

韓國人大腦前頭極部(Brodmann 第10皮質分野)

腦溝壁部の 細胞構築學的研究

Studies on the Cytoarchitectonics of the Frontal Pole Area(Brodmann's Area of 10) of the Korean Cerebral Hemisphere

서울대학교 醫科大學 解剖學教室

<指導: 李 明 靄 教授>

李

堯

I. 緒 論

大腦皮質의 組織學의 研究는 Baillarger⁷⁾(1840)가 最初로 試圖하였고 그後 約20年間은 큰 進歩가 없었고 Meynert⁴²⁾(1868)가 人大腦皮質을 系統的으로 研究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. Betz¹⁰⁾(1874)는 大腦皮質의 運動中樞에 巨大體錐細胞가 있음을 發見하고 Krause³⁸⁾(1876)는 皮質의 層을 論하고, Lewis⁴⁰⁾(1879)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.

Nissl⁴⁵⁾(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 研究하고 Hammarberg²⁸⁾(1895)는 大腦皮質의 層構造를 詳細하게 研究하여 大腦皮質地圖를 作成하고, Schaffer⁵⁴⁾(1897)는 大腦皮質의 構造와 小錐體細胞의 機能에 關해서 研究하였고, Schlapp⁵³⁾(1901~3)도 사람 및 數種의 哺乳動物의 大腦皮質의 構造를 研究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.

Campbell¹⁶⁾(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 Smith⁵⁸⁾(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. Cajal¹⁵⁾(1900)은 鍍銀法을 使用하여 大腦皮質細胞에 關해서 보다 詳細하게 研究하고 皮質은 大體로 7層으로 區分할 수 있다고 하고 Brodmann¹²⁾(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 研究業績이다.

Mellus⁴¹⁾(1911)는 人大腦皮質厚徑의 左右差를 研究하고 Sugita⁶¹⁾(1918)는 白鼠大腦皮質의 神經細胞密度를 研究하여 年齡增加에 따르는 變化를 追求하고 C. and O. Vogt⁶⁴⁾(1919)는 Weigert 法으로 染色하여 有髓神經纖維의 數 및 配列 等に 依해서 皮質分野를 區分하고 이에 依해서 皮質地圖를 作成하고 Economo and Koskinas²³⁾(1929)는 人大腦皮質의 構造를 詳細하게 調査하여 Brodmann의 皮質分野보다 더 多數의 皮質分野로 區分하고 있다. Rawitz⁴⁹⁾(1925)도 人類 및 數種의 哺乳動物의 大腦皮質의 局所의 差에 關해서 論하고 動物種類에 따라서 大腦皮質構造에 差가 있다고 하였다.

Kleist³⁶⁾(1926)는 一側盲眼者의 皮質視覺中樞(線條野)의 構造를 研究하여 患側의 皮質厚徑 및 神經細胞密度의 減少例를 報告하고 있다.

Economo²⁴⁾(1926)는 大腦皮質의 基質量과 神經細胞體積과의 比(灰白質細胞係數)를 算出하였고 Stefko⁵⁹⁾(1926)는 中國人大腦皮質構築에 關해서 研究하고 和田三郎⁶³⁾(1928)은 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 研究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 研究하였다. Alouf³⁾(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의 研究를 하였고 Beck⁸⁾(1929)는 chimpanzee의 側頭葉의 聽覺中樞의 髓鞘構築學의 研究를 하였고 青木⁵⁾(1929)는 人大腦前頭葉各分野의 出生後 發達에 關해서 研究하였다. Bok¹¹⁾(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 研究하고 腦溝壁部가 皮質細胞構築의 基準이 된다고 主張하였다. Aldama²⁾(1930)는 1歲 및 5歲 小兒의 大腦皮質의 細胞構築學의 研究를 하고, Economo and Horn²⁵⁾(1930)은 大腦側頭葉上面 卽 橫側頭回部分의 腦回相, 細胞構築 및 左右差를 調査하고 Stengel⁶⁰⁾(1930)은 正常人 및 병어리의 下前頭回의 形態 및 細

胞構築을 研究하였고 陶烈⁶²⁾(1931)은 人大腦皮質神經細胞의 絕對密度를 調査하였다. Bucy¹⁴⁾(1933)는 원숭이의 運動中樞 및 運動前野의 細胞構築 및 電氣刺激에 依한 反應을 研究하고 長澤米藏⁴¹⁾(1934)는 知能型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等を 研究하고, Kreht³⁹⁾(1936)는 人類와 猿類의 言語中樞의 細胞構築에 關해서, 吉田 正⁶⁰⁾(1938)는 日本 東北人腦의 皮質의 細胞構築에 關해서 研究하고 Conel^{20, 21, 22)}(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⁶⁷⁾(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 Gardner²⁶⁾(1940)는 老衰에 따르는 神經細胞減少에 關해서 研究하였다. Riese⁵⁰⁾(1946)는 77歲 以上의 高齡者의 大腦皮質에 關해서, Bailey⁹⁾(1948)는 chimpanzee와 人類의 前頭葉의 皮質分野의 區分에 關해서, Beck⁹⁾(1949)는 大腦의 第 13 및 14 皮質分野의 細胞構築에 關해서, Shariff⁵⁹⁾(1953)는 人類 및 人類猿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하여 研究하고, Haug^{29, 30, 31)}(1953, 1956)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 研究하고 있다.

Tower⁶³⁾(1954)는 고래와 코끼리의 大腦皮質의 神經細胞密度와 腦重量과의 關係를 研究하고, Brody¹³⁾(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 Rebhan³²⁾(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. Haddra²⁷⁾(1956)는 쥐의 視覺中樞의 神經細胞密度의 年齡的 變化를 研究하고, Ryzen⁵¹⁾(1956)은 人大腦皮質의 細胞密度를 寫眞計則法으로 調査하는 方法을 研究하고, Sholl⁵⁷⁾(1959)은 大腦皮質의 神經細胞密度를 100 μ 두께 單位로 調査하여 絕對的 神經細胞密度를 研

究하였고, 小島 및 그 門下生³⁷⁾(1957)들은 大腦皮質細胞의 定量的 研究 方法論으로 光電光度計를 利用하는 方法을 考案하여 大腦 및 各種 實驗動物의 大腦皮質 各分野의 構造를 圖示하였다.

Sanides⁵²⁾(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 Mountcastle⁴⁸⁾(1959)은 원숭이 大腦의 中心後回에 microelectrode를 찌르며 細胞構築의 分析을 하였고 Sanides⁵³⁾(1963)는 다시 人大腦前頭葉의 各皮質分野의 發生에 關해서 研究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 研究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 研究는 大部分이 少數例를 材料로 한 것이고 年齡의 關係도 一部分에 局限된 것이 大部分이다.

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

韓國人大腦皮質의 細胞構築에 關해서는 朴台錫⁴⁷⁾(1963)은 皮質視覺中樞(線條野)에 關해서, 崔翼烈¹⁷⁾(1963)은 Broca 中樞에 關해서, 文英煥⁴³⁾(1965) 및 金崇經⁵⁵⁾(1965)은 中心後回에 關해서, 裴永燮(1966) 및 安昌浩⁴⁹⁾(1967)는 上頭頂小葉에 關해서, 朱正和¹⁸⁾(1967)는 運動前野에 關해서, 姜重七³⁴⁾(1968)은 中心前回에 關해서, 張基完¹⁹⁾(1968)은 線條野皮質腦回頂部에 關해서 研究發表한 바 있다.

著者는 韓國人大腦의 前頭極部(Brodman 第 10 皮質分野)腦溝壁部皮質의 細胞構築을 研究한 바이다.

II. 研究材料 및 研究方法

研究材料 :

韓國人 男子 新生兒부터 85歲까지의 腦髓 81個, 女

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

Sex	Age	0~1	2~5	6~10	11~15	16~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~	Total
	Male	N	7	12	7	4	12	10	8	11	3	7
Br. Wgt		300~499	500~699	700~899	900~1099	1100~1199	1200~1299	1300~1399	1400~1499	1500~1599	1600~	Total
N		2	5	5	10	14	14	15	12	3	1	81
Female	Age	0~1	2~5	6~10	11~15	16~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~	Total
	N	8	13	7	7	8	8	6	4	1	2	64
	Br. Wgt	300~499	500~699	700~899	900~1099	1100~1199	1200~1299	1300~1399	1400~1499	1500~1599	1600~	Total
N	4	3	8	14	14	9	6	5	1		64	

Table 2. Average brain weights by age groups (gm)

Sex	Age	0~1	2~5	6~10	11~15	16~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~
	N		7	12	7	4	12	10	8	11	3
M	M ± σ	674.3 ±178.7	1077.2 ±95.2	1236.9 ±120.5	1319.0 ±192.3	1347.4 ±109.3	1398.3 ±139.9	1417.2 ±86.0	1381.0 ±180.7	1319.0 ±61.2	1339.9 ±69.4
F	M ± σ	549.0 ±123.4	1012.4 ±132.7	1191.7 ±150.3	1275.3 ±143.8	1289.4 ±126.6	1233.3 ±163.0	1276.2 ±124.8	1301.8 ±163.0	1242.0	1264.5

子 新生兒부터 61歲까지의 腦髓 64個 計 145의 腦髓 卽 290 大腦半球를 使用하였고 이 研究에 使用된 腦髓는 國立醫院院病理室에서 讓與받은 것과 本教室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 研究에 使用된 腦髓重量은 第2表와 같다.

密度의 總和를 皮質全層의 相對的 總細胞密度라고 한다.

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

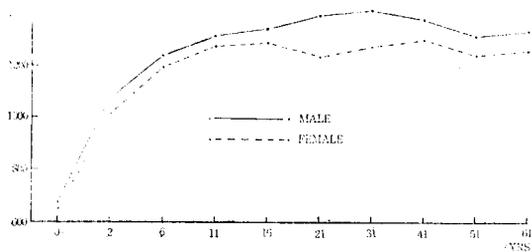


Fig. 1. Curves of brain weights by age groups.

研究方法：

左右大腦半球의 前頭極部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렌즈와 10×對物렌즈를 使用하여 計測하고 神經細胞 및 膠質細胞密度調査에는 10×接眼렌즈와 45×對物렌즈를 使用하고 이때 視野에서 (100μ)²이 되는 接眼格子를 接眼렌즈에 裝置하고 皮質各層의 中央部에서 이 (100μ)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 前頭極部의 腦溝壁部이었다.

上記한 (100μ)² 內의 神經細胞數 및 膠質細胞數를 5 倍하여 (100μ)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

III. 研究成績

A. 前頭極部 皮質厚徑

1. 年齡과 皮質厚徑과의 關係

1) 年齡과 皮質全層厚徑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 以上の 10 群으로 區分하고 各年齡群의 大腦皮質全層의 厚徑의 男女別, 左右別의 平均值를 調査한 結果 第4表—A와 같고 이것을 第2圖에 圖示하였다.

0~1歲의 大腦皮質厚徑은 男性左側 1.67 mm, 右側 1.58 mm, 女性左側 1.63 mm, 右側 1.67mm 이고 男性의 것은 成人平均值의 82.6%, 女性의 것은 81.2%로

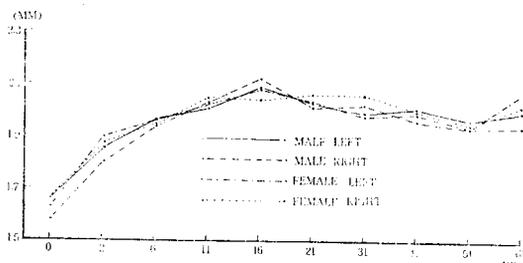


Fig. 2. Curves of the average values of thickness of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area by age groups.

Table 3. Average values of the cortical thickness, Relative neuron density and relative glia density in the wall of the cerebral sulcus of the frontal pole area of the adult

Layer	Item		A. Cortical thickness (micra)		B. Relat. neuron density (cells)		C. Relat. glia density (cells)		
	N Side	Sex	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
			29	18	29	18	29	18	
I	L		238±33	250±42	24±3	23±3	43±6	42±6	
	R		242±40	250±43	23±4	22±4	40±5	40±5	
II	L		101±12	94±14	131±18	142±18	72±10	79±11	
	R		94±11	95±15	129±20	130±17	73±9	75±12	
III	A	L			80±14	86±10	67±8	58±7	
		R			85±11	84±12	69±8	65±9	
	B	L		697±93	676±89	48±7	46±5	66±9	67±8
		R		697±88	697±99	49±6	51±7	71±10	71±10
	C	L				47±5	46±6	79±10	77±9
		R				48±7	45±7	84±12	83±12
IV	L		179±23	190±31	116±18	120±16	98±14	99±19	
	R		178±29	186±30	117±18	114±15	93±16	96±15	
V	A	L		335±47	324±41	82±14	79±10	84±10	82±9
		R		326±48	339±50	79±12	78±9	84±9	83±11
	B	L				46±6	50±6	80±11	77±13
		R				50±6	49±5	78±12	83±12
VI	A	L		464±51	473±61	69±13	72±11	93±12	81±11
		R		466±61	484±59	68±11	72±9	91±11	89±12
	B	L				27±4	30±3	94±16	101±12
		R				28±3	33±4	92±15	101±10
Total	L		2014±309	2007±307	670±87	694±88	776±93	763±95	
	R		2003±297	2051±361	676±91	678±79	775±101	786±88	

되어 있고 그 후急速히發育하여 2~5歲에서는 男性左側 1.86 mm, 右側 1.80 mm, 女性左側 1.90 mm, 右側 1.88 mm 가 되고 이것들은 成人平均値의 92.2%가 되고 6~10歲의 것은 成人平均値의 97.7%가 되어 거의 完成에 가깝고 11~15歲에 成人値에 到達하고 16~20歲에 最高値로 되고 그以後는 年齡增加에 따라 若干減少하는 傾向이 있다. 大腦皮質發育過程에 있어 性差나 左右差는 없다고 본다.

21~50歲까지의 韓國人成人의 大腦皮質全層의 厚徑平均値는 第3表-A와 같고 男性左側 2.01 mm, 右側 2.00 mm, 女性左側 2.01 mm, 右側 2.05 mm 이고 大略 2.00 mm 程度이다.

2) 年齡과 大腦皮質各層厚徑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과 같다.

I層의 厚徑은 0~1歲에서 男性左側 226 μ, 右側 212 μ, 女性左側 220 μ, 右側 238 μ 이어서 比較的 두껍고 6~10歲까지 速히 增加하고 그 後는 年齡增加에 따라 큰 變動이 없고 거의 一定하다.

II層의 厚徑은 I層보다 大端히 얇고 2~5歲에 成人値에 到達하고 그 後는 多少의 變動은 있으나 거의 一定하다고 하겠다.

III層의 厚徑은 0~1歲에서 男性左側 565 μ, 右側 509 μ, 女性左側 577 μ, 右側 562 μ 이어서 大端히 두껍고 6~10歲까지 急速히發育하여 成人平均値에 到達하고 그 後 繼續發育하여 11~20歲에 最高値로 되고 그 後는 年齡增加에 따라 多少減少하는 傾向이 있다.

IV層의 厚徑은 0~1歲에서 男性左側 144 μ, 右側 144 μ, 女性左側 139 μ, 右側 139 μ 이고, 6~10歲까지

Table 4. Average values of the cortical thickness, relative neuron density and relative glia density in the wall of cerebral sulcus of the frontal pole area by age groups

Age	Side	A. Cortical thickness(mm)		B. Relat. neuron dens(celle)		C. Relat. glia dens. (cells)	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀
0 ~ 1	L	1.67±0.18	1.62±0.28	1366±193	1337±187	903±129	883±97
	R	1.58±0.17	1.67±0.27	1384±206	1276±165	870±127	880±115
2 ~ 5	L	1.86±0.24	1.90±0.21	735±126	710±93	554±66	566±82
	R	1.80±0.26	1.88±0.23	754±93	698±85	563±73	569±69
6 ~ 10	L	1.97±0.22	1.97±0.18	713±111	698±69	674±69	639±75
	R	1.94±0.24	1.95±0.20	737±99	668±72	674±81	683±69
11 ~ 15	L	2.01±0.33	2.03±0.24	670±73	701±102	619±75	693±74
	R	2.04±0.29	2.06±0.23	689±87	693±97	645±93	687±85
16 ~ 20	L	2.09±0.21	2.09±0.32	694±82	682±76	689±89	699±84
	R	2.12±0.26	2.05±0.34	665±65	730±90	659±73	702±103
21 ~ 30	L	2.03±0.19	2.04±0.28	678±73	683±69	750±89	737±109
	R	2.02±0.21	2.07±0.27	669±98	697±82	766±97	789±97
31 ~ 40	L	1.99±0.29	1.98±0.29	740±116	732±87	768±69	785±83
	R	2.03±0.27	2.06±0.31	710±93	684±79	757±77	747±76
41 ~ 50	L	2.02±0.30	1.99±0.22	616±77	648±93	809±125	785±99
	R	1.97±0.32	2.00±0.27	663±73	631±94	798±117	829±110
51 ~ 60	L	1.97±0.28	1.94	657±82	639	791±96	880
	R	1.94±0.24	1.95	676±81	645	770±83	815
61 ~	L	2.00±0.35	2.07	725±99	657	777±85	762
	R	1.94±0.30	2.02	696±82	688	802±99	783

Table 5. Average values of the thickness of 6 layers of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area of male by age groups

Age	Side	I	II	III	IV	V	VI
0 ~ 1	L	226±37	83±5	565±140	144±13	279±37	368±29
	R	212±32	95±13	509±60	144±13	256±50	367±48
2 ~ 5	L	231±39	107±9	601±68	161±21	324±70	436±60
	R	234±28	111±8	628±91	150±25	270±29	409±40
6 ~ 10	L	243±35	80±13	679±65	186±13	331±66	450±90
	R	247±30	81±14	650±68	184±19	348±20	431±34
11 ~ 15	L	235±11	80±14	697±95	198±13	361±22	440±51
	R	248±22	90±13	695±19	195±22	350±33	460±57
16 ~ 20	L	246±35	100±13	710±126	195±22	355±63	487±36
	R	254±21	103±13	704±115	208±23	370±66	485±68
21 ~ 30	L	247±34	103±8	680±50	197±11	340±50	467±80
	R	243±20	97±13	683±99	193±22	333±48	470±67
31 ~ 40	L	233±30	91±13	693±110	167±31	317±44	493±126
	R	241±13	88±12	727±77	177±30	318±40	477±137
41 ~ 50	L	234±21	107±12	719±78	173±23	344±49	441±89
	R	241±27	96±13	688±53	164±18	324±49	455±72
51 ~ 60	L	235±33	90±13	673±132	196±13	328±33	450±78
	R	233±13	99±13	658±50	171±22	344±55	436±98
61~	L	257±13	103±13	671±108	191±24	337±51	442±87
	R	249±30	99±12	659±71	193±13	337±46	406±96

Table 6. Average values of the thickness of 6 layers of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area of female by age groups

Age	Side	I	II	III	IV	V	VI
0 ~ 1	L	220±53	93±13	577±139	139±17	254±55	350±48
	R	238±48	86±10	562±109	139±10	265±45	380±45
2 ~ 5	L	241±25	108±12	645±102	171±25	319±53	417±81
	R	233±17	107±11	664±122	179±27	303±48	393±63
6 ~ 10	L	253±18	85±9	668±96	198±17	316±37	449±55
	R	260±19	80±9	665±68	181±14	324±27	440±76
11 ~ 15	L	247±26	85±9	716±76	181±14	345±53	452±75
	R	266±37	89±12	716±78	181±14	350±49	451±52
16 ~ 20	L	250±36	110±13	699±116	193±19	366±63	470±145
	R	244±17	104±15	680±58	199±19	349±29	472±69
21 ~ 30	L	257±23	100±13	670±91	197±27	333±58	480±110
	R	260±22	100±13	680±70	193±13	333±63	500±41
31 ~ 40	L	252±29	87±15	676±71	181±22	309±57	476±74
	R	255±20	80±14	721±122	181±25	345±45	483±104
41 ~ 50	L	235±22	95±13	690±107	188±22	327±29	457±44
	R	222±35	107±12	697±111	178±12	343±39	455±13
51 ~ 60	L	233	80	663	173	335	457
	R	240	80	667	173	340	451
61 ~	L	240	107	697	190	350	487
	R	247	93	678	193	353	463

急速히發育하여成人値에達하고30歲까지는一定하나그後는若干減少하는傾向이있다.

V層의厚徑은0~1歲에서男性左側279μ,右側256μ,女性左側254μ,右側265μ이고,2~5歲까지急速히增加하고年齡增加에따라徐徐히增加하여16~20歲에最高値에到達하고그後는年齡增加에따라多少減少하고있다.

VI層의厚徑은0~1歲에서男性左側368μ,右側367μ,女性左側350μ,右側380μ이고2~5歲까지는急速히發育하고그後는徐徐히發育하여16~20歲에最高値가되고40歲까지는年齡增加에따라큰變動이없으나그以後에는若干씩減少하는傾向이있다.

大腦皮質各層의成人平均値는第3表-A와같고이것을圖示하면第4圖와같다. II層의厚徑이94~101μ으로第一얇고, IV層은178μ~190μ으로다음으로얇고 I層은238μ~250μ이고, III層은676μ~697μ, V層은324~339μ, VI層은464μ~484μ이고大腦皮質各層의厚徑에서男女差左右差는없다고본다.

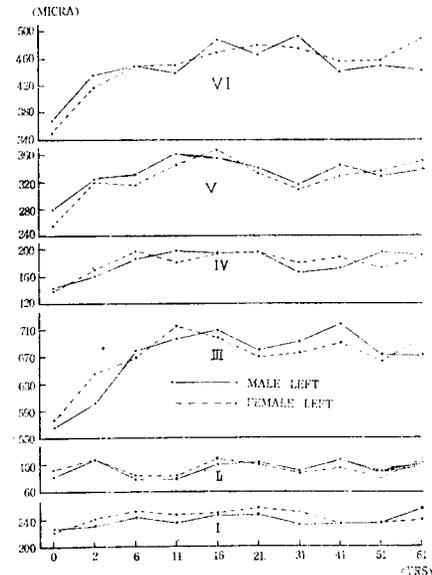


Fig. 3. Curves of the average values of the thickness of 6 layers of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area by age groups.

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 300~499g, 500~699g, 700~899g, 900~1,099g, 1,100~1,199g, 1,200~1,299g, 1,300~1,399g, 1,400~1,499g, 1,500~1,599g, 1,600g 以上の 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 그 圖으로 圖示하면 第 5 圖과 같다.

腦重量 300~499g 의 것에서는 男性左側 1.56mm, 右側 1.45mm, 女性左側 1.48mm, 右側 1.55mm 이고 腦重量 700~899g 까지는 速히 發育하고 그 後는 漸次的으로 增加하여 腦重量 1,400~1,499g 때에 最高値 男性左側 2.08mm, 右側 2.07mm, 女性左側 2.14mm, 右側 2.12mm 가 되고 그 後는 腦重量이 增加하여도 大腦皮質厚徑은 增加하지 않고 도리어 若干 減少하는 傾向이 있다.

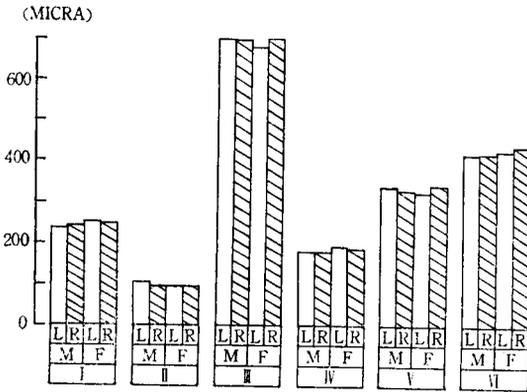


Fig. 4. Bargraphs of the average values of the thickness of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area of the Korean adult brains.

Table 7. Average values of the cortical thickness, relative neuron density and relative glia density in the wall of cerebral sulcus of the frontal pole area by brain weight groups

Brain Wgt.	Side	Item Sex	A. Cortical thickness (mm)		B. Relat. neuron dens. (cells)		C. Relat. glia dens. (cells)	
			♂	♀	♂	♀	♂	♀
300 ~ 499	L		1.56	1.48±0.16	1615	1491±199	859	817±113
	R		1.45	1.55±0.20	1568	1536±206	820	846±99
500 ~ 699	L		1.70±0.21	1.67±0.17	1136±143	1072±158	890±116	865±123
	R		1.66±0.25	1.68±0.20	1089±137	1111±138	859±126	870±113
700 ~ 899	L		1.83±0.23	1.83±0.26	941±120	961±126	760±92	811±97
	R		1.85±0.24	1.78±0.20	909±137	885±127	810±115	747±93
900 ~ 1099	L		1.91±0.28	1.90±0.23	755±91	766±95	719±93	788±102
	R		1.89±0.24	1.94±0.21	801±95	746±108	737±99	799±88
1100~1199	L		1.99±0.25	1.94±0.17	692±83	610±87	702±82	708±75
	R		1.96±0.20	2.01±0.28	678±77	642±75	693±68	741±78
1200~1299	L		2.00±0.32	1.98±0.22	689±91	647±68	732±85	728±83
	R		2.02±0.19	2.05±0.26	669±91	674±69	755±79	749±85
1300~1399	L		2.03±0.33	2.10±0.22	672±72	651±74	792±93	777±98
	R		1.99±0.30	2.05±0.27	691±76	705±97	805±88	769±79
1400~1499	L		2.08±0.34	2.14±0.26	645±89	642±85	760±77	742±80
	R		2.07±0.26	2.12±0.25	690±78	675±69	798±82	778±84
1500~1599	L		2.08±0.22	2.13	600±62	640	728±80	740
	R		2.04±0.23	2.09	588±69	670	753±86	780
1600~	L		2.01		620		856	
	R		2.04		604		826	

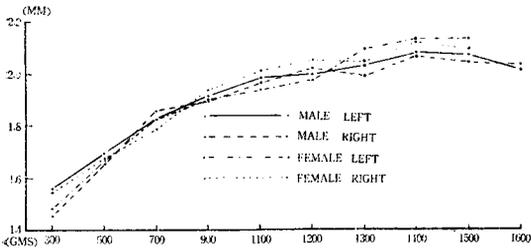


Fig. 5. Curves of the average values of the thickness of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area by brain weight groups.

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) 및 第9表(女)와 같고 그래프로 圖示하면 第6圖와 같다.

I層의 厚徑은 腦重量 700~899g 까지는 速히 增加하고 그 後는 變動이 거의 없다.

II層의 것은 腦重量 700~899g 까지 比較的 速히 增加하고 그 後는 느리게 增加하여 1,100~1,199g 때에 成人値와 같게 되고 그 後는 큰 變動이 없다.

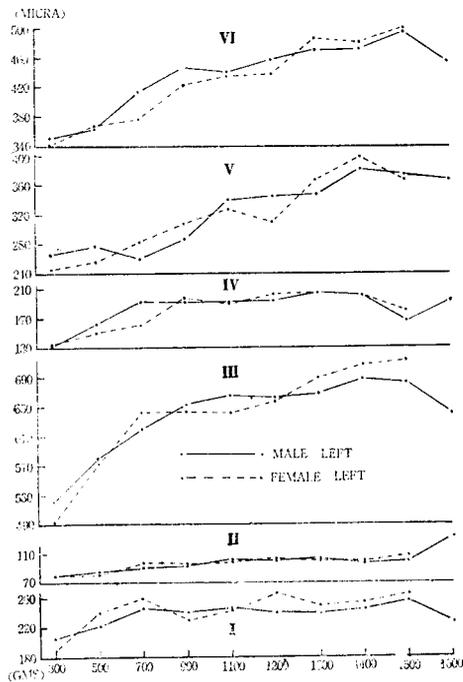


Fig. 6. Curves of the average values of the thickness of 6 layers of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area by brain weight groups.

III層의 것은 腦重量 700~899g 까지 腦重量 增加에 따라 速히 增加하고 그 後 腦重量 1,400g 까지 規則的으로 느리게 增加하고 있다.

IV層의 것은 腦重量 700~899g 까지 速히 增加하고 그 後는 거의 一定하나 腦重量 1,500g 부터는 減少하는 傾向이 있다.

V層의 것은 腦重量 增加에 따라 徐徐히 增加하여 腦重量 1,400~1,499g 때에 最高値로 되고 그 後는 減少하고 있다.

VI層의 것은 腦重量 900~1,099g 까지 速히 增加하고 그 後는 徐徐히 增加하여 腦重量 1,400~1,499g 때 最高値가 된다.

B. 前頭極部皮質內的 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 總神經細胞密度的 男女別 左右別의 平均値는 第4表-B와 같고 그래프로 圖示하면 第7圖와 같다.

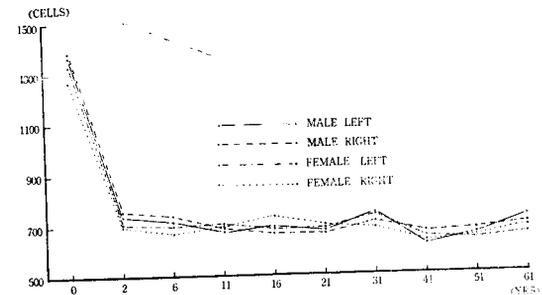


Fig. 7. Curves of the average values of the relative neuron density of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area by age groups.

0~1歲에서 男性左側 1,366, 右側 1,384, 女性左側 1,377, 右側 1,276 이고 그 後 急速히 減少하여 2~5歲에서는 거의 約 半數인 男性左側 735, 右側 754, 女性左側 710, 右側 698 이 되고 그 後는 年齡增加에 따라 徐徐히 減少하여 11~15歲에서 成人平均値에 達하고 그 後는 年齡增加에 따라 큰 變動이 없고 高齡에서도 減少하는 傾向을 볼 수 없다.

成人平均値는 男性左側 670, 右側 676, 女性左側 694, 右側 678 이다(第3表-B).

Table 8. Average values of the thickness of 6 layers of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area of male by brain weight groups

Br. Wgt.	Side	I	II	III	IV	V	VI
300 ~ 499	L	207	80	520	133	267	353
	R	200	93	457	133	223	347
500 ~ 699	L	222±33	86±9	581±63	163±13	278±45	368±33
	R	226±25	99±13	573±25	144±13	255±22	359±25
700 ~ 899	L	247±30	90±11	620±82	193±22	260±30	417±57
	R	247±27	90±13	633±73	193±27	253±32	437±62
900 ~ 1099	L	240±29	93±10	653±53	190±22	287±34	448±48
	R	245±28	96±11	667±53	197±23	287±34	400±47
1100 ~ 1199	L	247±24	102±19	665±70	192±20	339±34	441±49
	R	250±28	94±14	642±68	198±27	332±31	449±51
1200 ~ 1299	L	240±30	101±13	662±73	193±25	345±41	458±51
	R	245±33	93±9	671±81	196±21	357±43	458±53
1300 ~ 1399	L	239±26	104±13	667±103	204±25	348±36	469±49
	R	245±28	105±13	651±98	193±23	345±32	451±48
1400 ~ 1499	L	245±28	96±13	687±75	199±22	381±44	472±53
	R	251±31	99±11	662±82	195±18	379±40	480±49
1500 ~ 1599	L	256±30	100±16	682±73	165±24	372±38	500±47
	R	260±33	110±13	657±69	169±20	404±44	442±49
1600 ~	L	227±25	133±17	640±63	193±18	367±38	453±46
	R	213±22	107±14	667±69	185±19	367±39	497±48

Table 9. Average values of the thickness of 6 layers of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area of female by brain weight groups

Br. Wgt.	Side	I	II	III	IV	V	VI
300 ~ 499	L	189±13	80±21	493±157	135±22	247±65	340±45
	R	227±27	80±20	467±79	147±25	240±82	387±54
500 ~ 699	L	240±25	80±19	573±63	150±18	257±35	370±35
	R	237±24	80±18	577±69	150±17	257±32	377±39
700 ~ 899	L	260±38	98±19	643±138	161±19	283±40	380±57
	R	253±23	95±13	600±88	148±19	293±39	395±18
900 ~ 1099	L	232±25	96±13	642±93	198±22	308±32	424±50
	R	234±25	94±13	641±90	195±22	336±33	440±55
1100 ~ 1199	L	243±32	99±10	642±93	190±20	327±43	437±53
	R	256±33	101±12	654±89	203±25	341±49	454±53
1200 ~ 1299	L	267±40	103±15	657±75	202±23	309±43	438±49
	R	246±37	100±14	662±77	201±26	363±40	481±50
1300 ~ 1399	L	252±22	100±18	689±81	203±25	366±46	487±57
	R	239±29	96±12	674±79	199±22	376±47	465±55
1400 ~ 1499	L	255±36	100±15	706±95	198±22	397±51	481±54
	R	257±33	104±19	684±96	198±20	397±41	481±56
1500 ~ 1599	L	267	107	713	180	367	500
	R	267	80	720	160	337	500

Table 10. Average values of the relative neuron density of 6 layers of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area of male by age groups

Age	Side	I	II			III			IV	V		VI	
			A	B	C	A	B	C		A	B	A	B
0 ~ 1	L	54±7	251±30	153±17	101±16	100±15	230±30	154±18	101±14	159±20	63±9		
	R	43±6	253±31	167±20	100±14	103±15	225±25	158±19	110±14	167±21	58±8		
2 ~ 5	L	28±6	128±21	83±9	53±6	49±4	114±15	90±12	58±7	90±10	42±5		
	R	27±6	137±23	85±10	51±6	50±8	124±18	90±8	59±7	89±11	42±5		
6 ~ 10	L	23±5	134±19	96±11	48±4	43±4	128±14	86±6	47±8	79±8	29±7		
	R	25±5	152±13	91±11	53±10	40±12	124±16	87±10	53±10	81±11	31±6		
11 ~ 15	L	21±5	134±16	81±9	45±7	40±6	105±12	86±7	54±7	70±9	34±5		
	R	25±4	130±16	74±9	44±6	40±5	108±14	91±7	61±7	79±9	31±4		
16 ~ 20	L	26±5	146±19	85±12	50±7	43±5	122±17	78±9	45±9	69±9	30±6		
	R	26±5	135±17	85±10	50±7	42±5	111±15	79±10	42±6	62±10	33±5		
21 ~ 30	L	24±5	143±18	84±10	51±7	44±7	121±14	79±12	40±9	64±10	28±5		
	R	26±5	141±15	85±11	44±8	44±7	117±16	75±13	50±7	61±9	26±6		
31 ~ 40	L	27±6	146±19	88±12	55±9	55±9	121±14	89±11	54±8	76±10	29±6		
	R	27±5	131±20	87±14	50±9	46±8	128±16	83±9	52±7	78±11	28±7		
41 ~ 50	L	23±5	110±18	71±13	41±10	44±9	108±7	80±12	46±8	69±15	24±8		
	R	19±8	117±17	83±16	54±11	54±10	111±20	80±15	48±9	67±15	30±6		
51 ~ 60	L	28±6	127±16	77±9	43±6	43±6	117±15	78±10	47±8	72±9	25±5		
	R	23±6	125±16	83±10	48±5	42±5	118±17	77±9	58±8	72±11	30±6		
61 ~	L	29±11	122±13	81±13	61±8	45±8	123±12	78±12	61±14	86±8	39±7		
	R	29±6	120±15	84±7	56±8	48±11	116±14	78±11	51±8	74±8	40±6		

2) 年齡과 皮質各層의 相對의 神經細胞密度와의 關係

前記의 各年齡群의 皮質各層의 相對의 神經細胞密度의 平均値는 第 10 表(男) 및 第 11 表(女)와 같고 그라프로 圖示하면 第 8 圖과 같다.

I 層의 相對의 神經細胞密度는 0~1 歲에서 43~60 으로 낮고 6~10 歲까지 速히 減少하여 成人平均値에 接近하고 그 後는 年齡增加에 따른 큰 變動이 없다.

II 層의 것은 0~1 歲에서 233~253 으로 높고 2~5 歲까지 急速히 減少하여 成人平均値와 같게 되고 그 後는 年齡增加에 따라 큰 變動이 없고 40 歲 以後에는 多少 減少하는 傾向이 있다.

III 層은 다시 A, B, C의 亞層으로 區分하여 調査하였고 III_A層의 것은 0~1 歲에서 141~167 로 높고 2~5 歲까지 急速히 減少하여 成人平均値에 到達하고 그 後는 年齡增加에 따라 큰 變動이 없다.

III_B層의 것은 0~1 歲에서 95~101 이고 2~5 歲까지 急速히 減少하여 成人平均値에 接近하고 그 後는 變動이 없다.

III_C層의 것은 0~1 歲에서 88~105 이고 2~5 歲까지는 急速히 減少하여 成人平均値인 45~48 과 같이 되고 年齡增加에 따라 큰 變動은 없고 50 歲 以後에는 多少 減少하는 傾向이 있다.

IV 層의 것은 0~1 歲에서는 203~230 으로 높고 2~5 歲까지 急速히 減少하여 半減하고 大體로 成人平均値와 같게 되고 그 後는 큰 變動이 없다.

V 層은 A, B의 亞層으로 區分하여 調査하였고 V_A層의 것은 0~1 歲에서 141~158 이고 2~5 歲까지는 急速히 減少하고 그 後도 多少 減少하여 6~10 歲에 成人平均値에 達하고 그 後는 거의 一定하고 高齡에서도 減少하는 傾向이 없다. V_B層의 것은 0~1 歲에서 94~110 이고 2~5 歲까지 急速히 減少하고 그 後도 多少 減少하여 6~10 歲에 成人平均値에 達하고 그 後는 年齡增加에 따라 큰 變動이 없다.

VI 層도 A, B의 亞層으로 區分하여 調査하였고 VI_A層의 것은 0~1 歲에서 149~167 로 높고 2~5 歲에서는 急速히 減少하고 6~10 歲에 成人平均値에 到達하고 그 後는 거의 一定하고 年齡에 따르는 變動이 없다. VI_B層의 것은 0~1 歲에 58~63 이고 6~10 歲까지 減少하여 成人平均値에 達하고 그 後에는 큰 變動이 없으나 40 歲 以後에는 若干씩 減少하는 傾向이 있다.

大腦皮質各層의 相對의 神經細胞密度의 成人平均値는 第 3 表-B와 같고 그라프로 圖示하면 第 9 圖과 같다.

I 層의 것은 22~24 로 第一 작고 II 層의 것은 129~

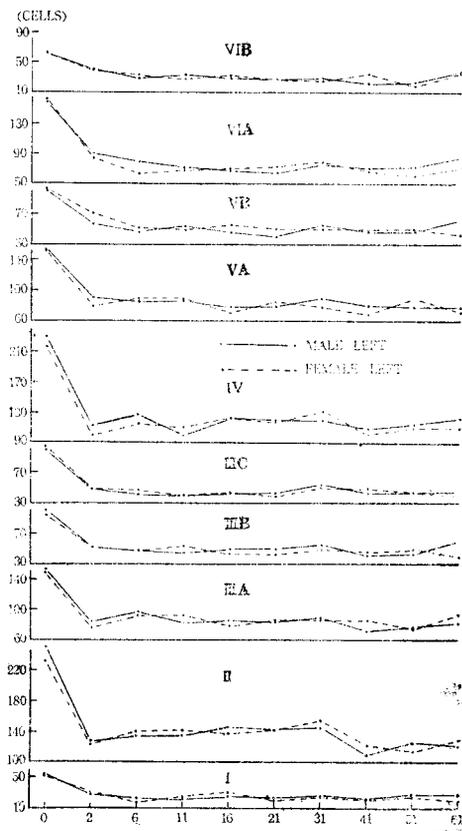


Fig. 8. Curves of the average values of the relative neuron density of 6 layers of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area by age groups.

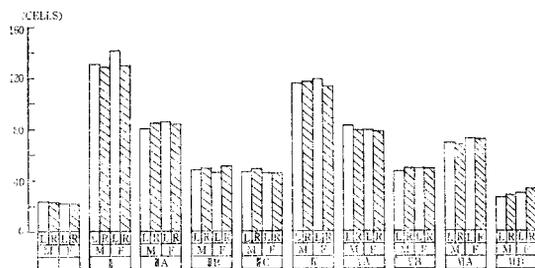


Fig. 9. Bargraphs of the average values of the relative neuron density of 6 layers of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area of the adult brains.

142 로 第一 크고 IV 層이 다음이 되고 III_A層의 것은 80~86, III_B層의 것은 46~51, III_C層의 것은 45~48 이고 III 層에서는 III_A, III_B, III_C層順으로 작게 되어 있다. IV 層의 것은 114~120 이고 大腦皮質中 神經細胞密

Table 11. Average values of the relative neuron density of 6 layers of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area of female by age groups

Age	Side	I	II	III			IV	V		VI	
				A	B	C		A	B	A	B
0 ~ 1	L	53±7	233±31	149±19	95±15	105±14	218±30	154±29	104±13	163±19	63±11
	R	60±8	238±36	141±17	99±17	88±16	203±33	141±24	94±13	149±18	63±10
2 ~ 5	L	31±6	123±12	75±12	53±8	51±8	102±10	80±8	71±12	83±12	41±5
	R	29±3	127±19	77±6	52±6	53±19	105±13	72±10	62±12	83±10	38±4
6 ~ 10	L	18±2	141±15	90±12	49±5	47±4	116±16	89±11	51±7	63±9	34±4
	R	21±3	144±15	89±14	48±5	41±7	114±15	84±15	44±6	57±8	26±4
11 ~ 15	L	25±4	142±16	93±17	54±7	40±6	111±14	87±13	51±7	69±9	29±4
	R	24±4	143±18	91±17	49±5	42±5	116±14	89±13	44±8	66±8	29±3
16 ~ 20	L	31±7	136±13	76±11	44±5	43±3	123±9	72±6	55±8	69±6	33±5
	R	29±6	154±22	84±13	56±12	48±7	120±24	81±8	55±8	78±5	25±7
21 ~ 30	L	21±5	141±17	86±11	43±6	39±4	119±17	84±14	50±7	71±7	29±4
	R	22±4	134±16	85±15	55±5	48±5	115±15	81±15	53±8	69±9	35±5
31 ~ 40	L	26±4	154±35	87±12	49±9	51±13	133±31	77±11	51±5	78±6	26±7
	R	22±2	137±17	82±10	49±12	45±9	119±28	77±16	48±12	74±18	31±9
41 ~ 50	L	21±4	124±14	85±11	48±7	50±5	101±14	69±12	48±5	66±9	36±5
	R	23±4	111±18	85±12	45±7	40±5	104±11	73±13	44±7	75±13	31±5
51 ~ 60	L	25	114	75	50	45	110	90	50	60	20
	R	20	120	80	50	45	105	85	50	60	30
61 ~	L	20	130	93	40	40	110	73	48	70	38
	R	28	133	90	50	38	123	78	45	75	28

도가 第二位로 높은 部分이다. V_A層의 것은 78~82이고 V_B層의 것은 46~50이며 V_A層의 것이 높다.

VI_A層의 것은 68~72이고 VI_B層의 것은 27~33이고 VI_A層이 높다.

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-A와 같고 그래프로 表示하면 第10圖와 같다.

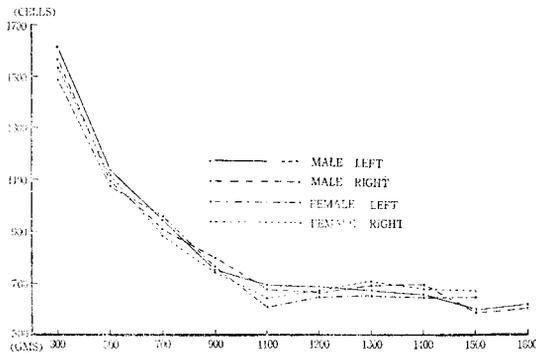


Fig. 10. Curves of the average values of the relative neuron density of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area by brain weight groups.

腦重量 300~499 g 群에서는 男性左側 1,615, 右側 1,568, 女性左側 1,491, 右側 1,563 이어서 大端히 높고 腦重量 500~699 g까지는 速히 減少하고 그 後는 徐徐히 減少하여 腦重量 1,100~1,199 g 때에 成人 平均値와 같게 되고 그 後는 別變動이 없으나 腦重量 1,500g 以上에서는 減少하는 傾向이 있다.

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) 및 第13表(女)와 같고 그래프로 圖示하면 第11圖와 같다.

腦重量 300~499 g에서는 皮質各層의 相對的 神經細胞密度는 높고 腦重量 1,100~1,199 g까지는 速히 減少하여 成人平均値에 到達하고 그 後는 腦重量增加에 對한 變動이 없고 多少는 不規則한 增減이 있다.

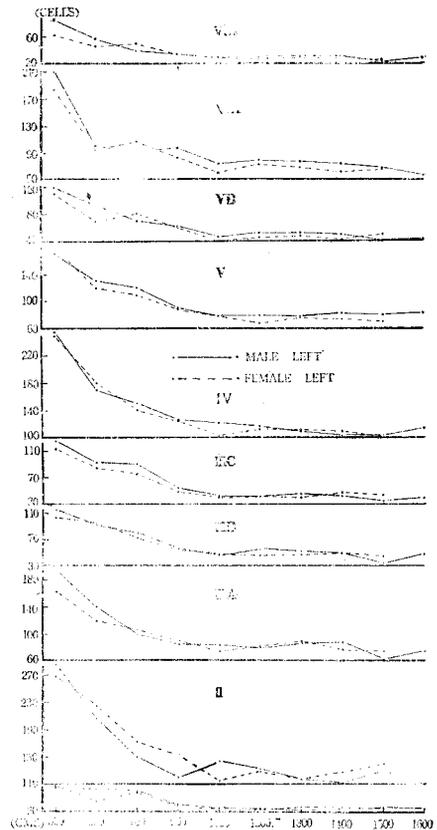


Fig. 11. Curves of the average values of the relative neuron density of 6 layers of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area by brain weight groups.

C. 前頭極部皮質內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 그래프로 圖示하면 第12圖와 같다.

0~1歲에서 男性左側 903, 右側 870, 女性左側 883, 右側 880 이어서 높고 2~5歲까지는 急速히 減少하여 成人平均値 763~786 보다 적게 되고 그 後는 年齡增加에 따라 漸次 增加하여 41~50歲에 最高値로 된다.

21歲~50歲의 成人平均値는 第3表-C와 같고 男性 左側 776, 右側 775, 女性左側 763, 右側 786 이고 相對的 總神經細胞密度와의 成人平均値 670~694 보다는 높고 卽 大腦皮質의 一定單位體積內의 膠質細胞는 神經細胞數보다 若干 많다.

Table 12. Average values of the relative neuron density of 6 layers of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area of male by brain weight groups

Br. Wgt.	Side	I	II			III			IV	V			VI	
			A	B	C	A	B	C		A	B	A	B	
300 ~ 499	L	55	285	115	125	195	93±13	98±16	255	170	120	210	85	
	R	60	268	130	120	190	90±15	93±16	250	160	120	200	70	
500 ~ 699	L	53±8	207±35	93±13	98±16	140±18	80±10	90±15	170±22	130±18	93±12	100±13	57±8	
	R	40±6	200±31	90±15	93±16	143±17	75±9	85±13	180±21	113±17	83±11	90±12	57±7	
700 ~ 899	L	50±7	150±17	80±10	90±15	100±9	56±7	55±6	150±26	120±19	70±10	91±17	40±5	
	R	50±6	145±21	75±9	85±13	95±13	57±7	52±8	135±27	119±23	70±8	90±17	45±6	
900 ~ 1099	L	30±5	120±17	56±7	55±6	85±12	48±6	43±6	126±18	90±16	62±9	97±15	34±4	
	R	28±3	152±19	57±7	52±8	91±16	49±6	41±6	139±18	88±15	63±9	96±17	35±5	
1100 ~ 1199	L	25±3	144±19	48±6	43±6	84±13	55±7	42±5	121±15	78±10	47±6	73±9	29±4	
	R	26±4	140±17	49±6	41±6	82±10	51±6	43±5	112±18	76±11	51±7	71±10	30±3	
1200 ~ 1299	L	24±4	132±19	55±7	42±5	80±12	48±6	46±6	116±19	79±9	52±6	78±12	31±4	
	R	23±3	123±15	51±6	43±5	84±13	57±7	47±6	117±12	74±11	50±5	74±13	30±3	
1300 ~ 1399	L	24±4	117±20	53±9	46±6	87±18	50±6	43±5	109±18	77±10	52±6	76±9	31±3	
	R	26±4	119±19	57±7	47±6	90±22	50±6	43±5	116±15	82±12	51±6	72±10	31±4	
1400 ~ 1499	L	25±5	111±18	50±6	43±5	88±16	47±7	43±5	103±17	82±12	50±7	73±11	30±4	
	R	25±4	115±19	47±7	43±5	90±14	35±5	40±6	122±20	89±14	57±7	71±13	31±5	
1500 ~ 1599	L	27±4	130±18	35±5	35±5	62±8	43±6	40±6	102±15	80±14	40±6	67±9	22±4	
	R	25±4	123±16	43±6	40±6	77±9	48	40	88±12	72±13	37±5	58±8	25±4	
1600 ~	L	25	110	48	40	75	48	40	113	83	43	55	28	
	R	20	125	48	35	70	48	35	98	70	48	65	25	

Table 13. Average values of the relative neuron density of 6 layers of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area of female by brain weight groups

Br. Wat.	Side	I	II	III			IV	V		M	
				A	B	C		A	B	A	B
300 ~ 499	L	58±8	268±49	163±30	103±16	113±19	250±42	180±25	110±18	183±23	63±7
	R	58±9	275±52	175±26	105±14	108±17	265±37	185±26	120±19	185±24	60±7
500 ~ 699	L	35±5	225±46	120±18	95±18	85±11	180±25	120±18	70±13	95±18	47±5
	R	35±5	235±40	130±16	95±16	85±10	190±21	120±15	80±14	96±18	45±5
700 ~ 899	L	48±6	173±20	106±16	72±11	75±9	141±20	109±17	81±11	106±16	50±6
	R	41±7	155±21	107±13	66±9	65±8	142±17	97±16	68±10	103±14	41±5
900 ~ 1099	L	29±4	152±18	91±19	54±7	50±7	125±17	88±10	60±8	83±15	34±4
	R	26±4	135±17	91±17	55±7	50±6	123±16	85±11	59±7	87±11	35±4
1100 ~ 1199	L	23±4	115±19	74±15	47±5	42±5	102±14	78±10	40±7	60±8	29±3
	R	24±5	128±20	75±9	50±7	45±6	105±15	71±11	50±7	64±9	30±3
1200 ~ 1299	L	23±4	129±17	81±11	46±6	42±5	112±18	68±8	46±6	72±10	28±3
	R	28±5	143±19	81±12	46±7	43±7	108±17	77±8	51±7	71±8	26±3
1300 ~ 1399	L	26±6	118±21	89±15	47±5	41±6	110±13	76±9	48±7	68±7	28±3
	R	30±6	121±19	91±17	58±7	45±5	128±20	88±10	50±7	66±8	28±4
1400 ~ 1499	L	26±4	128±18	77±13	50±7	48±6	109±14	73±10	42±7	61±9	28±4
	R	22±4	121±18	84±14	56±7	48±6	111±13	79±11	58±8	70±10	31±4
1500 ~ 1599	L	25	140	75	45	45	100	70	50	65	25
	R	25	130	90	40	45	115	75	55	70	25

Table 14. Average values of the relative gliosis density of 6 layers of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area of male by age groups

Age	Side	I	II	III			IV	V		VI	
				A	B	C		A	B	A	B
0 ~ 1	L	68±15	107±21	83±18	73±14	50±19	113±22	90±16	87±14	94±19	98±23
	R	66±13	100±19	84±17	72±12	90±18	108±21	86±14	82±15	92±22	90±17
2 ~ 5	L	32±9	59±8	48±10	52±8	57±11	64±12	56±9	56±7	65±8	65±13
	R	37±8	58±10	52±10	53±13	56±10	67±8	56±9	59±10	61±10	64±10
6 ~ 10	L	28±6	75±7	61±8	63±6	71±8	79±7	68±13	68±5	78±6	83±10
	R	35±3	71±8	62±7	66±8	67±14	84±14	69±5	67±10	78±9	75±6
11 ~ 15	L	36±6	59±8	51±7	46±7	64±5	69±7	71±10	63±12	80±16	80±16
	R	38±6	65±10	59±8	55±8	54±9	73±11	64±12	69±14	74±15	94±17
16 ~ 20	L	38±7	60±8	56±9	65±9	75±15	85±18	72±12	75±14	80±12	83±13
	R	40±7	62±10	62±10	60±9	69±13	82±18	65±13	65±13	71±19	83±14
21 ~ 30	L	43±6	80±14	70±11	61±6	70±10	94±19	84±16	77±11	83±16	88±15
	R	36±6	85±17	72±14	67±11	80±10	92±18	82±17	81±15	84±14	87±16
31 ~ 40	L	43±6	71±18	68±13	67±11	78±13	96±20	82±16	79±16	88±16	96±19
	R	43±6	67±19	67±11	72±13	33±16	89±18	84±19	72±19	90±15	90±14
41 ~ 50	L	45±11	66±13	64±15	69±17	88±20	103±21	86±12	84±12	107±25	97±23
	R	41±10	66±18	69±16	74±12	88±20	96±22	87±12	81±17	98±21	98±22
51 ~ 59	L	32±6	75±11	70±13	72±14	87±15	97±19	75±14	85±18	93±19	105±21
	R	40±6	78±13	67±10	52±9	77±14	95±21	78±17	70±14	88±17	125±20
61 ~	L	33±9	82±13	62±15	63±14	79±15	95±19	84±16	78±21	93±9	108±21
	R	40±15	74±20	69±19	59±12	76±9	100±23	88±23	93±21	97±12	106±14

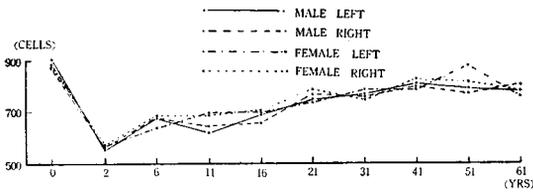


Fig. 12. Curves of the average values of the relative glia density of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area by age groups.

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) 및 第 15 表(女)와 같고 그라프로 圖示하면 第 13 圖와 같다.

I 層의 膠質細胞密度는 0~1 歲에서 66~76 이고 2~5 歲까지 急速히 減少하여 32~38 이 되고 그 後 11~15 歲까지 徐徐히 增加하고 그 以後는 年齡增加에 따라 其의 一定하다.

II 層의 것은 0~1 歲에서 100~109 이고 2~5 歲까지

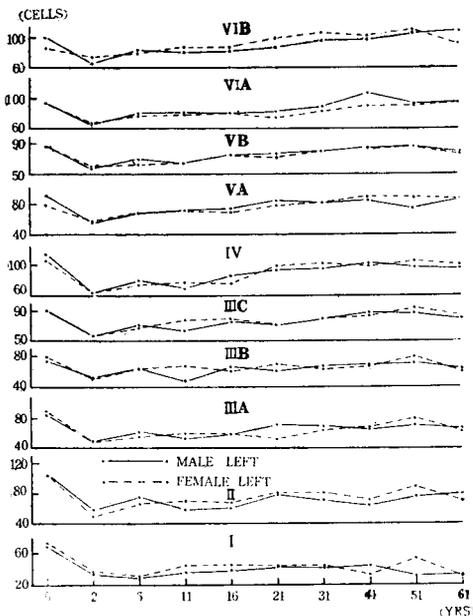


Fig. 13. Curves of the average values of the relative glia density of 6 layers of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area by age groups.

는 急速히 減少하여 其의 半減되고 그 後는 年齡增加에 따라 若干 增加하는 傾向이 있다.

III_A 層의 것은 0~1 歲에서 83~89 이고 2~5 歲까지 急速히 減少하고 그 後는 年齡增加에 따라 若干씩 增加하고 있다.

III_B 層의 것은 0~1 歲에서 72~90 이고 2~5 歲까지는 速히 減少하여 52~54 가 되어 成人平均値 66~71 보다 적게 되고 그 後는 年齡增加에 따라 增加하고 있다.

III_C 層의 것도 III_A, III_B 層의 것과 같은 傾向이다.

IV 層의 것은 0~1 歲에서 103~113 이고 急히 減少하여 2~5 歲에서 成人平均値 93~99 보다 적게되고 그 後는 年齡增加에 따라 若干씩 增加하고 있다.

V_A, V_B, VI_A, VI_B, 層의 것들도 上記한 各層과 其의 同一한 傾向을 보여 주고 있다.

21~50 歲의 成人平均値는 I 層 36~47, II 層 66~85, III_A 層 50~72, III_B 層 60~78, III_C 層 70~88, IV 層 89~105, V_A 層 78~89, V_B 層 72~97, VI_A 層 75~107, VI_B 層 87~105 이고(第 3 表-C) 이것을 圖示하면 第 14 圖와 같다. 各層의 것에 差가 있으나 相對的 神經細胞密度의 것 보다 甚하지 않다.

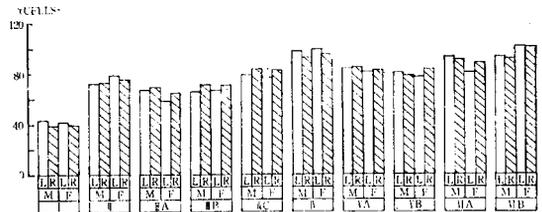


Fig. 14. Bargraphs of the average values of the relative glia density of 6 layers of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area of the adult brains.

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-C 와 같고 그라프로 圖示하면 第 15 圖와 같다.

腦重量 300~499 g 에서는 男性左側 859, 右側 820, 女性左側 817, 右側 846 이고 腦重量 500~699 g 때에는 男性左側 890, 右側 854, 女性左側 865, 右側 870 으로 增加하여 最高値가 되고 이때는 相對的 總神經細胞密度 1,072~1,130 보다 적고 卽 이 時期에는 大腦皮質

Table 15. Average values of the relative glia density of 6 layers of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area of female by age groups

Age	Side	I	II	III			N	V		VI	
				A	B	C		A	B	A	B
0 ~ 1	L	76±12	106±18	89±10	77±13	90±14	104±15	77±12	86±13	94±15	84±14
	R	66±10	109±13	86±11	90±15	83±15	109±13	90±14	84±12	84±13	79±13
2 ~ 5	L	38±8	49±9	48±7	50±8	58±12	64±11	57±8	60±7	68±7	74±6
	R	38±7	48±11	48±7	54±4	60±10	65±7	59±7	59±6	67±6	71±8
6 ~ 10	L	31±5	68±8	54±6	62±9	67±9	72±8	69±12	61±9	76±9	79±11
	R	35±4	68±7	60±9	65±10	73±9	81±10	70±12	66±8	76±10	89±13
11 ~ 15	L	44±4	69±7	59±8	68±11	78±9	76±11	71±13	63±6	78±12	87±14
	R	43±4	66±9	61±8	64±10	67±7	76±16	76±11	64±9	89±12	81±15
16 ~ 20	L	46±13	68±16	58±10	60±8	80±9	75±13	69±14	75±14	80±16	88±13
	R	48±18	69±16	52±9	61±11	83±15	80±13	69±15	72±13	87±12	81±14
21 ~ 30	L	44±6	80±14	50±8	69±10	71±15	99±19	78±12	72±15	75±10	99±16
	R	39±5	76±12	69±8	76±11	84±15	89±15	84±14	79±13	90±18	103±19
31 ~ 40	L	45±14	81±19	64±14	63±15	80±13	101±16	82±14	80±13	84±13	105±24
	R	36±11	74±7	61±12	60±10	80±21	99±12	76±12	79±10	82±14	100±10
41 ~ 50	L	34±5	73±9	66±9	68±11	84±12	98±18	89±16	83±16	89±15	101±21
	R	47±5	75±11	62±9	78±11	83±14	105±16	87±14	97±18	95±17	100±18
51 ~ 60	L	55	90	80	80	95	105	90	85	90	110
	R	55	90	75	75	85	100	85	75	85	90
61 ~	L	33	73	65	60	85	100	85	75	93	93
	R	38	70	68	75	88	108	75	75	88	98

Table 16. Average values of the relative glia density of 6 layers of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area of male by brain weight groups

Br. Wgt.	Side	I	II	III			M	V			M	
				A	B	C		A	B	C	A	B
300 ~ 499	L	60	110	90	75	90	115	99	70	75	75	75
	R	80	100	80	60	90	110	90	70	70	70	70
500 ~ 699	L	60±8	90±8	87±10	80±10	100±11	103±10	93±10	87±14	103±12	87±10	87±10
	R	59±6	97±10	87±10	80±9	93±12	100±12	83±10	80±13	90±9	90±12	90±12
700 ~ 899	L	50±8	110±15	80±9	70±7	80±10	90±10	70±10	80±9	70±8	60±7	60±7
	R	50±8	110±15	80±10	70±8	90±13	100±15	80±9	70±9	80±9	80±8	80±8
900 ~ 1099	L	35±6	93±13	65±9	55±6	71±9	92±13	79±9	61±7	84±10	84±10	84±10
	R	44±6	95±10	67±6	58±6	74±11	94±12	81±12	63±8	79±9	82±10	82±10
1100 ~ 1199	L	36±5	64±8	57±9	56±7	77±9	98±14	80±10	72±9	77±9	85±10	85±10
	R	34±6	68±10	58±7	57±9	76±9	96±11	78±8	70±7	70±7	86±10	86±10
1200 ~ 1299	L	34±4	74±9	60±8	62±8	76±8	93±12	82±11	73±8	86±11	92±13	92±13
	R	40±4	71±8	72±8	57±6	81±7	94±13	78±11	76±9	89±13	97±16	97±16
1300 ~ 1399	L	39±5	74±8	63±6	69±9	85±9	93±9	94±15	82±9	90±9	103±24	103±24
	R	37±6	72±8	68±8	73±8	85±10	103±15	85±10	80±12	97±11	105±21	105±21
1400 ~ 1499	L	31±3	68±6	58±6	62±7	78±8	105±13	90±10	81±13	90±10	97±14	97±14
	R	36±4	72±9	71±7	61±6	88±10	105±17	93±10	84±10	90±11	98±12	98±12
1500 ~ 1599	L	42±6	64±9	67±8	58±6	90±12	90±14	75±9	77±9	83±11	82±11	82±11
	R	47±8	65±10	73±9	67±8	85±8	95±10	78±9	77±9	78±9	88±9	88±9
1600 ~	L	43	90	73	68	85	110	98	88	98	103	103
	R	40	95	65	63	85	100	93	75	95	115	115

Table 17. Average values of the relative glia density of 6 layers of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area of female by brain weight groups

Br. Wgt.	Side	I	II	III			IV	V		VI	
				A	B	C		A	B	A	B
300 ~ 499	L	70±9	107±16	90±14	73±11	70±9	87±13	77±9	83±13	77±7	83±12
	R	60±8	103±15	80±10	93±14	77±9	103±14	83±11	83±9	87±10	77±9
500 ~ 699	L	50±7	95±12	80±9	70±9	95±14	110±18	90±14	80±11	90±16	105±18
	R	55±7	90±14	80±11	70±9	95±12	110±15	100±12	80±9	90±13	100±14
700 ~ 899	L	53±7	81±9	75±7	69±8	88±14	96±12	84±10	81±10	90±15	94±15
	R	50±6	71±9	67±9	71±10	79±8	92±14	77±10	74±12	83±14	88±12
900 ~ 1099	L	45±5	76±10	64±7	71±7	83±11	95±10	86±9	78±8	88±9	102±13
	R	46±6	78±10	69±8	74±9	78±10	96±9	84±8	81±7	91±12	102±15
1100 ~ 1199	L	40±5	73±10	59±7	63±6	73±11	91±15	78±9	71±10	79±10	81±11
	R	36±3	77±9	56±6	65±8	75±8	94±14	76±9	78±11	85±13	99±15
1200 ~ 1299	L	36±4	63±7	59±6	60±8	82±10	97±11	78±11	83±12	81±13	89±12
	R	36±4	64±8	61±8	69±9	79±11	96±13	84±12	83±10	86±12	91±13
1300 ~ 1399	L	46±6	74±9	73±9	62±9	85±11	96±13	83±10	71±9	92±14	95±14
	R	43±6	71±10	67±8	68±8	78±9	93±16	87±10	74±10	91±16	97±17
1400 ~ 1499	L	39±5	70±8	66±8	63±8	82±8	97±14	82±12	65±8	82±10	96±16
	R	43±6	76±10	65±8	64±10	85±11	100±15	78±10	82±9	89±14	96±15
1500 ~ 1599	L	40	75	70	60	75	95	86	65	80	95
	R	40	80	70	65	80	100	85	70	90	100

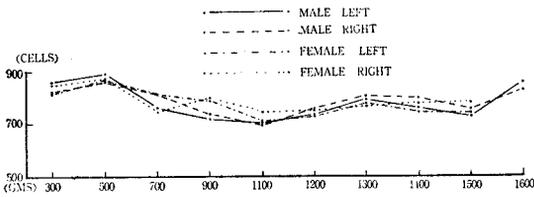


Fig. 15. Curves of the average values of the relative glia density of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area by brain weight groups.

에 신경세포가膠質細胞보다 더 많다는 것을 나타내고 있다. 그後 腦重量 1,100~1,199 g 때까지急速히減少하여 728~755의最低値로 되었다가 그以後는腦重量增加에 따라 다시漸次的으로增加하고 있다.腦重量 1,100~1,199 g부터는相對的膠質細胞密度가神經細胞密度보다 높아지고即膠質細胞가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) 및

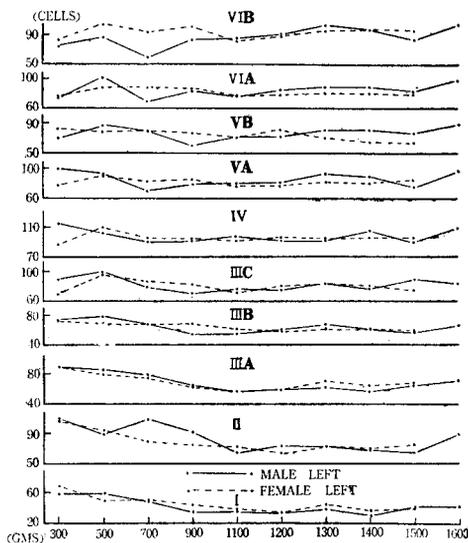


Fig. 16. Curves of the average values of the relative glia density of 6 layers of the cortex in the wall of the cerebral sulcus in the frontal pole area by brain weight groups.

第17表(女)와 같고 그래프로, 圖示하면 第16圖와 같다.

皮質各層의 相對的 膠質細胞密度는 腦重量 300~499g에서는 높고 그 後는 減少하여 腦重量 1,100~1,199 g에서 最低値로 되고 그 後는 腦重量 增加에 따라 漸次的으로 增加하고 있다.

IV. 總括 및 考案

Brodmann 第10皮質分野(前頭極部)는 所謂 前頭葉의 聯合域(frontal association area)에 屬하고 있으며 錐體外路性運動域에 屬하는 第6, 第8皮質分野보다 前方에 位置하고 있고 Brodmann 第9皮質分野(area frontalis granularis), 第11皮質分野도 이에 屬하고 있다.

이 領域은 組織學的으로 거의 같은 構造를 하고 있으며 等皮質(isocortex)로 明瞭하게 6層을 形成하고 있으며 生理學的으로는 各分野別로 區別할 수 없기 때문에 一括하여 前頭前域(prefrontal area)이라고 한다.

前頭前域은 電氣刺戟에 對하여서는 何等의 反應을 나타내지 않고 即 運動系와는 直接的인 關係는 없다.

이 領域의 機能은 高等한 大腦機能에 直接, 間接的으로 關與하고는 있으나 아직은 究明되지 않고 있다.

Brodmann¹²⁾(1910)은 人類 및 類人猿의 大腦皮質의 細胞構築을 研究하여 大腦皮質地圖를 作成하여 50餘皮質分野로 區分하고 各皮質分野의 層形成, 厚徑, 神經細胞形態, 配列狀態 및 數等을 詳細하게 研究하였고 前頭極部의 聯合域인 前頭葉에서 皮質厚徑이 3.07mm~3.93mm 라고 報告하였다.

Economo²³⁾(1929)는 人大腦皮質全般에 關하여 研究하고 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 1.8mm~4.5mm가 되고 大腦外上面에서는 3.3mm~3.5mm, 大腦底面에서는 3.0mm~3.2mm, 大腦內面에서는 2.7mm~2.8mm이고 大腦遊離表面皮質全體의 平均厚徑은 3.0mm~3.16mm이고 腦溝壁部의 것은 2.25~2.37mm, 腦溝底部의 것은 1.50~1.58mm이고 大腦皮質全體의 平均厚徑은 2.4~2.64mm가 된다고 하였다. Economo에 依하면 成人 前頭極部의 平均厚徑은 2.4mm이고 I層 0.22mm, II層 0.15mm, III層 0.60mm, IV層 0.30mm, V層 0.40mm, VI層 0.70mm로 되어 있다.

和田三郎⁶⁵⁾(1928)은 生後 40日부터 21歲까지의 12例의 大腦皮質을 調査하여서 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년에 發育하지 않는다고 하였다.

Cornel^{20,21,22}(1939, 1941, 1947)은 新生兒, 生後 1 個月兒 및 生後 3 個月兒腦의 各分野의 皮質厚徑 및 神經細胞密度에 關해서 詳細하게 研究하고 新生兒腦의 第 10 皮質分野의 皮質厚徑은 1.43 mm 이고 I 層 0.10 mm, II 層 0.06 mm, III 層 0.375 mm, IV 層 0.13~0.15 mm, V 層 0.25 mm, VI 層 0.495 mm 가 되고, 生後 1 個月兒에서 皮質厚徑 1.80 mm, I 層 0.224 mm, II 層 0.061 mm, III 層 0.570 mm, IV 層 0.219 mm, V 層 0.334 mm, VI 層 0.393 mm 가 되고, 生後 3 個月兒에서는 皮質厚徑 1.895 mm 가 되고 I 層 0.233 mm, II 層 0.102 mm, III 層 0.601 mm, IV 層 0.197 mm, V 層 0.320 mm, VI 層 0.492 mm 가 된다고 하였다.

吉田 忠⁶⁷(1940)은 20~70 歳の 日本人 正常人 및 犯法者大腦의 前頭葉 및 側頭葉皮質에 關하여 研究하여 犯法者의 皮質은 얇고 神經細胞密度는 높아 小兒型이라고 하고 正常人의 前頭極部(第 10 皮質分野)의 皮質厚徑은 1.621 mm 라고 하였고 20~29 歲에서 I 層 0.219 mm, II 層 0.162 mm, III 層 0.529 mm, IV 層 0.149 mm, V + VI 層 0.542 mm 이라고 하였다. Riese⁵⁰(1946)는 77~107 歳の 高齡者 18 例의 大腦皮質을 研究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하지 않는다고 하였다. 著者の 것에서도 第 4 表-(A)를 보아도 肯定이 가는 事實이라고 하겠다.

Kaes³³(1906)는 生後 3 個月부터 97 歲까지의 大腦皮質을 調査하여 新生兒 5.5 mm, 1 歲 4.9 mm, 20 歲 4.5 mm, 50 歲 5.6 mm, 60 歲 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 그 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.

吉田 正⁶⁹(1938)은 日本人成人前頭極部の 皮質厚徑은 1.88 mm 이고 I 層 0.17 mm, II 層 0.13 mm, III 層 0.57 mm, IV 層 0.18 mm, V + VI 層 0.82 mm 가 된다고 報告하였다.

著者の 前頭極部腦溝壁의 皮質厚徑의 成人平均値는 男性左側 2.014 mm, 右側 2.003 mm, 女性左側 2.007 mm, 右側 2.051 mm 이고 Brodmann 의 3.07~3.93 mm, Economo 의 2.40 mm 보다는 얇고 吉田 正의 1.88 mm, 吉田 忠의 1.621 mm 와는 近似하거나 若干 두껍다.

著者の 皮質各層의 厚徑成人平均値는 I 層 0.238~0.250 mm, II 層 0.094~0.100 mm, III 層 0.680~0.697 mm, IV 層 0.178~0.190 mm, V 層 0.324~0.339 mm, VI 層 0.464~0.484 mm 이고 吉田 忠의 日本人平均値보다 크다.

前頭極部腦溝壁의 皮質厚徑과 年齡과의 關係를 보면 著者の 것에서 生後부터 滿 1 歲까지의 厚徑은 1.58~1.63 mm 인데 Cornel^{23,24,25}(1939, 1941, 1947)의 新生兒로부터 生後 3 個月까지의 厚徑은 1.43~1.89 mm 이어서 著者の 것과 大體的으로 近似하다고 하겠다. 著者の 例에서는 1 歲까지의 厚徑은 成人値의 81.7%로서 朴台錫⁴⁷(1963)의 線條野에서의 76%, 崔翼列¹⁷(1963)의 Broca 中樞의 69%에 比하면 出生後 1 年間に 相當히 發達된 皮質을 갖게 된다는 것을 말해주고 있다.

皮質厚徑의 男女性差는 崔翼列¹⁷(1963), 朴台錫⁴⁷(1963), 文英煥⁴³(1965) 및 金崇經³⁵(1965)等에 依하면 韓國人의 大腦皮質에서는 찾아 볼 수 없었다고 하였고 著者の 調査에서도 兩性差를 認定할 수 없었다.

또 著者の 前頭極部の 皮質厚徑은 16~20 歲에서 最高厚徑이 되고 그 以後 漸減한다는 現象은 崔翼列¹⁷(1963)의 Broca 中樞의 것에서 16~20 歲, 金崇經³⁵(1965)의 Brodmann 第 2 皮質分野에서 10 歲 以後 그리고 文英煥⁴³(1965)의 Brodmann 第 3 皮質分野에서 30~40 歲에서 가장 두터운 皮質厚徑에 到達한다는 事實로 보아 大腦皮質의 厚徑發育은 各 皮質의 部位에 따라 相當한 差異가 있는 것으로 본다.

腦重量에 따르는 皮質厚徑의 變化는 Broca 中樞, 視覺中樞 및 Brodmann 第 1 皮質分野에서는 腦重量 1,200g ~1,300g 까지는 腦重量의 增加와 皮質厚徑의 增加가 併行하다가 그 後는 腦重量의 增加가 厚徑增大에 影響을 미치지 못하였다.

前頭極部에서는 腦重量增加에 따라 厚徑이 增大하여져서 腦重量 1,500 g 에서 最高値에 到達하고(2.07~2.14 mm) 그 後는 腦重量增加에 比例하지 않고 오히려 徐徐히 漸減함을 보여 주고 있다. 腦重量 1,500 g 때 最高値가 되는 것은 吉田 正⁶⁹(1938)의 日本人前頭極部(第 10 皮質分野)研究에서도 腦重量 1,400 g 때 最高値 1.88 mm 를 보여 주어 著者の 것과 近似하다는 것을 알 수 있다.

大腦皮質內의 神經細胞密度에 關한 研究는 Economo^{23,24,25}(1926) 以後에 많이 되고 그 以前에는 皮質의 細胞構築學的研究이라고 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 卽 密度에 關한 研究는 없었다.

Scharif⁵⁹(1953)는 人類 및 猿類의 線條野, 前頭葉, 側頭葉, 頭頂葉等 皮質의 神經細胞密度 및 灰白質細胞係數를 研究하고 神經細胞密度는 人類가 第一 낮고 下等動物로 될 수록 높아지고 兩者 모두 大腦皮質部位에 따라 差가 있다고 하고 Haug²⁹(1953)도 人類, 馬, 羊等

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 Sharif 와 同一한 結果를 報告하고 있다.

Tower⁶³⁾(1954)는 마우스, 白鼠, 모르못트, 家兎, 猫, 犬, 人, 고래, 크끼리 등의 0.001mm³ 內의 神經細胞密度를 調査比較하고 腦重量이 增加할 수록 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.

和田三郎⁶⁵⁾(1928)은 生後 40 日부터 21 歲까지의 腦髓 12 例를 材料로 하여 研究하여 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 11 例의 大腦皮質의 神經細胞密度를 調査하여 前頭極部の 神經細胞密度는 I 層 11.2, II 層 81.6, III_A 層 40.7, III_B 層 37.7, IV 層 78.0, V 層 47.2, VI_A 層 49.5, VI_B 層 35.4 計, 381.0 이라고 하였다(이 調査에서 III_C 層, V_B 層은 記載되어 있지 않다). 著者の 것은 I 層 23, II 層 133, III_A 層 84, III_B 層 48, III_C 層 46, IV 層 117, V_A 層 79, V_B 層 49, VI_A 層 70, VI_B 層 29, 計 679 로서 安部達人의 것보다 크다(安部氏의 것에 III_C 層 V_B 層의 것을 推測加算하여도 著者の 數值가 크다고 보아야 하겠다).

吉田 正⁶⁶⁾(1938)은 日本人 成人腦髓를 材料로 하여 中心前回, 中心後回, 上側頭回, 前頭極部 등의 III_A, III_B, V 層의 神經細胞密度를 調査하고 神經細胞密度는 腦重量이 큰것 일 수록 높고 女性의 것은 男性의 것보다 낮고 內主層은 腦重量이 무거운것에 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 少다고 하였다. 同氏의 成績에 依하면 III_A 層 48~60, III_B 層 45~53, V 層 46~59, 計 139~172 이다. 吉田 忠⁶⁷⁾(1939)은 31 例의 腦髓를 材料로 大腦의 前頭葉 側頭葉部皮質의 III_A 層, III_B 層, 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 III_A 層 50.9, III_B 層 40.5, V 層 47.5 計 138.9 가 된다고 하였다.

Conel^{20, 21, 22)}(1939, 1941, 1947)은 新生兒, 生後 1 個月兒 및 3 個月兒의 大腦皮質各層의 厚徑 및 神經細胞密度를 調査하였다. 新生兒의 것을 보면 I 層 160, II 層 650, III_A 層 115, III_B 層 100, III_C 層 120, IV 層 360, V_A 層 116, V_B 層 116, VI_A 層 200, VI_B 層 120, 生後 1 個月兒에서 I 層 100, II 層 585, III_A 層 105, III_B 層 90, III_C 層 110, IV 層 325, V_A 層 126, V_B 層 129, VI_A 層 165, VI_B 層 75, 生後 3 個月兒에서 I 層 70, II 層 380, III_A 層 75, III_B 層 70, III_C 層 70, IV 層 240, V_A 層 95, V_B 層 101, VI_A 層 140, VI_B 層 65 가 된다고 하였다. Riese⁶⁰⁾(1946)는 77 歲~107 歲의 高齡者 18 例의 腦髓를 調査研究하여 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 않고 또 各種神經細胞中에 錐體細胞가 第一 變化하기 쉽다고 하였다.

著者の 成人 大腦皮質 前頭極部腦溝壁의 相對的 總神經細胞密度는 男性左側 670, 右側 676, 女性左側 694, 右側 678 이고 安部達人의 381.0(이 數字에는 III_C 層, V_B 層의 數值가 加算되어 있지 않다) 보다 크다고 하였다.

大腦皮質他部位의 相對的 總神經細胞密度를 보면 朴台錫⁴⁷⁾(1963)의 線條野에서 561.5, 崔翼列¹⁷⁾(1963)의 Broca 中樞에서 393.5, 文英煥⁴³⁾(1965)의 Brodmann 第 3 皮質分野에서 563.0 이고 皮質部位에 따라 差가 있다. 著者の 670~694 는 朴台錫의 線條野 561.5 보다도 크다.

神經細胞密度와 年齡關係를 보면 前頭極部에서는 他部位의 神經細胞密度와 같이 新生兒에서 5 歲에 이르면서 神經細胞密度가 急速히 低下하는 現象은 年齡增加에 따르는 大腦皮質厚徑 卽 皮質體積의 增大에 基因한 神經細胞密度의 相對的인 稀釋效果의 結果라고 보겠다.

前頭極部腦溝壁의 神經細胞密度는 11~15 歲에 成人値와 같게 되는데 他部位의 完成期를 보면 朴台錫⁴⁷⁾의 線條野 6~10 歲, 崔翼列¹⁷⁾의 Broca 中樞 6~10 歲, 文英煥⁴³⁾의 Brodmann 第 3 皮質分野의 16~20 歲, 裴永變의 上頭頂小葉腦溝壁部の 11~15 歲로 各其 相異하다.

Conel^{20, 21, 22)}은 新生兒, 生後 1 個月兒, 生後 3 個月兒의 大腦皮質의 細胞構築에 對하여 詳細하게 研究하였고 前頭極部에 關한 成績을 보면 相對的 總神經細胞密度는 新生兒에서 2,057, 生後 1 個月兒에서 1,810, 生後 3 個月兒에서 1,306 이며 著者の 0~1 歲의 것은 1,276~1,384 이어서 Conel 의 것보다 적다.

神經組織의 膠質細胞의 確實한 作用에 對하여서는 아직은 잘 모르고 있으나 神經細胞의 營養과 關係가 있을 것이라는 神經系의 機能과 關係가 있을 것이라는 學說이 있으나 現在까지 大腦皮質의 膠質細胞에 關한 研究는 稀少하다. 安部達人¹⁾(1928)의 研究에 依하면 大腦皮質全層의 相對的 膠質細胞密度는 成人平均値 387.1 이고 各層別로 보면 I 層 38.2, II 層 30.3, III_A 層 33.8, III_B 層 41.3, IV 層 43.4, V 層 40.6, VI_A 層 38.5, VI_B 層 39.2 이라고 하였다(III_C 層 V_B 層의 數値는 記載되어 있지 않다). 著者の 것에서는 成人平均値는 763~786 으로 大端히 높다. 他部位의 것과 比較하면 朱正和⁶⁸⁾(1967)의 大腦運動前野(Brodmann 第 6 皮質分野)의 成人平均値는 663.4 로 著者の 것이 높다.

吉田 正⁶⁶⁾(1938)은 日本人 成人腦 38 例의 調査에서 腦重量이 무거운 것에 膠質細胞가 많고 性別差는 없다

고 하였다.

著者の成績은 不規則한 部分도 있으나 大體로 보아 成人에 있어서의 膠質細胞密度的 年齡別 및 腦重量別 差異를 發見할 수 없었다.

性別差 및 左右差는 없다고 본다.

(本論文을 覽함에 있어 始終 懇曲히 指導 校閱하여 주신 李明馥教授께 深甚한 感謝를 드리며 아울러 敎室員諸賢의 協調에 謝意를 表합니다.)

V. 結 論

著者は 正常 韓國人男子 新生兒부터 85 歲까지의 腦髓 81 個, 女子 新生兒부터 61 歲까지의 腦髓 64 個, 計 145 個의 腦髓를 材料로 하여 前頭極部(Brodmann 第 10 皮質分野)의 腦溝壁部에 關하여 皮質厚徑, 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 年齡 및 腦重量增加에 따라 어떠한 變化와 趨勢를 나타내는지를 調査檢討하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 皮質厚徑은 0~1 歲에서 成人平均値의 81.2%가 되고 2~5 歲에서 92.2%가 되고 11~15 歲에 成人値에 到達하고 16~20 歲에 最高値로 되고, 그 後는 年齡增加에 따라 若干 減少하는 傾向이 있다. 成人平均値는 男性 2.00 mm, 女性 2.03 mm 이고 左右差, 性別差는 거의 없다.

皮質厚徑과 腦重量과의 關係는 腦重量 增加에 따라 增加하여 腦重量 1,400 g 때에 最高値로 되어 男性 2.08 mm, 女性 2.13 mm 가 되고 그 後는 腦重量增加에 따라 若干 減少하는 傾向이 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 徐徐히 減少하여 11~15 歲에 成人平均値에 到達하고 그 後는 年齡增加에 따라 큰 變動이 없다. 成人平均値는 670~694 이다.

相對的 神經細胞密度와 腦重量과의 關係는 腦重量이 작을 때는 大端히 높고 腦重量 500~699 g 까지는 速히 減少하고 그 後 腦重量이 1,100~1,199 g 까지 徐徐히 減少하여 成人平均値에 到達하고 腦重量 1,500 g 以上에서는 減少하는 傾向이 있다.

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에 成人平均値 686~763보다 低계되고 그 後는 年齡增加에 따라 增加하여 41~50 歲에 最高値로 된다. 相對的 膠質細胞密度와 腦重量과의 關係는 腦重量 500~699 g 때 最高價가 되고 그 後 腦重量 1,100~1,199 g 까지는 急速히 減少하여 最低價 693~741 로 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 相對的 膠質細胞密度에

ABSTRACT

Studies on the Cytoarchitectonics of the Frontal Pole Area(Brodmann's Area of 10) of the Korean Cerebral Hemisphere

Yo Lee, 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 wall of the cerebral sulcus in the frontal pole areas of 145 Korean brains(85 brains of the male, from the newborn to the age of 85, 64 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 summarized as follows:

1. The mean thickness of the cortex in the 0~1 year group was 1.58~1.67 mm. Which was 81.2% of the adult cortex thickness and increased to 1.80~1.90 mm in the 2~5 year group which was 92.2% of the adult and thereafter it increased to the adult mean thickness in the 11~15 year group, and thereafter it was relatively stable. The mean thickness of the adult cortex was 2.01mm. The thickness of the cortex increased gradually as the brain weight increased to 1,400gms and thereafter it became to decrease.

2. The highest neuron density in the 0~1 year group decreased rapidly to the adult mean value in the 11~15 year group and thereafter it was relatively stable. The mean neuron density of the adult cortex was 670~687. As the relationship between the neuron density and the brain weight, it was highest in 300~500 gms. stage of brain weight and decreased gradually to the adult mean value in the 1,100~1,199 gms stage and thereafter became stable.

3. The highest glia density was observed in the 0~1

year group but it was lower than the neuron density in the same age group and it decreased very rapidly to the minimum value in the 2~5 year group and following this it gradually increased. 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 1,100~1,199 gms stage, thereafter it increased gradually as the brain weight increased.

4. The neuron density and glia density had no sexual difference and left-right difference.

REFERENCES

- 1) 安部達人: 人の大脳皮質にける細胞密度の研究, 神經學雜誌, 29: 461-534, 625-682, 1928.
- 2) Aldama, J.: *Cytoarchitektonik der Grosshirnrinde eines 5 jährigen und eines 1 jährigen Kindes.* Zts. f. ges. Neurol. und Psych., 180: 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 研究補遺. 서울醫大雜誌, 8: 179-209, 1967.
- 5) 青木延春: 人の前頭葉各小域出生後の發達に就きて, 神經學雜誌, 30: 539-585, 1929.
- 6) 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.
- 7) Baillarger, 1840, cited by Sholl.
- 8) Beck, E.: *Der myeloarchitektonische Ban des in der Sylvischen Furche gelegenen Teiles des Schläfenlappens beim Schimpansen(Troglodytes niger).* J. für Psych, und Neurol., 38: 309-420, 1929.
- 9) Beck, E.: *A cytoarchitectural investigation into the boundaries of cortical areas 13 and 14 in the human brain.* J. of Anat., 88: 147-157, 1949
- 10) Betz, W.: *Anatomischer Nachweis zweier Gehirnzentren.* Zentb. f. med. Wissensch., 12: 578-580, 595-599, 1874, cited by Bonin.
- 11) 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.
- 12) Brodmann, K.: *Feinere Anatomie des Gehirns in Lewandowskys Handbuch der Neurologie, Bd. 5: 206-307, 1910.*
- 13) Brody, H.: *Organization of the cerebral cortex, A study of aging in the human cerebral cortex.* J. of comp. Neurol., 102: 511-556, 1955.
- 14) Busy, P. C.: *Electrical excitability and cytoarchitecture of the premotor cortex in monkeys.* Arch. of Neurol. and Psych., 30: 1205-1225, 1933.
- 15) Cajal, S. Ramon Y.: *Studien über die Hirnrinde des Menschen.* 1900, cited by Conel.
- 16) Campbell, A. W.: *Histological studies on the localization of cerebral function.* Cambridge Univ. Press., 1905, cited by Conel.
- 17) 崔翼列: 韓國人大腦下前頭回轉瓣蓋部(皮質言語中樞)의 細胞構築學的研究. 最新醫學, 6: 751-769, 1963.
- 18) 朱正和: 韓國人大腦運動前野(Brodmann 第6皮質分野)의 細胞構築學的研究. 最新醫學, 10: 823-842, 1967.
- 19) 張基完: 韓國人大腦 線條野(視覺皮質中樞)의 細胞構築學的研究補遺, 서울의대잡지, 9: 85-110, 1968.
- 20) Conel, J. L.: *The postnatal development of the human cerebral cortex. Volume I. The cortex of the newborn.* Harvard Univ. Press. Cambridge, Mass., 1939.
- 21) 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.
- 22) 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.
- 23) Economo, C. von and Koskinas: *The Cytoarchitectonics of the Human Cerebral Cortex, translated by Dr. S. Parker.* Oxford Univ. Press. 1929.
- 24) Economo, C. von: *Ein Koeffizient für die Organisationshöhe der Grosshirnrinde(Zellanzahl derselben und einige andere Cortexmasse).* Klin.

- Wochenschrift, 5: 593-595, 1926.
- 25) 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.
- 26) Gardner, E.: *Decrease of human neurones with age.* Anat. Rec., 77: 529-536, 1940.
- 27) 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.
- 28) Hammarberg, C.: *Studien über Klinik and Pathologie der Idiotie nebst Untersuchungen über die normale Anatomie der Hirnrinde.* 1895 cited by Sholl.
- 29) Haug, H.: *Der Grauzellkoeffizient des Stirnbirnes der Mammalia in einer phylogenetischen Betrachtung. I.* Acta Anat., 19: 60-100, 1953.
- 30) Haug, H.: *Der Grauzellkoeffizient des Stirnhirnes der Mammalia in einer phylogenetischen Betrachtung. II.* Acta Anat., 19: 153-190, 263-270, 1953.
- 31) Haug, H.: *Remarks on the determination and significance of the gray cell coefficient.* J. of comp. Neurol., 104: 473-492, 1956.
- 32) Haug, H. und J. Rebhan: *Der Grauzellkoeffizient der menschlichen Hirnrinde. Berechnungen nach dem Zahlenmaterial v. Economos.* Acta Anat., 28: 259-287, 1956.
- 33) Kaes: *Grosshirnrinde des Menschen.* Jena, 1906, cited by Aldama.
- 34) 姜重七: 韓國人大腦의 中心前回 (皮質運動中樞)의 細胞構築學的 研究. 서울의대잡지, 9: 11-39, 1968.
- 35) 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 研究. 最新醫學 8: 749-779, 1965.
- 36) Kleist, K.: *Die einzelläufigen Gesichtsfelder und ihre Verteilung in den Beiden Lagen der verdoppelten Körnerschicht.* Klin. Wochensch., 5: 3-10, 1926.
- 37) 小島徳造, 伊藤直政, 仁瓶芳弘: 大腦皮質細胞의 定量的研究. 方法論, 解剖學雜誌, 32: 399-405, 1957
- 38) Krause: 1876, cited by Sholl.
- 39) Kreht, H.: *Cytoarchitektonik und motorisches Sprachzentrum.* Zts. f. mikros. Anat. Forsch., 39: 331-354, 1936.
- 40) Lewis, B.: *On the comparative structure of the cortex cerebri.* Brain, I: 79-96, 1879, cited by Sholl.
- 41) Mellus, E. L.: *A contribution to the study of the cerebral cortex in man.* Anat. Rec., 5: 473-481, 1911.
- 42) Meynert, Th.: *Der Bau der Grosshirnrinde und seine örtlichen Verschiedenheiten.* Leipzig, 1868, cite by Bonin.
- 43) 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 研究. 最新醫學 8:593-622, 1965.
- 44) 長澤米藏, 永井一: 同一家族に於ける腦所見に就ての研究. 日本醫大雜誌, 5:1-36, 1934.
- 45) Nissl, F.: *Nervenzellen und graue Substanz.* Münch. med. Wochr., 988-992, 1023-1029, 1060-1062, 1898, cited by Haug.
- 46) 裴永燮: 韓國人大腦 上頭頂小葉의 細胞構築學的 研究, 最新醫學, 9: 187-216, 1966.
- 47) 朴台錫: 韓國人大腦 線條野(視覺皮質中樞)의 細胞構築學的 研究, 最新醫學, 6:733-750, 1963.
- 48) 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.
- 49) Rawitz, B.: *Zur Kenntnis der Architektonik der Grosshirnrinde des Menschen und einige Säugetiere.* Die Hirnrinde des Menschen. Zts. f. Anat. u. Entwickl., 77: 389-418, 1925.
- 50) Riese, W.: *The cerebral cortex in the very old human brain.* J. Neuropath. Exp. Neurol., 5: 160-164, 1946.
- 51) Ryzen, M.: *A microphotometric method of cell enumeration within the cerebral cortex of man.* J. of comp. Neurol., 104: 233-245, 1956.
- 52) Sanides, F.: *Vorläufige Darstellung eines histologischen Phänomens an cytoarchitectonischen Feldergrenzen.* J. für Hirnforsch., 4: 273-313, 1958.
- 53) Sanides, F.: *Die Architektonik des menschlichen Stirnhirns und die Prinzipien seiner Entwickl-*

- ung. Fortschr. d. Medizin. 18: 831-838, 1963.
- 54) Schaffer, X.: Zur feineren Struktur der Hirnrinde und über die funktionelle Bedeutung des Nervenzellenfortsätze. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwickl., 48: 550-572, 1897.
- 55) Schlapp, M. G.: The microscopic structure of cortical areas in man and some mammals. Amer. J. Anat., 2: 259-281, 1901-3.
- 56) Shariff, G. A.: Cell counts in the primate cerebral cortex. J. of comp. Neurol., 98: 381-400, 1953.
- 57) Sholl, D. A.: A comparative study of the neuronal packing density in the cerebral cortex. J. of Anat., 93: 143-156, 1959.
- 58) Smith, E.: A new topographical 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.
- 59) Stefko, W.: Beitrag zur Rassenanatomie des Grosshirns. Cytoarchitektonik der Regio Rolandicae, frontalis, Areae striatae und opercularis bei den Chinesen. Zts. f. Anat. u. Entwickl., 81: 239-250, 1926.
- 60) Stengel, E.: Morphologische und cytoarchitektonische Studien über den Bau der unteren Frontalwindung bei Normalen und Taubstummen. Ihre individuellen und Seitenunterschiede. Zts. f. ges. Neurol. u. Psych., 130: 631-676, 1930.
- 61) Sugita, N.: Comparative studies on the growth of the cerebral cortex. J. of comp. Neurol., 29: 61-117, 1918.
- 62) 陶烈：人腦神經細胞の定量的 検索補遺，人大腦皮質神經細胞の絕對密度，神經學雜誌 3: 327-343, 1931.
- 63) Tower, D. B.: Structural and functional organization of mammalian cerebral cortex: The correlation of neuron density with brain size. Cortical neuron density in the Indian elephant. J. of comp. Neurol. 101: 19-51, 1954.
- 64) Vogt, C. und O. Vogt: Allgemeine Ergebnisse unserer Hirnforschung. J. f. Psych. u. Neurol. (Lpz.) 25: 279-462, 1919, cited by Sholl.
- 65) 和田三郎：原纖維表現法にて検索せる人の大脳皮質發達の狀況に就きて。神經學雜誌，29: 73-121, 1928.
- 66) 吉田 正：本邦人東北人腦重量に關する病理組織學的研究。日本醫大雜誌，9: 83-158, 1938.
- 67) 吉田 忠：犯罪者屍腦髓の細胞構成學的研究，特に大脳皮質に於ける神經細胞密度並に大脳皮質の厚徑に就て。日本醫大雜誌 11: 363-530, 1940.