側 250.7 μ, 이어서 成人平均値 男性左側 230.0 μ, 右側 227.3 μ, 女性左側 241.8 μ, 右側 237.3 μ과 같고, 2~5 歲까지 若干 增加하고 그後는 年齡增加에 따라 큰 變動이 없으나 多少 減少하는 傾向이 있다.

II層의 厚徑은 I層보다 大端히 얇고, 年齡的 變化는 거의 없고 一定하다.

III層의 厚徑은 0~1 歲에서 男性左側 808.0 μ, 右側 760.0 μ, 女性左側 704.0 μ, 右側 733.3 μ, 이어서 大

Table 4. Mean values of the cortical thickness, relative neuron densities and relative glia densities of the motor cortex (Brodmann's area 4) in successive increase of the age group

				0~1	2~5	6~10	11~15	16~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~
A	corical thickness (micron)	우	n	8	10	9	4	10	18	19	13	16	8
			L	2,597.4±241.6	3,024.6±251.4	3,133.3±381.7	3,124.0±329.5	3,250.0±413.6	3,264.7±491.5	3,224.6±500.3	3,162.7±541.3	3,173.3±601.0	3,085.2±296.3
			R	2,597.3±192.5	2,962.6±300.2	3,111.3±414.3	3,197.3±387.3	3,197.3±389.7	3,154.7±453.6	3,097.3±449.5	3,242.8±489.3	3,074.7±572.5	3,018.7±320.0
		우	n	8	15	7	5	7	15	17	10	6	4
			L	2,605.3±201.6	3,047.9±325.2	3,089.2±352.1	3,062.7±419.2	3,101.5±469.2	3,169.2±460.3	3,125.3±438.6	3,253.4±541.0	3,226.6±587.3	2,960.0±301.6
			R	2,629.3±230.0	3,008.0±291.6	3,097.2±390.5	3,202.1±431.7	3,171.8±378.3	3,226.7±441.6	3,176.0±427.4	3,208.7±550.2	3,133.4±509.5	3,023.0±353.7
B	Relative neuron density(cell)	우	n	8	10	9	4	10	18	19	13	16	8
			L	1,076.0±128.5	440.5±90.0	389.5±71.2	378.5±60.4	352.0±59.4	352.0±53.9	356.5±56.6	354.5±50.7	384.0±62.5	350.0±54.9
			R	1,032.0±119.3	439.5±103.5	397.5±82.4	353.5±66.7	355.5±62.5	397.5±61.5	380.5±61.5	349.5±61.3	345.0±69.7	324.0±50.1
		우	n	8	15	7	5	7	15	17	10	6	4
			L	920.0±148.0	438.0±111.8	400.0±76.5	396.5±80.3	384.0±67.4	401.5±57.4	390.0±48.2	353.5±48.7	340.0±71.5	355.0±52.7
			R	981.0±129.4	459.5±85.5	412.5±70.8	361.5±81.7	404.0±59.8	409.0±49.9	369.0±42.6	339.0±54.4	325.0±69.4	336.0±51.4
C	Relative glia density (cell)	우	n	8	10	9	4	10	18	19	13	16	8
			L	579.0±77.6	498.0±67.2	451.5±61.3	490.5±64.2	502.0±81.4	506.5±65.3	522.0±59.3	506.5±65.8	574.0±73.8	516.0±60.0
			R	687.0±71.9	485.5±64.3	453.5±58.7	484.5±59.9	482.0±74.2	541.0±71.9	498.5±67.9	534.5±71.4	581.5±79.9	544.5±63.1
		우	n	8	15	7	5	7	15	17	10	6	4
			L	603.0±65.8	502.0±75.3	505.5±69.4	457.0±59.5	527.0±74.8	488.5±71.1	503.5±73.5	490.5±62.5	530.0±65.4	480.0±53.7
			R	664.0±79.5	488.5±61.2	487.0±62.7	488.0±61.0	536.0±79.2	520.0±63.3	527.5±73.4	513.0±64.1	520.0±64.7	507.0±55.5

Table 5. Mean values of the cortical thickness (in micron) of the cortical layers of the Brodmann's area 4 in successive incraase of age in male

		0~1	2~5	6~10	11~15	16~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~
		8	10	9	4	10	18	19	13	16	8
I	L	234.7±39.5	261.3±27.5	264.0±29.6	246.7±42.5	250.7±26.4	243.3±40.1	229.3±43.7	213.3±35.8	224.0±41.5	213.3±36.4
	R	216.0±42.4	258.7±45.3	266.7±34.2	253.3±30.1	248.0±30.7	234.7±32.4	215.3±25.4	234.7±32.4	218.7±34.3	202.7±31.2
II	L	112.0±16.8	112.0±13.9	109.3±15.4	101.3±12.9	104.0±18.6	115.0±18.0	114.7±18.8	109.3±19.1	119.3±19.8	125.3±25.4
	R	104.0±16.3	120.0±20.2	117.3±16.2	114.7±15.8	114.7±18.3	112.0±16.7	109.3±15.3	112.0±16.7	112.0±16.7	122.7±28.2
III	L	808.0±133.5	820.7±142.4	928.0±155.9	901.3±178.3	901.3±170.2	911.7±149.7	918.0±162.5	888.0±162.5	925.3±154.8	877.3±163.9
	R	760.0±128.1	808.0±135.7	896.0±139.2	928.0±162.3	898.7±140.3	874.0±150.8	880.7±122.4	874.7±157.9	912.0±146.3	888.0±170.0
IV	L	154.7±14.5	160.0±35.6	168.0±30.3	160.0±28.9	178.7±38.4	151.7±27.2	165.3±31.5	162.7±30.6	160.0±30.4	157.3±42.1
	R	149.3±13.5	165.3±37.5	157.3±25.4	173.3±39.4	165.3±37.5	158.0±30.5	158.0±33.0	178.7±33.4	170.7±42.8	157.3±45.3
V	L	341.3±73.7	417.3±93.5	416.0±82.7	448.0±90.5	453.3±74.8	461.7±85.6	496.0±94.2	434.7±82.6	494.0±95.8	450.7±80.4
	R	386.7±77.1	397.3±89.8	420.0±89.9	434.7±83.4	469.3±80.3	448.0±87.3	456.0±83.8	464.0±85.9	469.3±93.4	392.0±82.0
VI	L	946.7±185.6	1,253.3±174.6	1,248.0±162.3	1,266.7±178.5	1,362.0±210.5	1,381.3±200.5	1,301.3±198.5	1,354.7±158.4	1,250.7±184.5	1,261.3±189.5
	R	981.3±189.2	1,213.3±170.8	1,254.0±189.3	1,293.3±180.9	1.301.3±198.3	1,328.0±191.4	1,278.0±162.3	1,378.7±198.6	1,192.0±190.3	1,256.0±174.2

Table 6. Mean values of the cortical thickness (in micron) of the cortical layers of the Brodmann's area 4 in successive incrcase in age of female

		0~1	2~5	6~10	11~15	16~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~
		8	15	7	5	7	15	17	10	6	4
I	L	240.0±35.2	248.0±35.7	243.3±33.4	248.0±35.6	236.0±31.4	245.3±33.9	232.0±30.2	253.3±38.3	260.0±38.5	250.7±38.3
	R	248.0±35.9	250.7±36.9	251.3±35.2	266.7±40.2	245.0±35.1	245.3±33.7	224.0±31.4	248.0±35.6	250.0±37.2	241.4±33.4
II	L	96.0±11.8	117.3±13.5	109.3±11.4	106.7±12.5	122.7±14.3	117.3±13.5	106.7±12.5	125.3±14.9	120.3±14.1	106.0±12.3
	R	104.0±12.9	114.7±13.1	117.3±13.5	114.7±13.9	122.7±14.3	122.7±14.6	104.0±12.3	117.3±13.7	120.0±14.1	105.4±12.0
III	L	704.0±60.1	824.0±88.8	874.0±89.9	836.0±86.4	870.7±100.9	893.3±112.4	909.3±113.7	928.7±125.2	920.0±123.1	883.3±114.1
	R	733.3±113.4	864.0±100.5	860.8±80.5	898.7±108.2	890.7±107.3	904.0±119.8	896.0±107.5	906.7±113.4	900.0±125.5	897.6±114.1
IV	L	160.0±25.1	157.3±22.7	149.3±23.2	128.0±18.9	186.7±30.5	184.0±30.0	162.7±27.4	162.7±27.9	163.0±27.9	136.7±20.5
	R	160.0±25.1	149.3±22.0	149.3±23.8	152.0±24.1	170.7±22.3	178.7±23.7	149.3±22.2	154.7±26.6	156.7±27.2	139.2±20.7
V	L	386.0±84.2	440.0±71.4	459.3±76.9	437.3±71.2	450.7±75.2	456.0±76.4	493.3±78.4	488.7±72.5	500.0±79.5	423.3±70.0
	R	376.0±78.5	429.3±62.6	462.7±78.4	452.0±76.3	479.4±81.6	474.7±80.3	490.7±76.2	501.3±76.9	490.0±76.2	454.6±76.9
VI	L	1,021.3±201.4	1,261.3±205.7	1,254.0±201.4	1,306.7±221.7	1,234.7±197.2	1,273.3±201.4	1,221.3±187.6	1,294.7±194.7	1,263.3±200.0	1,160.0±165.4
	R	1,008.3±200.5	1,200.0±202.3	1,256.0±201.5	1,318.0±225.8	1,263.3±208.6	1,301.3±210.5	1,312.0±214.4	1,280.7±182.5	1,216.7±184.5	1,184.8±170.2

Table 7. Mean values of the cortical thickness, relative neuron density and relative glia density of the motor cortex (Brodmann's area 4) in successive increase of brain weight groups

				300～499	500～699	700～899	900～1099	1100～1199	1200～1299	1300～1399	1400～1499	1500～1599	1600～
A	Cortical thickness (micron)	♂	n	3	3	9	11	12	26	18	19	7	4
			L	2,484.4±244.1	2,626.7±251.4	2,877.1±391.5	2,901.4±327.4	3,149.5±421.6	3,148.3±491.5	3,317.5±511.1	3,441.0±541.5	3,102.2±601.5	2,997.3±296.4
			R	2,313.8±198.3	2,587.6±310.3	2,841.5±423.2	3,014.4±385.6	3,178.2±398.2	3,068.7±453.6	3,195.7±448.6	3,321.7±498.7	3,093.3±527.5	3,150.7±315.2
		♀	n	5	3	9	12	16	19	12	6	6	
			L	2,463.4±215.2	2,712.3±328.4	2,951.2±362.1	2,945.1±424.3	3,063.7±469.5	3,202.1±471.5	3,225.0±429.4	3,472.8±542.0	3,317.6±587.9	
			R	2,404.2±240.0	2,671.2±291.6	2,904.3±394.3	3,004.9±432.7	3,022.3±379.6	3,256.0±452.1	3,276.6±458.2	3,476.0±553.2	3,263.5±539.1	
B	Relative neuron density (cell)	♀	n	3	3	9	11	12	26	18	19	7	4
			L	1,068.6±129.4	800.0±90.0	562.1±69.2	422.8±59.6	401.0±59.0	382.2±52.9	363.7±56.7	379.8±50.7	398.8±63.4	376.5±51.6
			R	1,010.8±108.6	849.0±103.5	607.3±80.4	438.7±63.5	399.4±61.5	382.7±60.4	376.3±60.3	390.0±60.0	420.3±68.8	387.7±49.7
		♂	n	5	3	9	12	16	19	12	6	6	
			L	969.5±136.0	797.3±100.8	556.2±72.6	436.6±73.3	413.7±63.6	375.2±52.5	381.2±48.2	347.8±48.7	395.1±70.4	
			R	948.1±119.4	740.0±94.5	537.2±68.8	429.8±80.9	409.7±58.8	360.2±48.9	344.4±42.4	362.7±50.6	370.0±67.6	
C	Relative glia density (cell)	♀	n	3	3	9	11	12	26	18	19	7	4
			L	527.6±75.4	685.0±81.5	577.8±75.8	483.4±61.3	508.9±80.2	557.6±63.6	508.0±59.8	506.5±65.8	501.0±72.6	560.0±60.2
			R	501.5±70.6	653.2±74.6	542.1±69.4	474.2±58.7	501.0±73.5	538.0±70.8	545.7±68.7	528.2±70.0	529.0±78.8	589.3±68.9
		♂	n	5	3	9	12	16	19	12	6	6	
			L	522.5±63.6	667.5±88.9	567.8±74.5	499.2±59.5	505.0±72.6	511.7±71.4	511.4±71.6	551.6±74.5	545.0±69.7	
			R	541.7±72.5	625.6±80.4	539.4±71.3	465.5±61.0	526.6±77.4	504.3±63.6	541.4±73.4	537.3±70.3	511.0±63.6	

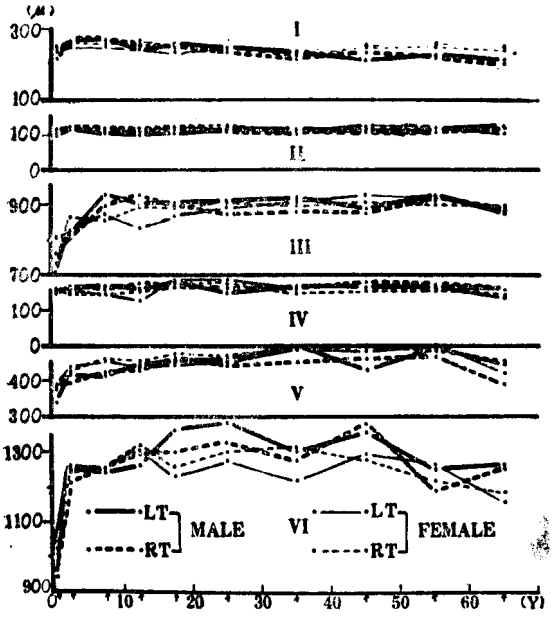

Fig. 3. Mean cortical thicknesss in each cortical layer of Brodmann's area 4 at indicated age groups (arrowed).

端히 두껍고, 2~5 歲까지는 急速히 發育하고 6~10 歲에서 成人平均値에 到達하고 그後는 年齡增加에 따라 큰 變動이 없고, 61 歲 以後에는 若干 減少하고 있다.

Ⅵ層의 厚徑은 0~1 歲에서 男性左側 154.7 μ, 右側 149,3 μ, 女性左側 160.0 μ, 右側 160.0 μ 이어서 거의 成人平均値와 같고, 그後 年齡增加에 따라 큰變動이없다.

Ⅴ層의 厚徑은 0~1 歲에서 男性左側 341.3 μ, 右側 386.7 μ, 女性左側 384.0 μ, 右側 376.0 μ이고 2~5 歲까지는 急速히 增加하고 그 後는 年齡增加에 따라 서서히 增加하고 있다. 61 歲 以上이 되면 若干 減少하는 傾向이 있다.

Ⅵ層의 厚徑은 0~1 歲에서 男性左側 946.7 μ, 右側 981.3 μ, 女性左側 1,021.3 μ, 右側 1,008.3 μ이고 2~5 歲까지 急速히 發育하고 그後는 서서히 發育하여 11~15 歲에 成人値에 到達한 後 50 歲까지는 年齡增加에 따라 큰 變動이 없으나, 51 歲 以後에는 若干씩 減少하는 傾向이 있다.

大腦皮質各層의 成人平均値는 第3表와 같고, Ⅱ層의 厚徑이 113.2~191.6 μ으로 第一 얇고, Ⅳ層은 159.7~170.3 μ 이어서 얇고, Ⅰ層은 227.3~241.8μ이고 Ⅴ層은 455.2~487.5 μ, Ⅲ層은 876.7~908.2 μ, Ⅵ層은 1,257.3~1,344.0 μ이 되고 Ⅵ層이 第一 두껍다.

2. 腦重量과 皮質厚徑과의 關係

1) 腦重量과 皮質全層厚徑과의 關係

腦重量을 300~499 g, 500~699 g, 700~899 g, 900~1,099 g, 1,100~1,199 g, 1,200~1,299 g, 1,300~1,399 g, 1,400~1,499 g, 1,500~1,599 g, 1,600 g 以上의 10 群으로 區分하고 各群의 大腦皮質厚徑의 男女別, 左右別의 平均値를 調査한 結果 第7表—A 와 같고 그라프로 圖示하면 第4圖와 같다.

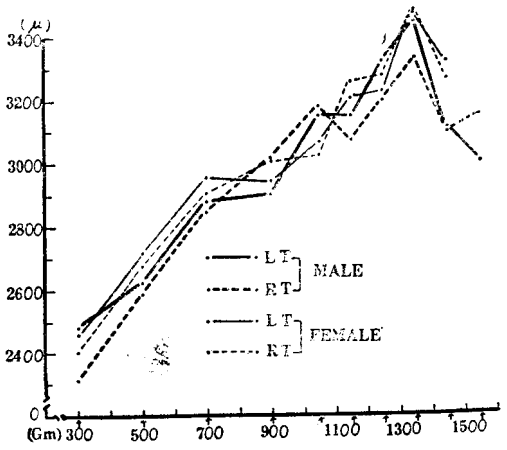

Fig. 4. Mean cortical thicknesses of Brodmann's area 4 at indicated brain weight groups(arrowed)

腦重量 300~499 g의 것에서는 男性左側 2,484.4 μ 右側 2,313.8 μ, 女性左側 2,463.4 μ, 右側 2,404.2 μ이고 成人平均値의 75%가 되고, 腦重量 700~899 g 까지는 急速히 增加하고 그 後는 腦重量增加에 따라 漸次的으로 增加하여 腦重量 1,400~1,499 g 때에 最高値 男性左側 3,441.0μ, 右側 3,321.7μ, 女性左側 3,472.8 μ, 右側 3,476.0 μ이 되고, 그 後는 腦重이 增加하여도 大腦皮質厚徑은 도리어 減少하는 傾向이 있다.

2) 腦重量과 皮質各層厚徑과의 關係

各腦重量群의 皮質各層의 平均値는 第8表(男), 第9表(女)와 같고 그라프로 圖示하면 第5圖와 같다.

Ⅰ層은 腦重量에 따르는 變動이 거의 없고, Ⅱ層은 腦重量 500~699 g 까지 若干 增加하고 그後에는 큰 變動이없다. Ⅲ層은 腦重量 1,200~1,300 g 까지 腦重量增加에 따라 規則的으로 增加하고 그後는 若干 減少하는 傾向이 있고, Ⅳ層은 腦重量 1,200~1,300 g 까지 서서히 增加하나 그 後는 이것도 減少하는 傾向이 있다. Ⅴ層은 腦重量 500~699 g 까지 速히 增加하고 그 後는 腦重量增加에 따라 서서히 增加하여 腦重量 1,300~1,400 g 때에 最高値로 되고 그 後는 다시 減少하고 있다. Ⅵ層은 腦重量 700~899 g 까지 急速히 增加하고

Table 8. Mean values of the cortical thickness (in micron) of the cortical layers of the Brodmann's area 4 in successive increase of brain weight in male.

		300～499	500～699	700～899	900～1099	1100～1199	1200～1299	1300～1399	1400～1499	1500～1599	1600～
		3	3	9	11	12	26	18	19	7	4
I	L	244.0±37.7	213.3±61.3	236.7±60.8	265.3±27.8	243.8±31.4	229.6±34.2	255.0±55.4	255.5±42.5	211.1±42.5	226.7±87.1
	R	202.2±54.7	207.1±50.3	229.9±54.2	266.8±23.2	248.9±44.0	230.1±39.3	248.9±48.2	234.0±38.9	228.6±24.1	226.7±57.6
II	L	99.1±12.6	120.0±15.7	110.8±15.9	114.7±15.9	109.3±16.8	109.5±17.3	126.7±26.1	116.6±22.4	109.3±15.3	126.0±26.6
	R	90.2±12.6	109.3±21.7	118.4±16.2	126.7±23.0	114.7±18.9	109.3±16.8	125.2±28.2	124.6±21.4	115.4±13.3	126.7±34.6
III	L	744.4±126.3	786.7±138.9	789.3±139.7	802.7±133.2	881.5±129.8	923.0±162.0	976.7±105.1	952.6±184.9	871.1±103.5	913.3±122.5
	R	717.8±62.7	757.8±124.7	774.6±130.4	844.9±148.9	896.9±124.6	894.9±160.0	914.1±137.0	892.6±135.3	845.7±150.5	910.0±123.6
IV	L	143.5±12.6	146.7±12.9	148.8±13.9	152.5±40.0	166.7±33.9	175.4±48.2	188.3±54.4	187.0±38.7	184.0±28.4	151.3±11.5
	R	152.5±25.1	157.8±62.7	145.3±12.9	148.2±32.2	162.2±35.6	178.4±39.0	180.4±43.3	186.3±39.3	179.0±27.4	174.7±13.3
V	L	326.7±75.3	386.7±82.1	414.2±88.8	413.5±66.5	462.4±71.3	466.7±88.7	457.5±67.7	514.1±103.3	460.0±50.9	400.0±94.0
	R	282.2±54.7	397.8±54.7	409.9±82.0	435.1±93.3	471.1±81.7	448.5±77.1	448.2±101.6	506.0±105.8	471.3±72.4	429.3±42.1
VI	L	926.7±209.8	973.3±245.1	1,177.3±284.6	1,152.7±155.4	1,285.8±259.4	1,244.1±224.7	1,313.3±236.4	1,415.2±172.3	1,266.7±174.0	1,180.0±216.1
	R	868.9±199.3	957.8±198.1	1,163.4±279.8	1,192.7±180.5	1,284.4±215.3	1,207.5±212.7	1,278.9±274.9	1,378.2±212.3	1,253.3±196.9	1,283.3±97.0

Table 9. Mean values of the cortical thickness (in micron) of the cortical layers of Brodmann's area 4 in successive increase of brain weight in female

		300～499	500～699	700～899	900～1099	1100～1199	1200～1299	1300～1399	1400～1499	1500～1599	1600～
		5	3	9	12	16	19	12	6	6	
I	L	248.8±27.3	228.7±24.2	239.7±34.3	238.9±45.5	246.7±40.9	248.8±40.6	244.4±44.0	247.1±35.8	235.7±32.4	
	R	242.7±10.6	219.2±24.3	248.3±26.3	246.7±30.5	247.5±36.4	251.6±31.4	224.4±44.5	260.0±39.8	231.8±32.5	
II	L	97.3±13.0	107.5±15.2	124.0±7.5	114.7±15.8	120.3±26.2	119.1±15.8	103.5±10.5	139.1±18.3	127.5±17.6	
	R	109.3±16.8	104.8±15.0	129.3±22.1	112.3±15.0	111.1±15.2	117.8±15.5	114.5±13.8	144.5±38.8	124.8±17.8	
III	L	729.3±178.8	800.5±193.2	775.2±114.5	793.3±124.4	850.0±139.9	933.3±165.2	917.8±104.4	1,073.3±116.2	971.4±203.8	
	R	738.0±120.7	774.8±186.5	780.0±84.7	840.0±154.2	890.7±151.6	949.3±180.6	922.2±102.7	1,073.3±203.6	968.3±199.2	
IV	L	161.3±16.9	150.7±17.7	162.6±39.1	158.2±35.8	166.7±38.7	179.5±28.9	164.9±33.4	173.3±25.5	161.8±21.3	
	R	162.9±29.1	158.5±18.4	156.7±39.1	148.9±21.5	159.6±31.3	179.7±100.2	162.2±25.4	176.0±33.4	158.8±20.7	
V	L	306.0±78.3	423.6±78.5	454.1±57.2	423.3±65.2	430.0±96.7	480.7±103.7	501.1±65.5	488.9±114.3	467.5±135.1	
	R	290.0±60.7	417.6±81.2	440.0±73.8	433.3±79.4	426.7±78.1	507.4±109.3	501.1±88.3	457.8±87.7	449.7±88.6	
VI	L	920.7±216.3	1,001.3±200.7	1,195.6±209.8	1,216.7±175.1	1,250.0±211.5	1,240.7±199.2	1,293.3±235.7	1,351.1±215.6	1,353.7±210.7	
	R	861.3±211.7	996.3±198.1	1,150.0±130.4	1,223.7±204.1	1,186.7±193.6	1,250.2±210.0	1,352.2±250.5	1,364.4±232.9	1,330.1±192.9	

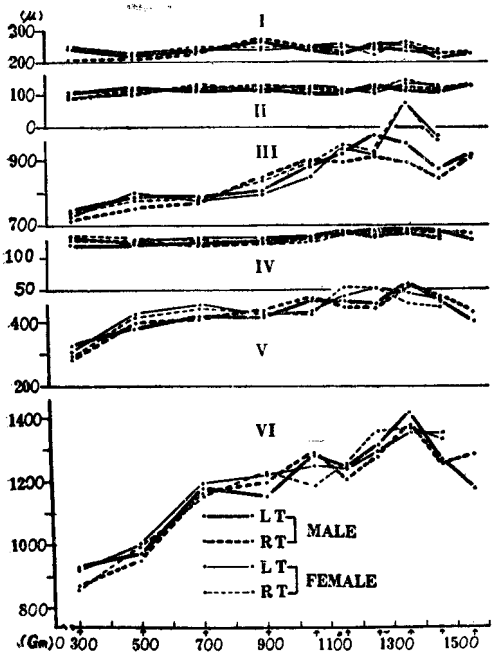

Fig. 5. Mean cortical thicknesses in each cortial layer of Brodmann's area 4 at indicated brain weight groups (arrowed).

그 後는 腦重量增加에 따라 서서히 增加하여 腦重量 1,400~1,499 g 때에 最高値가 되고 그 後는 다시 減少하고 있다.

B. 中心前回皮質內의 相對的神經細胞密度

1. 年齡과 相對的神經細胞密度와의 關係

1) 年齡과 相對的 總神經細胞密度와의 關係

前記한 各年齡群의 相對的 總神經細胞密度의 男女別 左右別의 平均値는 第4表—B와 같고, 그라프로 圖示하면 第6圖와 같다.

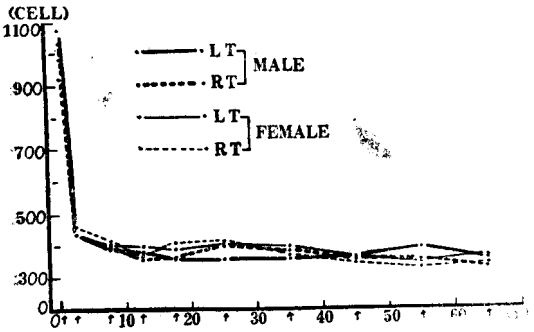

Fig. 6. Mean relative neuron densities of Brodmann's area 4 at indicated age groups(arrowed).

0~1 歲에서 男性左側 1,076.0, 右側 1,032.0, 女性左側 920.0, 右側 981.0 이고, 그後 急速히 減少하여 2~5 歲에서는 男性左側 440.5, 右側 439.5, 女性左側 438.0, 右側 459.5 로 減少하고 그 以後 年齡增加에 따라 서서히 減少하여 11~15 歲에 成人平均値에 가까히 되고, 그 後는 年齡增加에 따라 큰 變動이 없고, 高齡에서도 減少하는 傾向이 거의 없다고 본다.

成人平均値는 男性左側 358.0, 右側 378.5, 女性左側 385.4, 右側 376.2 이다.

2) 年齡과 皮質各層의 相對的神經細胞密度와의 關係

前記의 各年齡群의 皮質各層의 相對的 神經細胞密度의 平均値는 第10表(男), 第11表(女)와 같고 그라프로 圖示하면 第7圖와 같다.

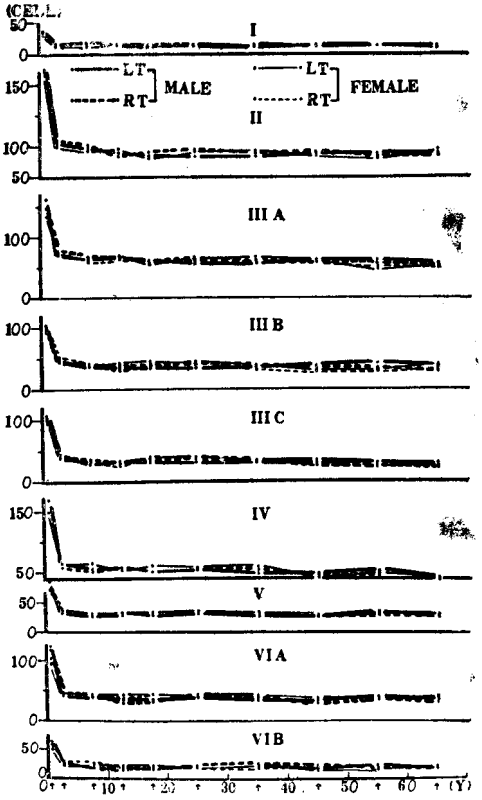

Fig. 7. Mean relative neuron density in each cortical layer of the Brodmann's area 4 at indicated age groups (arrowed).

1層의 相對的 神經細胞密度는 0~1 歲에서 30.0~37.0 로 낮고 2~5 歲까지 速히 減少하여 成人平均値에 接近하고 그 後는 年齡增加에 따르는 큰 變動이 없다.

II層의 것은 0~1 歲에서 213.0~224.0 로 높고 2~5 歲까지 急速히 減少하고 그 後는 서서히 減少하여 16~

Table 10. Mean values of the relative neuron density of each cortical layer of Brodmann's area 4 in successive increase of age in male

			0～1	2～5	6～10	11～15	16～20	21～30	31～40	41～50	51～60	61～
			8	10	9	4	10	18	19	13	16	8
I		L	37.0±5.3	14.0±2.6	15.5±3.4	14.5±3.3	13.0±2.3	14.0±2.5	14.0±2.8	11.0±2.0	13.0±2.5	13.5±2.4
		R	35.0±5.0	14.5±2.7	16.5±3.0	13.5±3.0	12.0±2.0	13.0±2.2	12.5±2.1	13.5±2.2	12.5±2.0	13.5±2.4
II		L	224.0±25.3	104.5±12.2	97.0±13.4	88.5±14.3	83.5±14.5	83.5±10.4	84.5±11.5	89.0±13.4	90.0±10.5	88.0±12.1
		R	220.0±25.5	109.0±14.1	101.5±13.8	83.5±13.1	91.0±15.3	94.5±12.2	89.5±14.7	90.5±15.0	83.0±11.1	85.0±12.0
III	a	L	163.0±20.4	70.5±9.3	64.5±8.5	66.0±9.3	60.0±6.4	58.5±7.8	58.5±8.0	63.0±8.5	63.0±8.3	56.5±8.5
		R	161.0±20.2	72.0±9.8	66.5±8.2	66.5±10.4	57.5±8.0	64.5±8.5	60.5±7.5	61.0±7.3	58.5±8.5	51.5±7.8
	b	L	103.0±13.7	46.5±7.3	40.5±5.4	35.5±5.8	35.5±5.4	35.5±6.8	37.0±5.9	38.0±5.7	43.0±6.5	38.0±6.5
		R	101.0±13.5	45.5±6.8	41.5±5.7	30.0±6.0	36.0±6.1	43.5±6.2	38.5±6.7	36.0±5.0	35.5±5.5	30.5±5.3
	c	L	106.0±12.9	41.5±7.1	30.5±5.0	32.5±4.4	31.0±5.2	30.0±5.1	32.5±4.9	28.0±4.0	30.5±4.9	29.5±5.1
		R	103.0±13.3	39.5±6.5	35.0±6.0	30.0±5.2	32.0±4.3	37.5±5.5	34.0±5.2	27.0±3.4	27.5±4.2	26.5±5.1
IV		L	169.0±18.4	64.5±8.3	55.5±9.2	58.5±7.3	49.5±7.2	53.5±8.2	46.5±6.8	47.5±7.1	52.5±7.3	42.5±6.4
		R	150.0±17.7	57.0±7.9	50.5±8.4	56.5±6.9	49.5±7.5	54.0±8.6	54.5±7.5	44.0±6.3	46.5±7.0	40.5±7.4
V		L	89.0±10.4	32.0±5.1	27.0±3.8	30.5±5.1	26.5±4.5	30.5±5.1	28.5±4.3	25.0±4.2	31.5±5.8	29.5±5.1
		R	86.0±11.0	33.5±6.8	26.5±3.4	27.0±4.8	26.0±4.1	31.0±4.3	31.5±5.2	24.5±4.0	26.5±4.8	25.5±4.7
VI	a	L	124.0±15.1	44.0±7.4	40.0±6.7	35.0±5.9	34.5±5.5	37.0±6.1	35.0±5.5	34.0±5.5	39.0±6.7	35.5±5.4
		R	118.0±14.3	45.0±9.0	40.0±6.5	31.5±6.1	32.5±5.1	40.0±5.4	38.5±7.1	33.0±5.0	35.5±5.9	34.0±5.0
	b	L	61.0±9.2	23.0±4.2	19.0±3.1	17.5±3.8	18.5±3.6	19.5±3.1	20.0±3.2	19.0±3.3	21.5±4.2	17.0±3.4
		R	58.0±8.3	23.5±4.2	19.5±3.5	15.0±3.2	19.0±3.6	19.5±3.3	21.0±3.0	20.0±3.1	19.5±3.1	17.0±3.2

Table 11. Mean values of the relative neuron density of each cortical layer of Brodmann's area 4 in successive increase of age of female.

			0~1	2~5	6~10	11~15	16~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~
			8	15	7	5	7	15	17	10	6	4
I		L	30.0±4.5	13.0±2.2	11.0±1.8	13.0±2.3	11.5±1.8	12.0±1.9	11.5±1.8	12.5±2.1	12.5±2.3	10.0±1.5
		R	33.0±5.4	15.0±2.5	12.5±2.0	13.5±2.3	15.0±2.3	15.0±2.3	12.0±2.0	12.5±2.3	7.5±1.1	9.3±1.2
II		L	213.0±28.4	99.5±12.4	92.5±11.7	95.0±12.5	80.5±10.8	93.0±11.3	93.0±11.0	86.0±10.8	80.5±9.7	95.0±12.2
		R	221.0±30.3	102.5±13.2	91.5±11.5	86.5±11.7	90.0±12.5	97.0±13.1	94.0±12.7	82.0±9.3	77.5±9.5	89.8±11.8
III	a	L	131.0±15.8	70.5±9.5	61.5±9.4	69.0±10.0	55.5±7.9	65.0±8.3	67.0±8.5	63.0±7.5	49.5±7.2	55.0±8.1
		R	149.0±17.3	73.5±9.9	60.0±8.5	61.5±8.8	61.5±9.0	66.0±9.0	62.5±8.3	60.0±7.0	51.0±6.9	51.5±7.3
	b	L	93.0±14.5	48.0±7.2	40.0±6.2	42.5±6.3	43.0±6.7	44.0±5.8	39.5±6.9	35.5±5.7	34.5±5.4	40.0±5.0
		R	98.0±15.2	50.5±8.4	41.5±6.7	40.0±6.0	42.0±6.1	45.5±6.7	37.0±5.4	33.0±5.1	33.0±5.0	36.6±6.1
	c	L	91.0±14.0	40.5±6.2	33.5±6.1	32.0±5.8	37.5±6.7	39.5±6.9	33.0±5.2	32.0±4.8	30.5±4.8	30.0±5.2
		R	98.0±15.5	42.5±6.2	35.0±5.9	28.5±4.9	39.5±5.8	38.5±6.1	31.0±5.5	27.0±3.9	25.0±4.1	28.7±4.1
IV		L	148.0±17.0	62.0±8.5	64.5±8.9	53.0±6.5	60.0±9.3	56.5±7.1	55.5±7.3	43.5±6.7	47.5±7.0	40.0±7.0
		R	151.0±17.5	67.5±8.8	70.5±9.5	51.5±6.7	61.5±8.0	58.0±7.5	47.5±7.0	49.0±7.0	47.5±6.8	40.4±6.8
V		L	71.0±10.1	38.5±5.8	31.0±4.3	30.0±4.7	32.0±4.2	33.5±5.3	29.0±4.2	26.5±3.8	32.5±5.2	25.0±4.7
		R	76.0±10.5	35.5±5.5	33.5±4.1	25.0±4.8	33.0±5.0	30.0±4.7	27.0±4.0	25.5±4.3	27.5±4.7	24.0±4.1
VI	a	L	94.0±11.3	43.5±6.3	41.5±5.8	42.0±6.0	43.5±6.3	38.5±6.3	40.5±5.8	37.0±6.1	35.0±5.5	40.0±5.5
		R	101.0±12.8	45.5±6.7	42.5±6.1	36.5±5.3	43.0±6.5	38.5±6.5	38.5±6.5	32.0±4.8	35.5±5.8	37.2±6.2
	b	L	49.0±7.5	22.5±3.5	24.5±4.5	20.0±3.0	20.5±3.1	19.5±3.5	21.0±3.0	17.5±2.7	17.5±2.5	20.0±3.5
		R	54.0±7.8	27.0±4.1	25.5±3.8	18.5±3.1	18.5±3.0	20.5±3.2	19.5±3.1	18.0±3.0	20.5±3.1	18.5±3.1

20歲에 成人平均値와 같이 되고 高齡에서도 減少하는 傾向이 없다.

Ⅲ層은 다시 a, b, c의 亞層으로 區分하여 調査하였고 Ⅲ層의 것은 0～1歲에서도 높고, 2～5歲까지는 急速히 減少하고, 그 後는 年齡增加에 따라 서서히 減少하는 傾向이 있다.

Ⅳ層의 것은 0～1歲에서 男性左側 169.0, 右側 150.0 女性左側 148.0, 右側 151.0로 높고, 2～5歲까지 急速히 減少하고 그 後는 年齡增加에 따라 서서히 減少하고 있다.

Ⅴ層의 것은 0～1歲에서 71.0～89.2이고 2～5歲까지는 急速히 減少하고 그後 16～20歲까지는 서서히 減少하고 그 以後는 年齡增加에 따라 큰 變動이 없다.

Ⅵ層의 것도 0～1歲때에는 높고, 2～5歲까지는 急速히 減少하고 그後 16～20歲까지는 서서히 減少하여 成人平均値와 같게 되고 그 以後는 年齡增加에 따라 큰 變動이 없다.

大腦皮質各層에 相對的 神經細胞密度의 成人平均値는 第3表와 같고, Ⅰ層의 것은 11.9～13.2로 第一 작고, Ⅱ層의 것은 85.3～92.2로 第一 크고, Ⅲa層의 것은 59.7～65.3으로 크고, Ⅲb層의 것은 36.2～40.2이고, Ⅲc層의 것은 30.4～35.1이고, Ⅲ層에서는 Ⅲa Ⅲb, Ⅲc層順으로 작게 되어 있다. Ⅳ層의 것은 49.3～53.0 이어서 크고, Ⅴ層의 것은 27.7～30.0이고, Ⅲc層보다 작다. Ⅵa層의 것은 35.5～39.0이고, Ⅲb層의 것과 같고, Ⅵb層의 것은 19.5～20.2로 작다.

2. 腦重量과 相對的 神經細胞密度와의 關係

1) 腦重量과 相對的 總神經細胞密度와의 關係

前記한 바와 같이 區分한 各腦重量群의 男女別, 左右別의 相對的 總神經細胞密度는 第7表—B와 같고, 그라프로 圖示하면 第8圖와 같다.

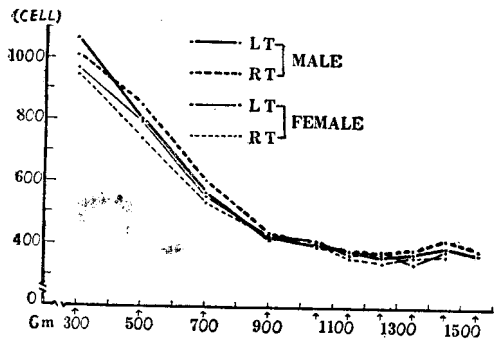

Fig. 8. Mean relative neuron densities of Brodmann's area 4 at indicated brain weight groups (arrowed).

腦重量 300～499 g 群에서는 男性 左側 1,086.6, 右側 1,010.8, 女性左側 969.5, 右側 948.1 이어서 大端히 높고, 腦重量이 900～1,099 g 까지는 速히 減少하고 그以後 腦重量 1,200～1,299 g 까지는 서서히 減少하여 最低値가 되고, 그 後는 腦重量增加에 따라 別變動이 없다고 본다.

2) 腦重量과 皮質各層의 相對的 神經細胞密度와의 關係

前記한 바와 같이 區分한 腦重量群의 大腦皮質 各層의 相對的 神經細胞密度의 平均値는 第12表(男), 第13表(女)와 같고, 크라프로 圖示하면 第9圖와 같다.

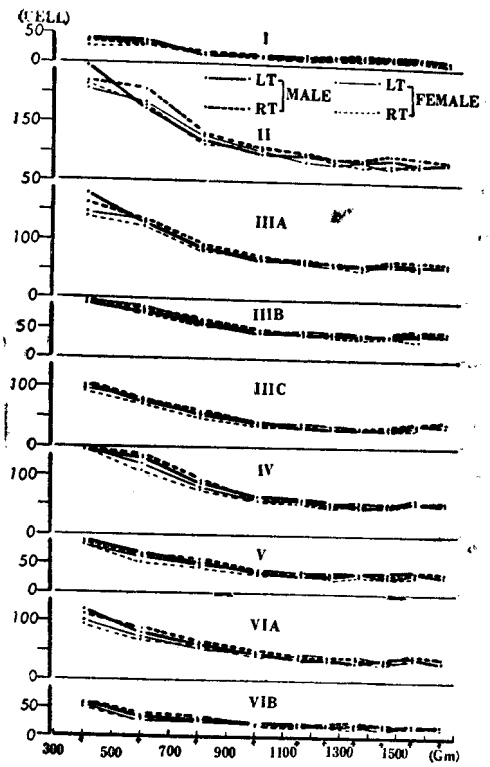

Fig. 9. Mean relative neuron density in each cortical layer of Brodmann's area 4 at indicated brain weight groups (arrowed).

腦重量 300～499 g 에서는 皮質各層의 相對的 神經細胞密度는 높고, 腦重量 900～1,100 g 까지는 速히 減少하고 그 後는 서서히 減少하여 腦重量1,200～1,299g 때에 成人平均値에 到達하고, 있다. 그 後는 腦重量增加에 따라 거의 變動이 없다.

C. 中心前回皮質內의 相對的 膠質細胞密度

1. 年齡과 相對的 膠質細胞密度와의 關係

1) 年齡과 相對的 總膠質細胞密度와의 關係

前記한 各年齡群의 相對的 總膠質細胞密度의 男女別 左右別의 平均値는 第4表—C와 같고, 이것을 그라

Table 12. Mean values of the relative neuron density in each cortical layer of Brodmann's area 4 in successive increase of brain weight in male

			300～499	500～699	700～899	900～1099	1100～1199	1200～1299	1300～1399	1400～1499	1500～1599	1600～
			3	3	9	11	12	26	18	19	7	4
I		L	37.5±12.3	35.0±10.1	15.3±3.9	14.5±3.7	15.3±5.1	14.8±4.3	14.6±3.9	16.3±5.5	16.3±4.5	10.0±2.1
		R	33.3±12.5	30.5±8.2	18.6±10.1	14.0±3.9	14.5±3.7	15.4±6.5	16.1±10.2	14.0±5.0	15.5±2.7	8.6±2.4
II		L	244.7±16.7	172.0±24.5	116.5±26.3	96.5±24.2	95.9±18.4	90.9±20.7	86.3±16.7	88.7±17.3	83.3±23.4	86.3±16.3
		R	219.2±20.5	205.8±33.0	130.0±20.4	107.0±16.0	97.9±17.1	89.4±14.7	90.3±19.3	97.8±19.6	95.1±10.6	88.3±16.2
III	a	L	179.2±28.6	130.0±18.4	86.6±10.9	65.3±11.6	65.9±12.1	61.2±11.8	57.2±13.7	61.8±16.0	60.4±10.5	57.5±17.4
		R	162.5±28.3	134.3±17.0	90.7±18.9	73.3±13.1	64.4±10.5	63.1±10.8	55.8±14.1	66.1±17.6	66.3±10.0	64.6±10.3
	b	L	94.5±12.5	78.0±10.4	59.5±10.3	41.8±8.4	41.7±9.4	41.3±8.3	39.4±7.2	40.4±8.8	44.6±9.8	43.8±11.4
		R	95.8±26.2	80.5±8.2	64.0±10.5	43.4±5.6	42.1±9.3	39.7±6.4	39.0±6.9	40.4±9.7	47.0±9.4	45.0±7.1
	c	L	101.5±13.8	75.0±9.7	55.8±14.1	41.3±9.2	34.9±10.7	33.7±9.4	32.8±7.0	32.1±7.5	40.4±10.6	38.8±10.9
		R	101.0±16.3	77.7±12.9	59.7±8.4	38.3±8.7	35.8±7.7	33.7±9.2	32.4±8.2	37.4±10.2	40.5±9.0	41.3±10.8
IV		L	145.3±18.8	130.0±16.2	86.5±14.2	63.0±12.3	58.6±18.1	53.3±18.7	45.9±9.6	50.7±12.9	56.7±12.3	53.8±13.4
		R	145.0±26.5	132.5±29.4	91.5±22.7	60.3±8.0	56.7±13.3	50.9±11.9	49.9±13.7	49.7±12.2	57.0±12.3	55.5±8.2
V		L	89.2±24.9	65.0±10.8	50.2±8.1	32.8±7.4	27.6±4.9	29.4±9.5	33.8±7.6	31.3±6.8	35.4±6.7	30.0±8.9
		R	85.8±20.5	63.8±9.4	56.4±8.4	35.3±7.0	27.1±6.7	30.1±8.1	33.9±12.0	29.0±8.2	35.1±6.3	30.5±8.2
VI	a	L	119.2±28.6	80.0±10.6	61.5±9.7	45.8±12.6	39.4±8.0	38.4±6.9	33.7±6.8	37.8±8.7	42.0±5.4	36.3±11.7
		R	111.0±16.3	86.7±12.5	64.0±8.1	46.8±10.3	40.0±7.6	39.3±7.1	37.9±7.4	35.5±10.5	43.3±5.8	35.3±4.2
	b	L	57.5±12.3	35.0±5.2	30.2±4.7	21.8±3.8	21.7±5.6	19.2±4.0	20.0±6.7	20.7±5.1	19.7±3.4	20.0±7.4
		R	57.2±4.7	37.2±4.7	32.4±4.9	20.3±5.8	20.9±3.2	21.1±5.5	21.0±6.3	20.1±5.3	20.5±3.8	18.6±2.4

Table 13. Mean values of the relative neuron density in each cortical layer of Brodmann's area 4 in successive increase of brain weight in female

			300～499	500～699	700～899	900～1099	1100～1199	1200～1299	1300～1399	1400～1499	1500～1599	1600～
			5	3	9	12	16	19	12	6	6	
I		L	37.5±13.0	34.9±12.1	15.6±5.8	14.0±4.1	12.8±6.0	11.7±4.4	14.2±4.5	13.6±2.4	15.0±3.2	
		R	28.5±8.3	30.0±8.6	18.9±7.6	13.8±5.6	12.9±4.0	13.8±3.7	12.5±6.8	12.9±7.6	13.5±5.4	
II		L	207.5±20.6	181.0±22.8	127.6±23.7	102.5±13.7	92.5±25.6	83.2±14.2	86.7±15.1	78.8±12.3	89.0±17.6	
		R	212.5±32.4	176.4±20.6	114.1±29.8	108.1±19.9	96.2±23.6	84.9±12.1	77.8±18.5	80.2±13.1	82.4±14.4	
III	a	L	148.5±17.8	134.0±15.9	87.1±18.3	72.5±13.4	64.4±13.7	59.6±11.2	56.3±8.6	57.1±7.8	57.8±8.0	
		R	140.8±11.1	125.4±15.0	84.7±23.4	72.5±14.0	66.3±18.0	60.3±7.7	50.1±8.3	62.1±10.6	52.5±8.5	
	b	L	95.0±22.7	81.6±11.1	60.2±13.1	42.9±7.6	46.9±11.4	42.6±11.6	40.0±6.5	38.8±7.5	40.0±6.5	
		R	95.0±17.8	75.0±10.9	58.1±16.8	42.1±5.3	43.7±15.3	38.2±8.0	35.9±6.6	38.8±7.5	35.2±6.1	
	c	L	95.0±25.8	78.9±11.0	53.7±16.0	40.4±11.3	40.6±8.5	36.3±11.6	33.5±6.1	30.4±10.1	38.0±10.9	
		R	92.5±32.4	70.6±10.7	49.7±12.2	36.3±8.8	38.9±9.6	33.8±5.4	32.5±7.1	32.1±10.9	33.3±5.1	
IV		L	147.5±39.5	120,0±20.0	78.7±22.6	60.0±12.4	56.6±18.5	51.5±12.9	55.0±17.8	51.3±16.1	60.4±12.4	
		R	145.0±44.1	108.5±16.7	75.6±19.1	60.1±11.9	53.6±14.1	48.5±10.5	53.8±15.6	53.6±15.2	58.8±17.4	
V		L	82.5±25.5	60.4±9.5	47.6±14.6	37.5±10.0	34.4±8.4	31.0±8.7	33.8±6.3	27.1±7.8	34.0±6.5	
		R	82.5±21.2	53.9±7.5	43.7±12.8	31.8±8.6	35.3±10.0	25.5±5.3	27.3±7.1	27.1±7.3	32.4±11.0	
VI	a	L	100.0±28.6	75.6±10.7	56.4±9.1	45.0±7.4	41.9±11.4	39.3±7.6	41.7±7.7	33.8±8.5	40.9±8.5	
		R	97.5±27.4	70.2±9.8	58.1±12.9	43.5±7.1	41.9±10.1	35.8±5.6	36.7±8.3	34.6±8.9	41.2±9.4	
	b	L	56.0±16.6	30.9±4.2	29.3±8.6	21.8±5.0	23.6±5.3	20.0±3.5	20.0±4.6	16.9±2.4	20.0±4.6	
		R	53.8±13.1	30.0±4.0	34.3±14.1	21.6±3.9	20.9±5.8	19.4±3.4	17.8±2.5	21.3±6.4	20.7±5.0	

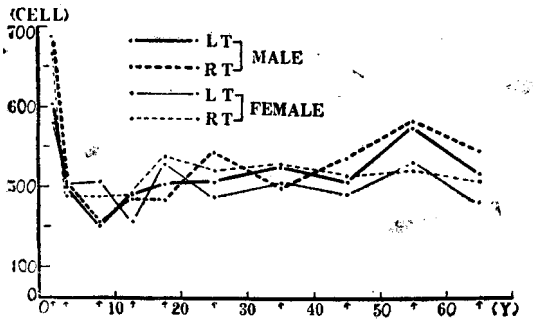

Fig. 10. Mean relative glia densities of Brodmann's area 4 at indicated age groups (arrowed).

프로 圖示하면 第10圖와 같다.

0～1 歲에서 男性 左側 519.0, 右側 687.0, 女性左側 603.0, 右側 664.0 이어서 높고, 2～5 歲까지는 急速히 減少하여 成人平均値와 같게 되고, 6～10 歲에서 若干 더 減少하였다가 그 後는 年齡增加에 따라 漸次 增加하여 51～60 歲에 最高値로 되고, 61 歲 以後에는 다시 減少하는 傾向이 있다.

21～50 歲의 成人平均値는 第3表와 같고, 男性左側 517.6, 右側523.4, 女性左側 495.1, 右側 521,2 이고, 相對的 總神經細胞密度의 成人平均値 358.0～385.4 보다는 높고, 即 大腦皮質의 一定單位體積內의 膠質細胞數는 神經細胞의 數보다 若干 많다.

2) 年齡과 皮質各層의 相對的 膠質細胞密度와의 關係

前記의 各年齡群의 皮質各層의 相對的 膠質細胞密度의 平均値는 第14表(男), 第15表(女)와 같고 그라프로 圖示하면 第11圖와 같다.

Ⅰ層의 膠質細胞密度는 0～1 歲에서 44.0～60.0 이고 2～5 歲까지 急速히 減少하고, 그後 11～15 歲까지 서서히 減少하였다가 그 以後는 年齡增加에 따라 거의 一定하다.

Ⅱ層의 것은 0～1 歲에 50.0～71.0 이고, 2～5 歲까지 速히 減少하고 6～10 歲까지는 느리게 減少하여 最低値가 되었다가 그後는 年齡增加에 따라 若干 增加하는 傾向이 있다.

Ⅲa 層의 것은 0～1 歲에 43.0～60.0 이고, 2～5 歲까지 速히 減少하고 6～10 歲까지는 느리게 減少하였다가 그 後는 年齡增加에 따라 若干씩 增加하는 傾向이 있다. Ⅲb 層의 것은 0～1 歲에 53.0～69.0 이고, 이것도 2～5 歲까지 速히 減少하고, 6～10 歲까지 느리게 減少하였다가 그 後는 年齡增加에 따라 增加하고 있다 Ⅲc 層의 것은 0～1 歲에 58.0～91.0 이고, 2～5 歲까지

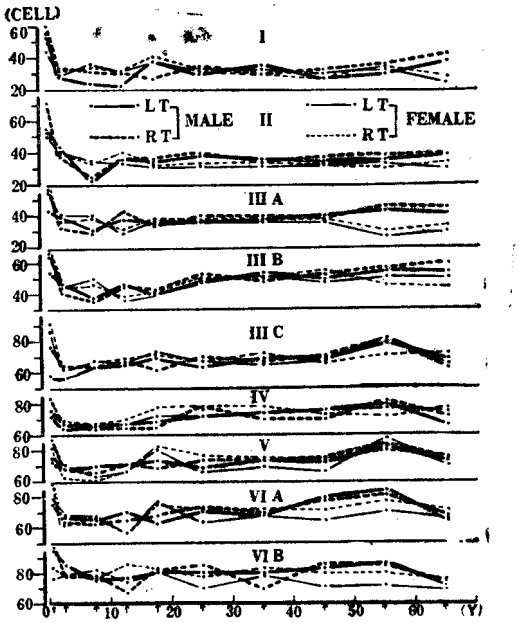

Fig. 11. Mean relative glia density in each cortical layer of Brodmann's area 4 at indicated age groups(arrowed).

速히 減少하고, 그 後는 年齡增加에 따라 漸次 增加하고, 61 歲 以後에는 若干 減少하고 있다.

Ⅳ層의 것은 0～1 歲에 72.0～83.0 이고, 2～5 歲까지는 速히 減少하고, 그 後는 年齡增加에 따라 漸次增加하고 61 歲 以後에는 多少 減少하고 있고, Ⅴ層, Ⅵa 層, Ⅵb 層의 것들도 이와 거의 同一한 傾向을 보여 주고 있다.

21～50 歲의 成人平均値는 Ⅰ層 30.2～32.1, Ⅱ層 31.7～36.0, Ⅲa層 35.9～39.3, Ⅲb層 49.1～50.7, Ⅲc層 66.4～68.3, Ⅳ層 73.2～76.5, Ⅴ層 67.7～74.7 Ⅵa層 65.4～72.1, Ⅵb層 73.4～80.5 이고, 各層의 것에 差가 있으나, 相對的 神經細胞密度의 것보다 差가 甚하지 않다.

2. 腦重量과 相對的 膠質細胞密度와의 關係

1) 腦重量과 相對的 總膠質細胞密度와의 關係

前記한 바와 같이 區分한 各腦重量群의 相對的 總膠質細胞密度의 男女別, 左右別의 平均値는 第7表—C와 같고 그라프로 圖示하면 第12圖와 같다.

腦重量 300～499 g 에서는 男性左側 527.6, 右側 501.5, 女性左側 522.5, 右側 541.7 이고, 腦重量 500～699g 때에는 男性 左側 685.0, 右側 653.2, 女性 左側 667.5, 右側 625.6 으로 增加하여 最高値가 되고, 그

Table 14. Mean values of the relative glia density in each cortical layer of Brodmann's area 4 in successive increase of age in male

			0~1	2~5	6~10	11~15	16~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~
			8	10	9	4	10	18	19	13	16	8
I		L	55.0±7.6	28.5±4.8	24.0±4.1	22.5±4.0	38.5±6.7	30.5±4.7	35.5±5.7	28.0±4.6	31.0±4.3	38.0±6.3
		R	60.0±7.8	33.5±5.1	31.0±4.7	30.0±4.9	27.0±4.8	34.0±4.5	30.0±5.0	32.5±4.8	36.5±5.3	42.5±7.2
II		L	55.0±7.4	43.0±7.1	22.0±3.5	35.5±5.8	34.0±5.0	38.5±6.3	35.0±5.6	34.0±5.0	35.0±5.0	38.5±6.5
		R	71.0±9.6	38.0±6.5	24.5±4.1	35.0±5.7	35.0±5.4	39.0±6.6	33.0±5.2	36.0±5.2	38.0±5.2	38.0±6.5
III	a	L	43.0±7.1	39.0±6.5	30.5±4.7	37.5±6.2	35.0±5.4	36.5±5.3	37.5±6.3	39.0±5.7	43.0±6.1	41.5±5.9
		R	56.0±8.0	32.0±4.9	29.5±4.5	42.5±7.1	34.5±5.2	40.5±5.9	39.0±5.7	38.0±5.5	44.0±7.1	44.0±7.3
	b	L	53.0±7.8	46.5±6.7	36.5±6.1	46.0±6.7	40.5±6.3	47.0±7.2	52.5±7.4	48.5±7.0	53.0±7.6	53.5±7.7
		R	66.0±9.5	41.5±6.3	35.5±5.4	44.0±7.2	42.0±6.0	52.5±7.4	47.5±7.2	51.0±7.1	56.5±7.9	59.5±8.0
	c	L	58.0±8.7	56.5±8.2	63.0±9.2	65.0±8.9	69.0±8.9	63.5±7.8	68.0±8.6	68.0±8.6	77.5±10.7	68.5±9.2
		R	77.0±10.4	64.5±8.9	63.0±9.0	66.5±9.2	61.0±9.0	69.0±10.0	66.5±8.1	69.0±9.5	78.5±11.0	72.5±9.8
IV		L	72.0±9.9	64.0±8.6	65.0±8.9	66.5±8.8	69.5±9.4	72.5±10.3	74.5±10.8	75.0±10.2	80.5±11.4	66.5±9.3
		R	83.0±11.7	67.0±9.3	64.0±8.7	65.0±9.2	65.5±8.8	78.0±10.9	70.5±9.7	70.5±9.7	81.0±10.9	72.0±9.7
V		L	73.0±10.2	68.5±9.9	70.5±9.7	70.0±10.0	73.5±10.3	68.5±9.9	73.0±9.8	72.0±9.0	81.5±11.3	73.5±10.1
		R	87.0±12.3	68.0±9.7	65.5±9.6	70.0±9.8	68.5±8.9	72.5±9.7	73.0±9.8	74.5±10.2	82.5±11.6	74.5±10.7
VI	a	L	75.0±10.9	67.0±8.9	64.0±8.5	70.0±10.3	62.0±7.8	69.5±9.6	67.0±9.5	78.5±10.8	84.5±12.0	64,5±9.2
		R	90.0±12.8	63.0±9.3	62.5±8.9	64.0±8.5	67.0±8.5	72.0±8.9	68.5±9.4	77.5±9.9	80.5±10.7	67.5±9.2
	b	L	95.0±13.9	85.0±11.7	76.0±10.1	77.5±10.7	80.0±10.7	80.0±10.8	79.0±10.9	83.5±11.4	86.0±12.6	71.5±9.8
		R	97.0±14.7	78.0±10.9	78.0±10.4	67.5±9.5	81.5±11.2	84.0±12.3	70.5±9.7	85.5±12.7	84.0±12.6	74.0±10.7

Table 15. Mean values of the relative glia density in each cortical layer of Brodmann's area 4 in successive increase of age in female

			0~1	2~5	6~10	11~15	16~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~
			8	15	7	5	7	15	17	10	6	4
I		L	44.0±6.3	29.0±4.1	35.5±5.4	31.0±4.5	38.5±5.8	32.0±5.4	32.0±4.7	30.0±4.4	32.5±5.2	25.0±4.2
		R	53.0±6.9	32.0±4.6	34.0±4.5	31.5±4.6	40.0±5.6	31.0±5.0	30.5±5.1	28.5±4.2	35.0±5.4	28.0±4.0
II		L	50.0±6.2	39.0±6.3	34.0±4.5	33.0±6.0	31.5±5.0	31.5±5.1	31.0±4.9	33.0±5.3	32.5±5.1	30.0±5.4
		R	53.0±6.9	40,5±6.0	33.0±5.1	44.0±5.4	33.0±4.8	33.5±5.4	33.5±5.2	31.0±4.3	30.0±4.8	33.0±4.7
III	a	L	55.0±7.3	40.5±6.0	40.5±6.3	29.5±4.3	36.5±5.7	36.5±6.1	36.0±6.0	35.0±5.0	27.5±4.4	30.0±5.0
		R	60.0±8.4	36.0±5.2	39.0±5.8	31.5±4.8	37.0±6.1	37.0±6.0	37.5±6.4	38.5±6.4	30.0±4.8	33.0±4.8
	b	L	63.0±7.8	44.5±6.8	49.0±7.1	36.0±5.2	40.5±6.0	48.5±7.0	50.5±7.3	47.5±7.1	50.0±7.1	50.0±6.9
		R	69.0±8.2	44.0±6.5	45.0±6.5	38.5±6.1	41.0±5.2	50.0±7.3	49.0±7.0	54.5±7.8	45.0±6.8	44.0±6.7
	c	L	86.0±10.2	63.5±8.1	67.5±8.8	65.0±8.3	73.5±9.2	67.5±8.5	65.0±8.3	67.0±9.2	80.0±9.9	65.0±8.5
		R	91.0±11.1	63.5±8.3	67.0±8.5	68.5±8.8	71.0±8.9	67.5±8.5	71.0±9.8	65.0±8.5	70.0±8.4	71.0±9.7
IV		L	76.0±9.4	67.5±8.8	66.0±7.9	66.0±8.0	71.0±8.9	72.5±9.4	74.5±10.1	75.5±10.8	77.5±10.7	75.0±10.3
		R	83.0±9.8	69.5±8.5	65.5±8.3	70.0±10.0	77.0±10.1	77.0±9.2	78.5±10.7	72.5±9.3	72.5±9.2	77.0±11.2
V		L	74.0±9.1	70.5±8.7	63.0±8.5	66.5±8.2	80.5±9.8	66.5±9.3	69.5±9.6	66.5±9.3	87.5±11.6	70.0±9.8
		R	81.0±9.0	62.5±8.2	60.0±8.5	66.5±9.0	81.0±9.9	76.0±10.4	74.5±9.9	73.0±10.4	80.0±11.0	75.0±10.1
VI	a	L	78.0±10.2	68.0±9.1	67.5±8.9	56.0±8.4	75.0±9.3	63.5±8.8	67.5±8.7	64.5±8.5	70.0±9.4	65.0±8.2
		R	90.0±12.5	62.0±7.9	66.5±7.8	56.5±8.2	74.0±9.5	71.0±10.1	71.0±9.8	70.0±9.2	77.5±9.8	70.0±7.9
	b	L	77.0±9.8	79.5±10.2	82.5±10.5	74.0±9.7	80.0±9.8	70.0±9.2	77.5±10.9	71.5±9.7	72.5±8.9	70.0±8.2
		R	84.0±10.7	78.5±9.8	77.0±9.7	85.0±10.5	82.0±9.3	77.0±10.5	82.0±11.8	80.0±11.2	80.0±10.9	76.0±10.3

Table 16. Mean values of the relative glia density in each cortical layer of Brodmann's area 4 in successive increase of brain weight in male

			300～499	500～699	700～899	900～1099	1100～1199	1200～1299	1300～1399	1400～1499	1500～1599	1600～
			3	3	9	11	12	26	18	19	7	4
I		L	44.5±12.5	40.0±18.7	34.0±11.1	26.3±12.5	30.8±11.5	37.1±12.3	31.1±15.2	32.1±10.9	32.9±7.4	41.3±20.3
		R	39.2±23.5	46.6±23.5	29.2±13.3	27.8±13.0	39.3±20.3	33.3±10.0	34.2±14.3	35.7±10.0	34.1±10.0	50.1±21.6
II		L	71.5±14.1	45.0±21.5	39.7±13.4	37.5±12.2	34.4±13.0	36.7±16.3	36.0±12.3	35.7±11.9	30.0±15.9	47.5±11.4
		R	66.0±13.5	40.8±33.0	37.6±15.8	35.3±11.8	36.7±5.7	37.1±15.5	36.1±16.3	34.4±11.5	36.3±11.0	50.0±14.3
III	a	L	47.5±12.3	45.0±21.5	40.0±12.2	34.8±13.6	38.5±8.3	40.6±14.5	38.7±8.8	36.8±11.6	38.8±6.3	38.8±8.3
		R	45.3±15.1	40.7±12.5	38.3±8.3	33.8±9.5	37.1±8.6	40.3±13.1	43.3±11.5	43.6±9.4	43.1±20.6	45.0±11.4
	b	L	38.0±13.5	55.0±12.7	56.6±17.4	47.8±10.7	44.1±17.8	45.4±11.4	40.0±19.8	45.8±12.4	56.7±17.4	46.3±7.0
		R	40.7±17.0	50.3±17.0	53.7±18.5	42.5±13.3	44.2±9.6	42.8±14.2	49.4±16.7	50.5±6.8	58.4±12.4	48.8±11.4
	c	L	47.8±4.7	85.0±13.5	76.9±16.0	60.0±12.6	67.6±11.3	73.5±14.7	69.3±16.3	63.6±12.7	66.3±8.1	63.0±7.7
		R	47.2±9.4	81.0±12.3	74.5±16.6	64.5±15.6	65.4±10.6	76.1±15.8	72.5±18.5	68.5±13.1	70.1±8.4	68.0±8.3
IV		L	57.5±12.3	110.0±17.7	79.3±18.0	62.0±15.9	73.8±6.8	78.5±17.8	69.6±12.2	69.2±12.8	79.2±15.1	78.8±10.3
		R	57.2±9.4	100.8±16.5	75.0±13.4	63.3±12.7	68.3±8.7	70.4±17.7	74.7±15.5	71.2±12.6	74.1±15.8	80.8±12.5
V		L	62.5±21.6	100.0±16.0	79.5±18.2	68.5±18.8	72.2±11.5	82.7±20.9	75.6±12.5	75.3±17.7	66.7±13.9	72.8±10.3
		R	56.2±20.5	90.5±8.2	71.2±16.4	69.0±17.5	70.0±16.5	80.3±18.6	80.1±14.6	75.1±17.4	72.5±15.7	73.3±9.0
VI	a	L	62.5±12.5	100.0±16.5	80.3±18.7	68.0±15.6	65.0±12.4	76.9±17.6	71.7±16.6	68.6±13.4	65.0±14.6	79.0±5.3
		R	62.5±29.4	98.7±12.5	77.6±16.5	62.0±13.6	65.0±9.8	76.1±19.8	72.9±14.8	73.3±16.8	68.4±16.2	79.0±4.1
	b	L	95.8±16.9	105.0±17.4	91.5±14.1	78.5±23.4	82.5±21.8	86.2±20.9	76.0±15.9	79.4±18.9	65.4±9.6	92.5±10.8
		R	87.2±9.4	103.8±4.7	85.0±19.6	76.0±19.1	75.0±13.7	81.6±20.4	82.5±13.7	75.8±18.1	72.0±14.7	94.3±10.6

Table 17. Mean values of the relative glia density in each cortical layer of Brodmann's area 4 successive increase of brain weight in female

			300～499	500～699	700～899	900～1099	1100～1199	1200～1299	1300～1399	1400～1499	1500～1599	1600～
			5	3	9	12	16	19	12	6	6	
I		L	37.5±13.0	46.8±17.0	34.7±13.2	29.2±9.4	37.2±8.3	31.8±8.3	34.3±10.6	28.8±8.5	27.3±8.0	
		R	35.5±5.0	39.3±6.9	34.3±9.8	35.3±14.5	40.6±13.9	28.2±8.2	35.0±8.4	34.3±12.9	30.6±10.9	
II		L	54.5±12.6	63.9±12.6	42.2±13.4	34.2±9.4	37.8±14.3	32.1±10.7	35.9±12.1	45.3±9.1	45.6±9.2	
		R	55.2±7.1	57.8±8.1	43.4±22.1	32.6±15.3	41.5±17.3	26.0±7.6	41.7±13.1	40.5±17.8	38.7±17.2	
III	a	L	48.0±10.1	59.2±8.3	39.5±13.4	40.0±9.6	40.3±11.0	34.0±10.7	38.3±14.7	44.6±11.1	44.9±11.3	
		R	53.0±4.3	56.4±7.6	36.4±14.2	35.3±14.7	44.6±12.3	34.9±7.5	41.7±16.6	39.3±12.3	37.2±11.5	
	b	L	42.5±10.9	62.0±9.5	52.4±16.7	47.5±13.1	46.6±10.7	47.5±13.6	48.2±14.6	55.4±11.3	52.6±9.9	
		R	47.5±17.3	58.8±8.8	49.0±10.1	45.1±12.3	50.9±9.4	45.3±13.5	51.7±13.9	58.3±13.2	46.7±15.2	
	c	L	59.5±5.0	84.6±12.9	76.1±13.4	53.8±14.3	70.6±17.6	71.5±14.7	64.6±13.3	76.3±15.8	76.4±15.8	
		R	60.5±18.7	78.9±18.6	71.5±11.1	50.5±13.7	67.8±19.0	69.7±9.4	66.7±10.3	75.3±11.1	70.6±10.2	
IV		L	64.5±10.9	83.6±10.9	74.0±19.1	69.6±12.5	73.8±18.4	77.1±16.3	70.5±10.9	73.8±19.7	77.2±11.0	
		R	67.5±15.5	81.4±9.8	75.7±18.7	63.1±20.8	71.3±19.7	78.9±11.1	75.4±11.6	72.5±17.0	71.2±16.0	
V		L	65.5±7.1	82.4±11.7	76.9±18.9	75.8±12.3	63.1±18.3	71.9±14.2	68.9±10.1	70.8±17.9	70.0±16.2	
		R	67.5±16.5	74.2±13.5	70.2±17.9	68.4±19.7	69.7±23.7	72.9±14.1	73.3±16.5	69.5±20.4	64.5±14.7	
VI	a	L	60.0±24.8	77.6±15.2	76.1±14.6	68.3±11.4	65.3±14.3	71.4±11.9	69.7±9.5	70.8±13.8	66.7±9.7	
		R	62.5±28.3	70.0±9.8	67.8±11.5	60.0±19.5	68.5±12.9	69.9±10.2	72.1±15.2	67.3±10.5	62.8±8.9	
	b	L	90.5±20.6	107.4±20.2	95.9±29.0	80.8±12.5	70.3±11.7	74.4±15.6	81.0±5.3	85.8±20.5	84.3±18.7	
		R	92.5±22.3	108.8±18.6	91.1±24.1	75.2±18.2	71.7±19.9	78.5±16.2	83.8±17.1	80.3±9.7	88.7±20.5	

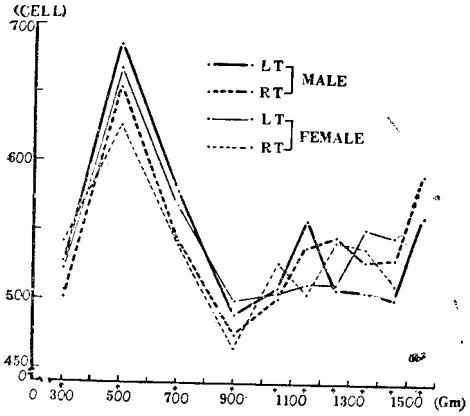

Fig. 12. Mean relative glia densities of Brodmann's area 4 at indicated brain weight groups (arrowed).

後 腦重量 900～1,099g 때까지 速히 減少하여 465.5～499.2의 最低値로 되었다가 腦重量增加에 따라 다시 漸次的으로 增加하고 있다.

腦重量 500～699 g 까지는 相對的 神經細胞密度가 膠質細胞密度보다 높아서 이 時期에는 大腦皮質에 神經細胞가 膠質細胞 보다 많다는 것을 나타내고 있으나, 그 以後에는 相對的 膠質細胞密度가 神經細胞密度 보다 높아져가고 即 膠質細胞가 增加하여 神經細胞 보다 많게 된다.

2) 腦重量과 皮質各層의 相對的 膠質細胞密度와의 關係

前記한 바와 같이 區分한 腦重量群의 大腦皮質各層의 相對的 膠質細胞密度의 平均値는 第16表(男), 第17表(女)와 같고 그라프로 圖示하면 第13圖와 같다.

皮各質層의 相對的 膠質細胞密度는 腦重量 300～499g 때에 는若干 낮고, 그後 增加하여 腦重量 500～699 g 때에 最高値로 되었다가 漸次 減少하여 腦重量900～1,099g때에 最低値로 되고, 그 後는 腦重量增加에 따라 漸次增加하고 있다.

Ⅳ. 總括 및 考按

大腦皮質의 中心前回는 皮質運動中樞中의 錐體路中樞(pyramidal centre)이고 精神運動中樞라고도 부른다. 이 部分에 關해서는 多數의 神經解剖學者, 神經生理學者 및 神經外科學者들이 研究報告한 바 있으나, 大部分은 一定年齡群이나, 또는 少數例에 關한 研究이다.

大腦皮質에 關한 組織學的 研究는 前世紀末葉 부터 시작되었으나, 詳細한 細胞構築學的 研究는 今世紀初期에 시작되었었다.

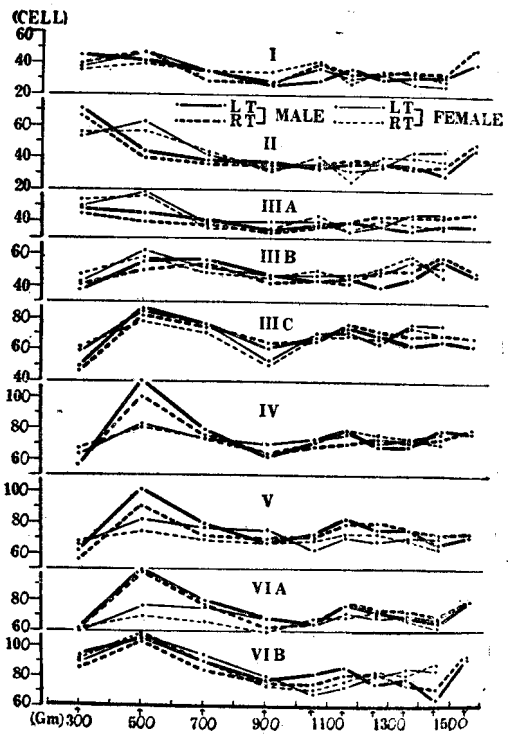

Fig. 13. Mean relative glia density in each cortical layer of Brodmann's area 4 at indicated brain weight groups(arrowed).

Smith[89] (1907)는 200 例 以上의 成人大腦皮質의 斷面을 肉眼으로 觀察하여 그 厚徑, 線條等에 依해서 約 30區의 小分野로 區分하여 大腦皮質地圖를 作成하였고 中心前回의 皮質厚徑은 4 mm 가 되어 제일 두껍고, 中心後回의 皮質厚徑은 1.5 mm 이고, 제일 얇다고 하였다. Brodmann[21] (1910)은 人類 및 類人猿의 大腦皮質의 細胞構築을 詳細하게 研究하여 50 餘皮質分野로 區分하고 詳細한 大腦皮質地圖를 作成하고 各皮質分野의 層形成, 厚徑, 神經細胞形態 및 配列狀態. 神經細胞의 크기 및 數等을 詳細하게 研究하였고 中心前回의 皮質厚徑은 3.94 mm 가 된다고 報告하였다.

Mellus[63] (1911)는 Broca 中樞의 皮質厚徑을 調査하여 左側의 것이 右側의 것 보다 두껍고 左側에 있어서는 Ⅱ, Ⅲ層이 잘 發達되어 있다고 하였다. Economo[35] (1929)와 그 弟子들은 人大腦皮質全般에 關해서 研究하여 詳細한 大腦皮質地圖를 作成하였다. 大腦皮質厚徑은 部位에 따라 差가 많고, 4.5～1.8 mm 가 되고 大腦外上面에서는 3.3～3.5 mm, 大腦底面에서는 3.0～3.2 mm, 大腦內面에서는 2.7～2.8 mm 이고, 大腦遊離表面皮質全體의 平均厚徑은 3.0～3.16 mm 이고, 腦溝壁部의 것은 2.25～2.37 mm, 腦溝底部의 것은 1.50～

1.58 mm 이고, 大腦皮質全體의 平均厚徑은 2.5～2.64 mm 가 된다고 하였다. Economo 에 依하면 成人中心前回의 皮質厚徑은 3.2—4.5 mm 이고, Ⅰ層 0.18 mm, Ⅱ—Ⅳ層 1.5 mm, Ⅴ層 0.8～0.9 mm, Ⅵ層 1.0～1.5mm 가 되어 있다. 和田三郎[97](1928)는 生後 40 日부터 21 歲까지의 12例의 大腦皮質을 調査하여 Ⅱ層 및 Ⅲ層은 內層에 比해서 後年까지 發育하고, Ⅳ層, Ⅴ層 및 Ⅵ層은 後年에 發育하지 않는다고 하였다. Kaes[50](1906)는 生後 3 個月부터 97 歲까지의 材料로 硏究하여 新生兒 5.5 mm, 1 歲 4.9 mm, 20 歲에 4.5 mm, 50 歲에 5.6 mm, 60 歲에 4.6 mm 가 되고. 內主層은 15 歲까지는 急速히 發育하고 그後는 徐徐히 發育하고 外主層은 生後 3 個月에 最厚하고 以後 急速히 減少하고 1 年半 以後 15 歲까지는 徐徐히 減少하고 15 歲 以後에는 다시 徐徐히 增加한다고 主張하였다. Aldama[2](1930)는 生後 11 個月腦에서 皮質全層의 厚徑은 2.6～2.9 mm가 되고, Ⅰ層 0.22 mm, Ⅱ層 0.15 mm, Ⅲ層 0.75 mm, Ⅳ層 0.20 mm, Ⅴ層 0.45 mm, Ⅵ層 1.10 mm가 되고, 5 歲腦에서는 皮質厚徑은 3.7 mm 이고. Ⅰ層 0.2 mm, Ⅱ層 0.08 mm, Ⅲ層 1.28 mm, Ⅳ層 0.16 mm, Ⅴ層 0.5 mm, Ⅵ層 1.72 mm 가 된다고 하였다. 吉田 正[100](1938)는 日本人成人皮質厚徑은 2.24 mm 이고, Ⅰ層 0.19 mm, Ⅱ層 0.15 mm, Ⅲ層 0.774 mm, Ⅳ層 0.152 mm, Ⅴ＋Ⅵ層 0.96 mm 가 된다고 報告하고 있다. Conel[30][31][32](1939.1941.1947)은 新生兒, 生後 1 個月 및 生後 3 個月腦의 各分野의 皮質厚徑 및 神經細胞密度에 關해서 詳細하게 硏究하고 新生兒腦의 中心前回의 皮質厚徑은 2.566 mm 이고, Ⅰ層 0.145 mm, Ⅱ層 0.026mm, Ⅲ層 0.80 mm, Ⅳ層 0.30mm, Ⅴ層 0.53 mm, Ⅵ層 0.765 mm 가 되고, 生後 1 個月 腦에서는 皮質厚徑 2,553 mm, Ⅰ層 0.145 mm, Ⅱ層 0,013 mm, Ⅲ層 0.80mm, Ⅳ層 0.30mm, Ⅴ層 0.53 mm, Ⅵ層 0,765mm 가 되고, 生後 3 個月腦에서는 皮質厚徑 2.349 mm, Ⅰ層 0.228 mm, Ⅱ層 0.087 mm, Ⅲ層 0.726 mm, Ⅳ層 0.215 mm, Ⅴ層 0.461 mm, Ⅵ層 0.632 mm 가 된다. 吉田 忠[101](1940)는 20～74 歲의 88 例의 日本人, 正常人 및 犯罪者大腦의 前頭葉 및 側頭葉皮質에 關해서 硏究하고 犯罪者의 皮質은 얇고, 神經細胞密度는 높아 小兒型이라고 하고 正常人의 中心前回의 皮質厚徑은 2.446 mm 이고. Ⅰ層 0.193 mm, Ⅱ層 0.226 mm, Ⅲ層 0.723mm, Ⅳ層 0.142 mm. Ⅴ＋Ⅵ層 1.162 mm 이라고 한다. Riese[79](1946)는 77～107 歲의 高齡者 18例의 大腦皮質을 硏究하여 高齡者에 皮質萎縮이 있으나, 그 程度는 年齡과 比例하지 않고 細胞構築은 明瞭하고 細胞變性이 있으나 이것도 年齡과 比例하지는 않는다고 하였다. Brody[22](1955)는 新生兒부터 95 歲에 이르는 20 例의 大腦의 腦溝壁部의 皮質厚徑을 調査하고 中心前回의 皮質厚徑은 新生兒 3.45 mm, 18 歲 2.225 mm, 45 歲 3.15 mm, 95 歲 4.05 mm 이고, 中心前回의 下部로 갈수록 얇아진다고 하였다.

著者의 中心前回의 皮質厚徑의 成人平均値는 男性左側 3.223 mm, 右側 3.158 mm, 女性 左側 3.248 mm, 右側 3.202 mm 이고. Brodmann 의 3.94 mm, Economo 의 3.2～4.5 mm 보다는 얇고, 吉田 正의 2.24 mm, 吉田 忠의 2.446 mm 인 日本人의 것 보다는 두껍다.

著者의 皮質各層의 厚徑平均値는 Ⅰ層 0.227～0.242 mm, Ⅱ層 0.113～0.192 mm, Ⅲ層 0.877～0.908 mm, Ⅳ層 0.160～0.170 mm, Ⅴ層 0.455～0.488 mm, Ⅵ層 1.257～1.344 mm 이고, 吉田 正 및 吉田 忠이 報告한 日本人의 成人보다 若干씩 크다.

中心前回의 皮質厚徑과 年齡과의 關係를 보면 著者의 例에서는 1 歲前에 成人値의 81.4～81.5%가 되고, 2～5 歲에서는 成人値의 94%가 되고 6～10 歲에는 成人値의 97%가 되어 거의 完成에 가깝고, 11～15 歲에 成人値에 到達하고, 61 歲 以後에는 若干 減少하는 傾向이 있다.

大腦皮質內의 神經細胞密度에 關한 硏究는 Economo[36](1926) 以後에 많이 되고, 그 以前에는 皮質의 細胞構築學的硏究라고 하여도 皮質層分化, 神經細胞의 排列狀態, 神經細胞의 크기 및 形態等에 關한 것들이 大部分이고 皮質單位體積內의 神經細胞數 即 密度에 關한 硏究는 없었다.

Sugita[92](1918)는 白鼠大腦의 運動中樞皮質 0.001mm³ 內의 神經細胞密度를 調査하여 出生時 69, 成熟動物에서 23, 高齡에서 20 을 報告하고 神經細胞密度는 年齡增加에 따라 減少한다고 하였다. Economo[36](1926)는 人大腦皮質全部를 調査하여 皮質各層의 $(100\mu)^3$ 內의 神經細胞數의 平均値를 算出하고, Ⅰ層 5, Ⅱ層 65, Ⅲ層 20, Ⅳ層 80, Ⅴ層 17, Ⅵ層 30 計 217 을 報告하고 있다. 和田三郎[97](1928)는 生後 40日부터 21歲까지의 腦髓 12 例를 材料로 하여 硏究하고 神經細胞密度는 生後 1年까지 變化가 크고, 神經細胞는 生後 3 年까지 發育하고 그 後는 變化가 적다고 하였다.

安部達人[1](1928)은 2～63 歲 腦 11 例, 精神的分離症患者腦 1 例의 大腦皮質의 神經細胞密度 및 膠質細胞密度를 調査하여 兩細胞密度에는 年齡的 差異는 없고, 精神分離症腦에 있어서는 神經細胞는 減少하고 膠質細胞는 增加한다고 하고 特히 內主層에서 顯著하다고 하였다. 同氏의 正常成人의 中心前回의 神經細胞密度는 Ⅰ層 12.2, Ⅱ層 86.6, Ⅲa層 43.2, Ⅲb層 27.9, Ⅳ層 39.4, Ⅴ層 23.0, Ⅵa層 31.6, Ⅵb層 28.2, 計 292.6 이 되고, 膠質細胞密度는 Ⅰ層 59.3, Ⅱ層 39.2,

Ⅲa層 44.7, Ⅲb層 57.7, Ⅳ層 60.1, Ⅴ層 65.9, Ⅵa層 48.7, Ⅵb層 62.9 計 438.3이 된다고 하였다. 陶 烈[94](1931)는 人大腦皮質 神經腦胞絕對密度에 關해서 硏究하고 中心前回 및 中心後回皮質에 關해서 硏究하였다. 吉田 正[100](1938)는 日本人 成人 38例 腦髓를 材料로 하여 中心前回, 中前頭回, 上側頭回의 Ⅲa, Ⅲb, Ⅴ層의 神經細胞密度를 調査하고 神經細胞密度는 腦重量이 큰 것일수록 높고, 女性의 것은 男性의 것보다 낮고, 內主層은 腦重量이 무거운 것에 잘 發達되어 있고 女性의 것은 外主層(Ⅲ)이 發達된 것이 많고, 內主層(Ⅴ－Ⅵ)이 얇다고 하였다. 同氏의 成績에 依하면 神經細胞密度는 Ⅲa層 56～62, Ⅲb層 49～51, Ⅴ層 46～50, 計 154～161이고 膠質細胞密度는 Ⅲa層 47～49 Ⅲb層 61～66, 髓質에 172～201이고, 痴呆症腦에서는 神經細胞密度는 Ⅲa層 49, Ⅲb層 43, Ⅴ層 39, 計 131로 正常例보다 減少되어 있고, 膠質細胞密度는 Ⅲa層 53, Ⅲb層 74, 髓質 179로 正常例보다 增加되어 있다 吉田 忠[101](1939)은 20～74歲의 88例의 正常人 및 犯罪人의 大腦의 前頭葉, 側頭葉部皮質의 Ⅲa, Ⅲb, Ⅴ層에 關해서 調査하고 70歲 以上에서는 神經細胞密度가 減少하고 腦重量과의 關係는 없다고 하고 犯罪者의 神經細胞密度는 높고, 大腦皮質厚徑은 얇어 小兒型이라고 하고 犯罪者腦의 神經細胞密度는 Ⅲa層 55.29, Ⅲb層 40.91, Ⅴ層 44,30, 計 140.50이 된다고 하였다. Conel[30][31][32](1939, 1941, 1947)은 新生兒, 生後 1個月兒, 生後 3個月兒 各 6例씩의 大腦皮質 全域의 皮質各層의 厚徑 및 細胞密度를 詳細하게 調査하였고 新生兒腦의 細胞密度는 Ⅰ層 120, Ⅱ層 360, Ⅲa層 100, Ⅲb層 60, Ⅲc層 85, Ⅳ層 180, Ⅴa層 110, Ⅴb層 82, Ⅵa層 100, Ⅵb層 50 計 1,245, 生後 1個月腦의 細胞密度는 Ⅰ層 85, Ⅱ層 360, Ⅲa層 95, Ⅲb 70, Ⅲc層 75, Ⅳ層 180, Ⅴa層 107, Ⅴb層 96, Ⅵa層 110, Ⅵb層 65, 計 1,243, 生後 3個月腦의 細胞密度는 Ⅰ層 65, Ⅱ層 290, Ⅲa層 85, Ⅲb層 70, Ⅲc層 75, Ⅳ層 135, Ⅴa層 87, Ⅴb層 103, Ⅵa層 105, Ⅵb層 65, 計 1,080이 된다고 하였다. Riese[79](1946)는 77～107歲의 18例 腦髓를 材料로 하여 硏究하고 高齡者에도 大腦皮質細胞構築은 잘 維持되어 있고, 神經細胞變性이 있으나, 그 程度는 年齡과 比例하지 않하고, 또 各種神經細胞中에 錐體細胞가 第一 變化하기 쉽다고 하였다. Klotz and Clark[53](1950)는 白鼠腦 8例에 關해서 大腦皮質全層에 걸쳐 50μ 單位로 區分하여 計數하고 이것을 그라프로 圖示하였는데 個體差가 甚하여 圖示法은 價値가 없다고 하였다. Shariff[86](1953)는 人類 및 猿類의 線條野, 前頭葉, 側頭葉, 頭頂葉皮質의 神經細胞密度 및 灰白質細胞係數를 硏究하고 神經細胞密度는 人類가 第一 낮고, 下等動物로 될수록 높고, 灰白質細胞係數도 人類에서 第一 낮고, 下等動物로 될수록 높아지고, 兩者 모두 大腦皮質의 部位에 따라 差가 있다고 하고, Haug[43](1953)도 人類, 馬, 羊의 大腦前頭葉의 神經細胞密度 및 灰白質細胞係數를 調査하고 Shariff와 同一한 結果를 報告하고 있다. Campbell[27](1954)은 成人大腦皮質을 層別로 調査하지 않고 100μ 單位로 連續 計數하여 絕對的 神經細胞密度를 調査하여 側頭葉皮質의 絕對的 神經細胞密度가 847이 된다고 하였다. Tower[95](1954)는 마우스, 白鼠, 모르못트, 家兎, 猫, 犬, 猿, 人, 고래, 코끼리의 0,001 mm^3 內의 神經細胞密度를 調査比較하고 腦重量이 增加할수록 神經細胞密度는 減少하고 神經細胞密度는 大腦皮質의 部位에 따라 差가 있다고 하였다. Brody[22](1955)는 新生兒부터 95歲까지의 20例 腦의 中心後回, 上側頭回의 腦溝壁部의 神經細胞密度를 調査하고 神經細胞密度는 年齡增加에 따라 減少하고 外 및 內顆粒層의 神經細胞의 減少가 甚하다고 하였다. 小島德造[55]및 그 門下生들은 小林式光電光度計를 使用하는 大腦皮質細胞의 定量的 硏究方法을 考察하여 人大腦, 多數의 實驗動物의 大腦皮質의 各部分에 關해서 廣範圍하게 硏究하고 있으나, 이 方法은 細胞密度를 數로 表示하는 것이 아니고, 曲線으로 誘導하여 細胞密度의 高低傾向은 알 수 있으나, 他硏究者들의 數로 記載하는 方法과 比較하기는 不可能하다. Sholl[88](1959)은 마우스, 猫, 人腦의 大腦皮質을 200μ 單位로 皮質全層의 神經細胞密度를 調査하는 方法을 主張하고 있다. Brizzee and Jacobs[19](1959)는 猫의 運動中樞 및 白鼠의 知覺中樞의 神經細胞密度를 調査하고 相對的 神經細胞密度는 生後 急速히 減少하여 生後 10日에 轉換期가 있고, 絕對的 神經細胞密度에는 年齡的 差가 없다고 하고 膠質細胞密度는 年齡의 작을수록 낮고, 年齡增加에 따라 增加한다고 하고, 또 膠質細胞對神經細胞指數를 計算하여 이 指數는 年齡이 어릴 때에는 零以下로 낮어 膠質細胞數가 神經細胞數보다 少數임을 表示하고 年齡이 增加함에 따라 漸次增加하여 完熟腦에서는 大略 1.5程度로 되고, 即 膠質細胞數가 神經細胞數의 1.5倍가 된다는 것을 意味하고 이 指數는 大腦皮質의 部位 및 皮質各層에 따라 다르고 機能과 關係가 있을 것을 暗示하였다.

著者의 成人大腦皮質全層의 相對的 總神經細胞密度는 男性 左側 358.0, 右側 378.5, 女性 左側 385.4 右側376.2이고 安部達人의 320.5, Economo의 192. Haug의 250.5 보다 크다고 하겠다.

大腦皮質他部位의 相對的 總神經細胞密度를 보면 朴台錫[73]의 線條野의 것은 561.5, 崔翼列[28]의 Broca 中樞

의 것은 393.5, 文英煥[69]의 中心後回溝壁部의 것은 559～570, 全崇經[51]의 中心後回頂部의 것은 495～509, 裵永燮[72]의 上頭頂小葉溝壁部의 것은 509.6～514.3, 安昌浩[4]의 上頭頂小葉回頂部의 것은 460.3～482.7, 朱正和[29]의 運動前野의 것은 382.5～397.5 이고, 皮質部位에 따라 差가 크다. 著者의 358.0～385.4 는 朱正和의 運動前野의 것보다 若干 작다.

神經細胞密度와 年齡과의 關係는 2～5 歲에서 거의 成人平均値에 接近하고, 11～15歲에 成人値와 같게 된다. 他部位의 完成期를 보면, 朴台錫[75]의 線條野 6～10 歲, 崔翼列[28]의 Broca 中樞 6～10 歲, 文英煥[69]의 中心後回溝壁部 16～20 歲, 金崇經[51]의 中心後回頂部 11～15 歲, 裵永燮[72]의 上頭頂小葉溝壁部 11～15 歲, 安昌浩[4]의 上頭頂小葉回頂部 6～10 歲, 朱正和[29]의 運動前野 11～15 歲로 되어 있다. Conel[30]은 新生兒, 生後 1個月 및 生後 3個月兒의 大腦皮質의 細胞構築를 廣汎하고 詳明하게 研究하였고, 中心前回에 關한 成績을 보면 相對發 總神經細胞密度는 新生兒에서 1,149, 生後 1個月兒에서 1,141, 生後 3個月兒에서 986 이며, Aldama[2]의 生後 11個月兒에서는 795 이고, 著者의 0～1 歲의 것은 920～1,076 이어서 兩者가 비슷하다 하겠다. Aldama[2]의 5.5 歲의 것은 443 이고, 著者의 6～10 歲의 것은 369～433 이어서 이것도 彼我의 것이 거의 같다고 본다. 和田三郎[97]는 生後 40日부터 21 歲까지의 12 例의 大腦皮質을 研究하여 神經細胞密度는 生後 1年까지 急速히 減少하고, 2年 以後는 變化가 적다고 하고 Brizzee and Jacobs[18]는 고양이의 運動中樞의 神經細胞密度는 生後 10日에 新生兒의 半數以下로 減少하고 白鼠의 知覺中樞의 神經細胞密度는 生後 5日에 半數以下로 減少한다고 하였고, 사람 및 動物의 相對的 神經細胞密度는 生後 急速히 減少하는 것이다.

腦重量發育關係를 보면 生後 急速히 增加하여 1年末에 新生兒腦重量의 倍量이 되고, 4 歲까지 繼續 速히 發育하고 男性의 것은 8～9 歲에 女性의 것은 5～9 歲에 成人腦重量의 9/10 가 되고, 男性에 있어서는 15～16 歲에 女性에 있어서는 13～14 歲에 成人腦重量平均値와 같게 되고, 腦重量完成期는 男性 20 歲, 女性 18～19 歲이고, 男性에 있어서는 47—48 歲 以後, 女性에 있어서는 55～56 歲以後에 서서히 減少하고 男性 60 歲 女性 70 歲 以後에는 速히 減少하는 事實과 大腦皮質發育은 잘 相關하고 있다.

神經組織의 膠質細胞의 確實한 作用은 잘 모르지마는 神經細胞의 榮養과 關係가 있을 것이라든가 神經系의 機能과 關係가 있을 것이라 하는 學說이 있으나 現在까지 大腦皮質의 膠質細胞密度에 關한 研究는 稀少하고 安部達人[1](1928)이 2 歲부터 63 歲까지의 11例 및 精神分離症患者腦 1例를 材料로하여 研究하고 正常人腦에 있어서는 年齡的 差나 男女 差는 없다고 하고 吉田 正[100](1938)는 日本人成人腦 38 例의 細胞構築을 研究하여 腦重量이 무거운 것에 膠質細胞가 많고, 性別差는 없다고 하고 Riese[79](1946)는 77～107 歲의 18 例의 高齡腦를 研究하여 高齡腦에는 膠質細胞增加가 있으나 그 程度는 年齡과 比例하지는 않는다고 하였다. 著者의 成績을 보면 成人의 相對的 總膠質細胞密度는 495.1～523.4 이고 總神經細胞密度 358.0～385.4 보다 높고, 年齡과의 關係는 0～1 歲에서는 579.0～687.0 으로 높고, 2～5 歲까지 速히 減少하고, 6～10 歲까지는 서서히 減少하여 最低値가 되었다가 그 後는 年齡增加에 따라서 서서히 增加하고 있다. 大腦皮質의 膠質細胞는 生後에는 繼續해서 增殖하고 있는 것이다.

V. 結　　論

著者는 韓國人男子 新生兒부터 85 歲까지의 腦髓 115 個, 女子 新生兒부터 61 歲까지의 腦髓 94 個, 計 209 個의 腦髓를 材料로 하여 中心前回(精神運動中樞)의 腦回頂部의 大腦皮質의 厚徑, 相對的 神經細胞密度 및 膠質細胞密度를 調査하여 年齡群別, 腦重量群別의 平均値를 算出하여 그들의 年齡 및 腦重量增加에 따르는 變化를 研究하고 아울러 成人平均値를 算出하여 韓國人大腦의 中心前回皮質의 細胞構築을 詳細하게 究明하고 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 皮質厚徑은 0～1 歲에서 成人平均値의 81.5%가 되고 2～5 歲에 94%가 되고, 11～15 歲에 成人値에 到達하고 61 歲 以後에는 若干 減少하는 傾向이 있다. 成人平均値는 男性 3,190 mm, 女性 3,225 mm 이고 左右差, 性別差는 없다.

皮質厚徑과 腦重量과의 關係는 腦重量增加에 따라 規則的으로 增加하여 腦重量 1,400g 때에 最高値로 되어 男性의 것 3,382 mm, 女性의 것 3,474mm 가 되고, 그 後는 腦重量增加에 따라 減少하고 있다.

2. 相對的 神經細胞密度는 0～1歲 때에는 大端히 높고, 2～5 歲까지 急速히 減少하고 그後는 서서히 減少하여 11～15 歲에 成人平均値에 達하고 그後는 年齡增加에 따라 큰 變動이 없다. 成人平均値는 358.0～385.4 이다.

相對的 神經細胞密度와 腦重量과의 關係는 腦重量이 작을 때에는 大端히 높고, 腦重量이 900～1,099 g까지는 速히 減少하고, 그後 腦重量 1,200～1,299 g 까지는 서서히 減少하여 最低値가 되고, 그 以後는 腦重量增加에 따라 變動이 없다고 본다.

3, 相對的 膠質細胞密度는 0～1 歲때에는 높으나, 神

經細胞密度보다는 낮고, 急速히 減少하여 2~5 歲때에 成人平均値와 같게 되고 그後 더 減少하여 6~10 歲에 最低値가 되며, 그 以後는 年齡增加에 따라 漸次的으로 增加하고 있다. 成人 平均値는 **495.1~523.4** 이다.

相對的 膠質細胞密度와 腦重量과의 關係는 腦重量 500~699 g 때에 높고, 腦重量 900~1,099 g 까지는 速히 減少하여 最低値가 되고 그後는 腦重量增加에 따라 漸次的으로 增加하고 있다.

4. 相對的 神經細胞密度 및 膠質細胞密度에 性別差左右差는 없다.

ABSTRCT

Stndies on the Cytoarchitectonics of the Precentral Gyrus(Motor Center) of the Korean Cerebral Hemisphere

Jung Chil Kang, M.D. and **Myung Bok Lee,** M.D.
Department of Anatomy, College of Medicine, Seoul National University, Seoul, Korea

This investigation is a study on the cytoarchitectonics of the crown of the cortex in the precentral gyrus of 209 Korean brain (115 brains of the male, from the newforn to the age of 85, 94 brains of the female, from the newborn to the age of 61). The thickness of the total cortex and each cortical layer, the relative neuron density and the relative glia density in $(100\mu)^3$ of each cortical layer and the relative total neuron and glia densities of the cortex were observed and the results were summerized as follows:

1. The mean thickness of the cortex in the 0~1year group was 2.597~2.629 mm which was 81% of the adult cortex thickness and increased very rapidly to 2.962~3.048 mm in the 2~5year group which was 94% of the adult, and thereafter it increased to the adult mean thickness in the 11~15 year group. After 61 years of age it became to decrease. The mean thickness of the adult cortex was about 3.2 mm. The thickness of the cortex increased gradually as the frain weight increased to 1,400 gms and thereafter it became to decrease.

2. The highest neuron density in the 0~1 year group decreased rapidly to the adul tmean value in the 11~15 year group and thereafter it was relatively stable. The mean neuron density of the adult cortex was 358.0~385.4.

As the relationship between the neuron density and the brain weight, it was highest in 300~500gms. stage of brain weight and decreased gradually to the adult mean value in the 1,200~1,300 gms. stage and thereafter it was stable.

3. The glia density in the 0~1 year group was highest but it was lower than the neuron desity in the same age group and it decreased very rapidly to the adult mean value in the 2~5 year group, following this it gradually increased. The mean value of the adult was 495.1~523.4. In the 500~699 gms. stage of the brain weight the mean glia density was highest and decreased very rapidly to the minimum value in the 900~1,099 gms. stage and thereafter it increased gradually as the brain weight increased.

4. The nuron density and glia density had no sexual difference.

REFERENCES

1) 安部達人：人ノ 大腦皮質ニ 於ケル 細胞密度ノ 研究. 神經學雜誌, *29 : 461—534, 625—682, 1928.*

2) Aldama, J. : *Cytoarchitektonik der Grosshirnrinde eines 5jährigen und eines 1 jährigen Kindes. Zts. f. ges. Neunol. und Psychy., 130 : 532—629, 1930.*

3) Alouf, I. : *Die vergleichende Cytoarchitektonik der Area striata. J. für Psychol. und Neurol., 38 : 1—41, 1929,*

4) 安昌浩：韓國人大腦의 上頭頂小葉(*Brodmann* 第 7 皮質分野)의 細胞構築學的硏究補遺, 서울의대잡지, *8 : 179—209, 1967.*

5) Aoki, N. : *Über die postnatale Entwicklung der verschiedenen Areae der Grosshirnrinde der Japaner. Jap. J. Med. Science, Ⅷ. Intern. Med. Pediat. & Psychiat., Ⅲ : 85—96, 1933.*

6) 青木延壽：人ノ 前頭葉各小域 出生後ノ 發達ニ 就キテ, 神經學雜誌, *30 : 539—585, 1929.*

7) Bailey, P.:*Concerning cytoarchitecture of the frontal lobe of chimpanzee (Pan satyrus) and man (Homo sapiens). Reserch Publ. Ass. Nerv. & Ment. Dis., 27 : 84—94, 1948.*

8) Baillarger : *1840, cited by Sholl.*

9) Beck, E. : *Der myeloarchitektonische Bau des in der Sylvischen Furche gelegenen Teiles des Schlä-*

fenlappens beim Schimpansen(Troglodytes niger). J. für Psych. und Neurol., 38 : 309—420, 1929.

10) Beck, E. : *A cytoarchitectural investigation into the boundaries of cortical areas 13 and 14 in the human brain. J. of Anat., 83 : 147—157, 1949.*

11) Betz, W. : *Anatomischer Nachweis zweier Gehirnzentren. Zentb. f. med. Wissensch., 12 : 578—580, 595—599, 1874, cited by Bonin.*

12) Betz, W. : *Über die feinere Struktur der Grosshirnrinde des Menschen. Zentb. f. Med. Wissensch. 19 : 193—195, 209—212, 231—234, 1881, cited by Bonin.*

13) Bok, S. T. : *Der Einfluss der in den Furchen und Windungen auftretenden Krümmungen der Grosshirnrinde auf die Rindenarchitektur. Zts.f. gesamt. Neurol. u.Psych., 121 : 682—750, 1929.*

14) Bok, S. T.: *The size of the body and the number of the nerve cells in the cerebral cortex. Acta Neerl. Morph., 3 : 1—22, 1939.*

15) Bonin, G. von: *Studies of the size of the cells in cerbral cortex. Ⅲ. The striate area of man, orang and cebus. J. of comp. Neurol., 70 : 395—412, 1939.*

16) Bonin, G. von: *The striate area of primate. J. of comp. Neurol., 77 : 405—429, 1942.*

17) Bonin, G. von: *The frontal lobe of primates: Cyto-architectural studies. Res. Publ. Ass. Nerv. and Ment. Dis., 27 : 67—83, 1949.*

18) Brizzee, K.B. and L. A. Jacobs: *Early postnatal changes in neuron packing density and volumetric relationships in the cerebral cortex of the white rat. Growth, 23 : 337—347, 1959.*

19) Brizzee, K.R. and L.A. Jacobs : *Postnatal changes in volumetric and density relationships of neurons in cerebral cortex of cat. Acta Anat., 38 : 291—303, 1959.*

20) Brizzee, K.R. and L. A. Jacobs: *The glia/neuron index in the submolecular layers of the motor cortex in the cat. Anat. Rec., 134 : 97—106, 1959.*

21) Brodmann, K. : *Feinere Anatomie des Gehirns in Lewandowskys Handbuch der Neurologie, Bd. 5 : 206—307, 1910.*

22) Brody, H.: *Organization of the cerebral cortex, Ⅲ. A study of aging in the human cerebral cortex. J. of comp. Neurol., 102 : 511—556, 1955.*

23) Bucy, P.C. : *Electrical excitability and cytoarchitecture of the premotor cortex in monkeys. Arch. of Neurol. and Psych., 30 : 1205—1225, 1933*

24) Bucy, P.C. : *A comparative cytoarchitectonic study of the motor and premotor areas in the primate cortex. J. of comp. Neurol., 62 : 293—331, 1935.*

25) Cajal, S. Ramon y: *Studien über die Hirnrinde des Menshen. 1900, cited by Conel.*

26) Camphell, A. W.: *Histological studies on the localization of cerebral function. Cambridge Univ. Press., 1905, cited by Conel.*

27) Campbell, *B.* : *The organization of the cerebral cortex.* Ⅰ. *Introduction and methodology. J. of Neuropath. and Exp. Neurol.*, 13 : 407—416, 1954.

28) 崔翼列 : 韓國人大腦 下前頭回轉瓣蓋部(皮質言語中樞)의 細胞構築學的 硏究, 最新醫學, *6 : 751—769, 1963.*

29) 朱正和 : 韓國大大腦 運動前野(*Brodmann* 第 6皮質分野)의 細胞構築學的 硏究, 最新醫學, *10 : 823—842, 1967.*

30) Conel *J. L.* : *The postnatal development of the human cerebral cortex. Volume* Ⅰ. *The cortex of the newborn. Harvard Univ. Press., Cambridge, Mass., 1939.*

31) Conel, J. L. : *The postnatal development of the human cerebral cortex. Volume* Ⅱ. *The cortex of the one-month infant. Harvard Univ. Press., Cambridge, Mass.*, 1941.

32) Conel, J. L. : *The postnatal development of the human cerebral cortex. Volume* Ⅲ. *The cortex of the three-month infant. Harvard Univ. Press., Cambridge, Mass., 1947.*

33) Crossby, E. C., T. Humphrey and E.W. Lauer: *Correlative Anatomy of the Nervous System. MacMillan Co., New York, 1962, pp. 410—518.*

34) Eayrs, J. T. and B. Goodhead: *Postnatal development of the cerebral cortex in the rat. J. of Anat., 93 : 385—402, 1959.*

35) Econmo. C. von and Koskinas : *The Cytoarchitectonics of the Human Cerebral Corex, translated by Dr.S. Parker. Oxford Univ. Press. 1929.*

36) Economo, C. von: *Ein Koeffizient für die Organisationshöhe der Grosshirnrinde(Zellanzahl derselben und einige andere Cortexmasse). Klin. Wochens-*

chrift, 5 : 593—595, 1926.

37) Economo, C. von: *Beitrag zur Cytoarchitektonik des Operculum Rolando. Zts. f. Neurol. und Psych., 130 : 775—780, 1930.*

38) Economo, C. von and L. Horn: *Über Windungsrelief, Masse und Rindenarchitektonik der Supratemporalfläche, ihre individuellen und ihre Seitenunterschiede. Zts. f. Neurol. u. Psych., 130 : 678—756 1930.*

39) Gardner, E.: *Decrease of human neurones with age. Anat. Rec., 77 : 529—536, 1940.*

40) Goodhead, B.: *The development of a ground substance in the cerebral cortex of the rat. Acta Anat., 29 : 297—301, 1957.*

41) Haddra, M.: *A quantitative study of the postnatal changes in the packing density of the neurons in the visual cortex of the mouse. J. of Anat., 90 : 494—501, 1956.*

42) Hammarberg, C.: *Studien über Klinik and Pathologie der Idiotie, nebst Untersuchungen über die normale Anatomie der Hirnrinde.* 1895, *cited by Sholl.*

43) Haug, H.: *Der Grauzellkoeffizient des Stirnbirnes der Mammalia in einer phylogenetischen Betrachung Acta Anat., 19 : 60—100, 1953.*

44) Haug, H.: *Der Grauzellkoeffizient des Stirnhirnes der Mammalia in einer phylogenetischen Betrachtung. Acta Anat., 19 : 153—190, 293—270, 1953.*

45) Haug, H.: *Remarks on the on the determination and significance of the gray cell coefficient. J. of comp. Neurol., 104 : 473—492, 1956.*

46) Haug, H. und J. Rebhan: *Der Grauzellkoeffizent der menschlichen Hirnrinde. Berechnungen nach dem Zahlenmaterial v. Economos. Acta Anat., 28 : 259—287, 1956.*

47) Haug, *H.: Die Zelldichte und ihre Bedeutung für die Hirnrinde und ihre Areale. Deut. Zts. f. Nervenh., 178 : 648—667, 1959.*

48) Heinrichs, L. und H. Kulenkampff: *Über Rechts-Links-Unterschiede im Nervensystem der weissen Maus. Ⅱ. Mitteilung. Die Anzahe der Betzschen Zellen. Zts. f. Anat. u. Entw., 120 : 145—149 1957.*

49) 稻田七郎：三宅鑛一에 依함.

50) *Kaes: Grosshirnrinde des Menschen. Jena, 1906, cited by Aldama.*

51) 金崇經：韓國人大腦 中心後回 (知覺皮質中樞)의 *Brodmann* 第 *1* 皮質分野의 細胞構築學的 硏究, 最新醫學, *8 : 749—779, 1965,*

52) Kleist, K.: *Die einzeläugigen Gesichtsfelder und ihre Verteilung in den Beiden Lagen der verdoppelten Körnerschicht. Klin. Wochensch., 5 : 3—10 1926.*

53) Klotz, D.A. and G. Clark: *An attempt at graphic cytoarchitectonic description. J. of comp. Neurol., 92 : 215—225, 1950.*

54) Koikegami, H., K. Igarasi und H. Atumi: *Zur Zytoarchitektonik der Grosshirnrinde des Elefanten, insbesondere der Area gigantopyramidalis. Fol. Anat. Jap., 22:95—109, 1944.*

55) 小島德造, 伊藤直政, 仁瓶芳弘：大腦皮質細胞, 定量的 究究, Ⅰ. 方法論. 解剖學雜誌, *32 : 399—405, 1957.*

56) 小島德造：大腦皮質. 神經硏究ノ進步ノ *6 : 820—836, 1962.*

57) Krause: *1876, cited by sholl.*

58) Kreht, H.: *Cytoarchitektonik und motorisches Sprachzentrum. Zts. f. imikros. Anat. Forsch., 39 : 331—354, 1936.*

59) Kulenkampff, H. und L. Heinrichs: *Über Rechts-Links-Unterschiede im Nervensystem der weissen Maus. Zts. f. Anat. μ. Entwickl., 120 : 39—44, 1957.*

60) 吳 秀三, 三宅鑛一, 杉田直樹：大腦皮質ノ 局所解剖學的 硏究. 神經學雜誌, *21 : 1—47, 1921.*

61) Lashley, K. S. and G. Clark: *The cytoarchitecture of the cerebral cortex of Ateles: A critical examination of architectonic studies. J. of comp. Neurol., 85 : 223—306, 1946.*

62) Lewis, B.: *On the comparative structure of the cortex cerebri. Brain, 1 : 79—96, 1879, cited by Sholl.*

63) Mellus, E. L.: *A contribution to the stndy of the cerebral cortex in man. Anat. Rec., 5 : 473—481 1911.*

64) Merrick, D.J.: *On the loss of Purkinje cells, with advancing age from the cerebellar cortex of the albino rat. J. of comp. Neurol., 45 : 1—35, 19 28.*

65) Meynert, Th.: *Der Bau der Grosshirnrinde und seine örtlichen Verschiedenheiten. Leipzig, 1868,*

cited by Bonin.

66) Miller, R.A.: *A morphological and experimental study of chromophilic neurons in the cerebral cortex. Am. J. Anat., 84 : 201—229, 1949.*

67) Mitra, N. L.: *Quan titatieve alysis of cell types in mammalian neo-cortex. J. of Anat., 89 : 467—483, 1955.*

68) 三宅鑛一：腦ノ 發達. 神經學雜誌, *31 : 517—544, 1929.*

69) 文英煥： 韓國人大腦 中心後回 (知覺皮質中樞)의 *Brodmann* 第 3 皮質分野의 細胞構築學的 硏究, 最新醫學 *8 : 593—622, 1965.*

70) 長澤米藏, 永井 一：同一家族ニ 於ケル 腦所見ニ 就テノ 硏究, 日本醫大雜誌, *5 : 1—36, 1934.*

71) Nissl, *F.: Nervenzellen und graue Substanz. Münch. med. Wochr., 988—992, 1023—1029, 1060—1062, 1898, cited by Haug.*

72) 裵永燮：韓國人大腦 上頭頂小葉의 細胞構築學的 硏究, 最新醫學, *9 : 187—216, 1966.*

73) 朴台錫：韓國人大腦 線條野(視覺皮質中樞)의 細胞構築學的 硏究, 最新醫學 *6 : 733—750, 1963.*

74) Peele, T,L.: *The Neuroanatomical Basis for clinical Neurology. McGraw-Hill, 1954, pp. 315—329.*

75) Powell, T.P.S. and V.B. Mountcastle: *Some aspects of the functional organization of the cortex of the postcentral gyrus of the monkey: A correlation of findings obtained in a single unit analysis with cytoarchitecture. Bull. Johns Hopkins Hospital, 105 : 133—162, 1959.*

76) Ranson, S.W. and S.L. Clark: *The Anatomy of the Nervous System. W.B. Saunders Co., 1959, pp. 347—382.*

77) Rawitz, B.: *Zur Kenntnis der Architektonik der Grosshirnrinde des Menschen und einige Säugetiere. Ⅱ. Die Hirnrind des Menschen. Zts. f. Anat. u. Entwickl., 77 : 389—418, 1925.*

78) Rebhan, I.: *Der Grauzellkoeffizient der mensechlichen Hirnrinde. Berechnungen nach dem Zahlenmaterial v. Economos. Ⅰ. Teil: Schichen und Areale. Acta Anat., 27 : 361—386, 1956.*

79) Riese, W.: *The cerebral cortex in the very old human brain. J. Neuropath, Exp. Neurol., 5 : 160—164, 1946.*

80) Ryzen, M.: *A microphotometrie method of cell enumeration within the cerebral cortex of man. J. of comp. Neurol., 104 : 233—245, 1956.*

81) Sanides, F.: *Voräufige Darstellung eines histologischen Phönomens an cytoarchitectonischen Feldergrenzen. J. für Hirnforsch.,* 4 : 273—313, 1958.

82) Sanides, *F.: Die Architektonik des menschlichen Stirnhirns und die Prinizipien seiner Entwicklung. Fortschr. d. Medizin. 18 : 831—838, 1963.*

83) Schade, *J.P.: Differential growth of nerve cells in cerebral cortex. Growth, 23 : 159—168, 1959.*

84) Schaffer, *X.: Zur feineren Struktur der Hirnrinde und über die funktionelle Bedeutung des Nervenzellenfortsätze. Anch. f. mikr. Anat. u. Entwickl., 48 : 550—572, 1897.*

85) Schlapp, M.G.: *The microscopic structure of cortical areas in manand some mammals. Am. J. Anat., 2 : 259—281, 1901—3.*

86) Shariff, G. A.: *Cell counts in the primate cerebral corex. J. of comp. Neurol., 98 : 381—400, 1953.*

87) Sholl, D.A, : *The Organization of the Cerebral Cortex. London, Methuen & Co., 1956, pp. 11—53.*

88) Sholl, D.A.: *A comparative study of the neuronal packing density in the cerebral cortex. J. of Anat., 93 : 143—1959.*

89) Smith, E.: *A new topogrphical survey of the human cerebral cortex being an account of the distribution of the anatomically distinct cortical areas and their relationship to the cerebral sulci. J. of Anat. and Physiol., 41 : 237—254, 1907.*

90) Stefko, W.: *Beitag zur Rassenanatomie des Grosshirns. Cytoarchitekonik der Regio Rolandicae, frontalis, Areae striatae und opercularis bei den Chinesen. Zts. f. Anat. u. Entwickl., 81 : 239—250, 1926.*

91) Stengel, E.: *Morphologische und cytoarchitektonische Studien über den Bau der unteren Frontalwindung bei Normalen und Taubstumen. Ihre individuellen und Seitenunterschiede. Zts. f. ges. Neurol. u. Psych., 130 : 631—676, 1930.*

92) Sugita, N.: *Comparative studies on the growth of the cerebral cortex. J. of comp.Neurol., 29 : 61—117, 1918.*

93) 谷口本事：三宅鑛一에 依함,

94) 陶 烈：人腦神經細胞ノ 定量的 檢索補遺. Ⅰ. 大腦

皮質神經細胞ノ 絕對密度，神經學雜誌，*3 : 327—343, 1931.*

95) Tower, D.B.: D.B: *Structural and functional organization of mammalian cerebral cortex: The correlation of neuron density with brain size. Cortical neurou density in the Jndian elephant. J. of comp. Neurol., 101 : 19—51, 1954.*

96) Vogt, C. und O.: *Allgemeine Ergebnisse unserer Hirnforschung. J. f. Psych. u. Neurol. (Lpz.), 25 : 279—462, 1919, cited by Sholl.*

97) 和田三郎：原纖維表現法ニテ 檢索セル 人ノ 大腦皮質發達ノ 狀況ニ 就キテ，神經學雜誌，*29 : 73—121, 1928.*

98) Wright, E. A. and J. M. Spink: *A study of the loss of nerve cells in the central nervous system in relation to age. Gerontologia, 3 : 277—287, 1959.*

99) 吉田 正：本邦人大腦髓質ニ 於テル 膠質細胞ノ 密度，日本醫大雜誌，*8 : 1339—1366, 1937.*

100) 吉田 正：本邦人東北人腦重量ニ 關スル 病理組織學的 研究，日本醫大雜誌，*9 : 83—158, 1938.*

101) 吉田 忠：犯罪者屍腦髓ノ 細胞構成學的 研究，特ニ 大腦皮質ニ 於ケル 神經細胞密度 並ニ 大腦皮質ノ 厚徑ニ 就テ，日本醫大雜誌，*11 : 363—530, 1940.*

102) 吉田 忠，奥貫正雄：犯罪者 屍腦髓ノ 細胞構成學的 研究，特ニ 大腦皮質 Ⅲ層 神經細胞數（絕對密度）ニ 就テ，日本醫大雜誌，*11 : 1461—1471, 1939.*