서울의대잡지 제14권 제4호
The Seoul Journal of Medicine
Vol. 14, No. 4, December, 1973

人大腦 上側頭回(Brodmann 第22皮質分野) 皮質의 細胞構築學的 研究

Studies on the Cytoarchitectonics of the Superior Temporal Gyrus (Brodmann's Area of 22) of Korean

서울大學校 醫科大學 解剖學教室

<指導 成 耆 陵 教授>

徐 宗 國

I. 緒 論

人大腦皮質에 關한 研究는 多方面으로 여러學者들에 依하여 近 2世紀에 걸쳐 追求되어왔으며 그 基礎的인 分野는 大腦皮質의 組織構築學的 研究라 하겠다.

Gennari[35]의 觀察은 大腦皮質의 構造는 部位에 따라 다름을 指摘하였으며 分明히 數形質的인 見地에서 Baillarger[8]의 觀點은 皮質의 非同性을 指摘한 點을 評價할 만하며 Berlin[10]이나 Meynert[59]等은 人大腦皮質의 部位別 細胞數, 形態, 크기 및 密度의 差異點을 指摘하였으며 後者는 特히 皮質의 重疊層을 確認하므로서 이것이 近代에 있어 大腦皮質觀察 方式의 始初가 되었다. 上記 觀察方式에 부연하여 大腦皮質의 微細構造의 研究는 各種染色方法을 通한 Betz[11, 12]의 巨大錐體細胞의 發見, Cajal[19]等의 鍍銀法의 利用은 Golgi 主唱에 依한 神經原說을 實證한 人大腦皮質의 細胞構築學的 研究에 큰 進陟을 가져오게한 바이다(1900~1906). Hammarberg[37]는 그간의 觀察을 散慢性에서 比較的 系統化하여 細胞의 形態, 類似細胞의 集團層區分, 細胞密度의 測定, 皮質의 厚徑 等을 基準으로 하여 大腦皮質의 圖面作成을 試作하고 이어 Campbell[21], Kaes[42] 等이 其業績을 發展시키는데 寄與한바 크다 하겠다. 그러던중 이에 關心을 둔 Brodmann[14, 15, 16]은 보다 細密한 發展을 企圖하여 可能한 數多大腦皮質을 切取하여 其微細한 諸般構築樣相과 Meynert[59]의 皮質層分化에 關한것 보다 具體的이고 細密히 調査觀察한 結果 52 皮質分野로 細分함에 이르렀고 各 分野에 順番號를 붙이어 指稱하고 形態學的 差異區別 및 中樞로서의 機能 및 機轉에 迎合調節되고 있음을 證明하며 構造와 機能間에 實在하는 聯關機能指稱에도 利用되고 있다. 뒤이어 Brodmann의 業績에 刺戟받어 Vogt[83]도 Weigert 染色法에 依한 髓鞘의 陽性配列을 參酌하여 大腦皮質地圖를 追試한바 있다. 한편 Economo 및 Koskinas[31]는 寫眞術에 依하여 皮質分野의 細分을 꾀한바 있다.

一方 和田三郎[84]도 神經髓鞘染色法에 依한 新生兒의 것부터 21歲까지의 大腦皮質發育樣相을 觀察한바 있으며 安部達人[1]은 生後 2歲부터 63歲에 이르는 人大腦皮質의 細胞構築과 이에 隨伴되는 血管分布樣相을 觀察한바 있다.

大腦皮質의 細胞構築은 襞狀配列로 되어있는 大腦皮質의 表面의 腦回頂部, 腦溝壁部 및 腦溝底部皮質에서 相互 相異한 構築樣相을 보임은 當然함에 Bok[13]는 觀察의 基準이 腦溝壁部가 된다고 主張하고 其 回頂部와 腦溝底部의 것은 變化가 甚하다고 하고 있다.

Aldama[2]는 人大腦皮質의 部位別 神經細胞의 密度測定을 生後 5歲까지의 小兒에서 觀察한바 있고 陶烈[81]은 絶對密度의 必要性을 主唱하고 Sholl[75]은 100μ 厚片中의 絶對密度를, Ryzen[69]은 寫眞術應用에 依한 計測을, 小島[57] 等은 光電光度計를 利用하여 人大腦를 비롯 名種實驗動物에 있어서의 分野構造圖示法等 많은 調査法을 發展시켰다.

Conel[28, 29, 30]의 新生兒의 것에서 滿 3月乳兒의 諸般構造에 關한 膨大한 業績, 70歲 以上의 老齡人의 大腦皮質의 變遷樣相에 關한 Riese[68]의 業績, 近者의 Brody[17]는 高齡(96歲)에 이르기까지의 大腦神經細胞密度의 變遷 및 그들과 加齡効果와의 關聯性을 論한 바 있다. Shariff[74]는 人類와 類人猿의 細胞構築學的 實態 및 灰白質 細胞係數에 關한 研究를 考察하였으며 Tower[82]는

「고래」와 「코끼리」의 大腦皮質神經細胞構築學的考察과 各己腦重量과의 關係를 觀察한 바 있다. Haug[38~31]等의 數種哺乳動物의 神經細胞構築學的 및 이에 關聯된 灰白質細胞係數觀察은 人腦의 特殊性을 表顯하고 있다.

Sanides[70]는 人大腦 各皮質分野 特히 人腦前頭葉에서의 分界를 詳細히 調査하고 그 發生學的 考察 硏究에 貢獻하였으며 Powel 및 Mountcastle[66]은 원숭이의 中心後回에 微細電極(microelectrode)를 挿入하여 그 細胞構築에 關한 反應을 分析하는 等 大腦細胞構築學에 關한 深奧한 境地는 數많은 硏究와 難解性을 보이고있다.

우리 硏究陣도 人大腦細胞構築에 關한 系統的 觀察에 關心을 傾注하고 其間 Broca 中樞에 關하여(崔[25] 1963), 皮質視覺中樞에 關하여(朴[65] 1953, 張[22] 1968), 上頭頂小葉에 關하여 (裵[64] 1966, 安[4] 1967), 運動前野에 關하여(Brodmann 第6皮質分野) (朱[27] 1967, 金[46] 1968), 前頭極部에 關하여(李[54] 1968, 尹[87] 1968), 角回部에 關하여 (金[99] 1969, 崔[24] 1970), 側頭極部에 關하여 (吳[63] 1969, 金[47] 1970), 緣上回部에 關하여 (李[55] 1970), 前頭葉眼窩部에 關하여 (李[56] 1970, 崔[26] 1970) 및 皮質旁線條野에 關하여(Brodmann 第18皮質分野) (金[48] 1972) 이미 分析觀察한 바 있고 方今 數件의 硏究가 進行中이고 著者는 上側頭回部(Brodmann 第22皮質分野)의 細胞構築에 關하여 硏究하였다.

硏究材料 및 硏究方法

1) 硏究材料

韓國人男子 新生兒부터 85歲까지의 腦髓 84例, 女子 新生兒부터 61歲까지의 腦髓 62例 計 146例의 腦髓 即 292 大腦半球를 硏究材料로 使用하였고 이 硏究에 使用된 腦髓는 國立醫療院病理室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 없는것만을 選擇하여 使用하였다. 이 材料의 年齡群別 및 腦重量群別 例數는 第1表와 같고 年齡群別의 腦髓平均重量은 第2表와 같고 第1圖에 圖示하였다.

2) 硏究方法

左右大腦半球의 上側頭回의 中央部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 色埋, 20μ 두께의 切片을 作成하여 cresyl violet 染色을 하여 調査하였다.

皮質厚經計測에는 接眼測微計를 裝置한 10X 接眼렌스와 10X 對物렌스를 使用하여 計測하고 神經細胞 및 膠質細胞密度調査에는 10X 接眼렌스와 40X對物렌스를 使用하고 이때에 視野에서$(100\mu)^2$이 되는 接眼格子를 接眼

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

	Age	0~1	2~5	6~10	11~15	16~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~	Total
Male	N	9	16	8	5	8	8	8	8	4	10	84
	Brain weight	300~499	500~699	700~899	900~1099	1100~1199	1200~1299	1300~1399	1400~1499	1500~1599	1600~	Total
	N	3	4	1	12	13	18	17	10	5	1	84
	Age	0~1	2~5	6~10	11~15	16~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~	Total
Female	N	8	10	9	8	6	10	5	4	1	1	62
	Brain weight	300~499	500~699	700~899	900~1099	1100~1199	1200~1299	1300~1399	1400~1499	1500~1599	1600~	Total
	N	4	1	7	16	14	9	6	4	1		62

Tbale 2. Average brain weight by age group (Gm).

	Age	0~1	2~5	6~10	11~15	16~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~
Male	N	9	16	8	5	8	8	8	8	4	10
	Brain weight	674±168	1077±195	1237±121	1319±192	1347±109	1398±140	1417±186	1381±180	1319±161	1340±169
	Age	0~1	2~5	6~10	11~15	16~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~
Female	N	8	10	9	8	6	10	5	4	1	1
	Brain weight	649±123	1012±132	1192±150	1275±144	1289±127	1233±163	1276±125	1302±163	1242	1265

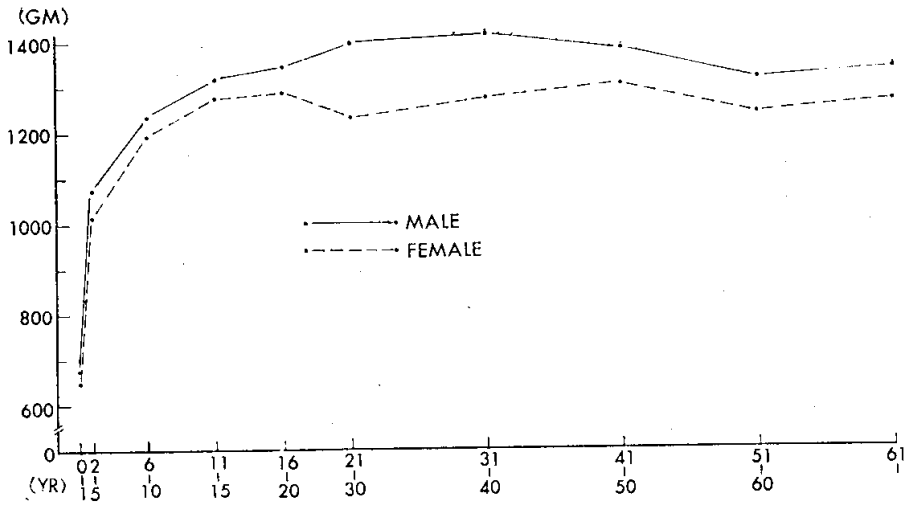

Fig. 1. Graphic presentation in relation between brain weights and ages.

Table 3. Average values of the cortical thickness, relative neuron density and relative glia density in the cortex of the superior temporal gyrus by age groups.

Age	Side	A. Cortical thickness (mm)		B. Relat. Neuron Density		C. Relat. Glia Density	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀
0～1	L	1.73±0.32	1.90±0.31	1129±185	967±177	628±124	558± 96
	R	1.77±0.29	1.84±0.32	1086±174	1004±191	649±109	595±116
2～5	L	2.14±0.34	2.19±0.39	534±111	457± 88	436± 83	446± 85
	R	2.15±0.37	2.16±3.40	509± 98	484± 96	414± 77	429± 87
6～10	L	2.24±0.39	2.27±0.38	486± 73	422± 84	471± 80	460± 75
	R	2.22±0.34	2.21±0.41	457± 82	452± 89	478± 83	446± 78
11～15	L	2.31±0.37	2.27±0.36	393± 71	445± 83	509± 96	499± 69
	R	2.35±0.39	2.39±0.42	411± 78	421± 80	486± 78	516± 83
16～20	L	2.28±0.43	2.25±0.37	423± 74	423± 74	487± 85	524± 96
	R	2.36±0.47	2.34±0.44	375± 69	414± 78	465± 72	506± 94
21～30	L	2.29±0.38	2.25±0.46	406± 78	422± 80	559±110	546±109
	R	2.27±0.34	2.35±0.37	430± 75	382± 73	559±105	518± 96
31～40	L	2.25±0.36	2.37±0.40	462± 86	400± 82	569± 92	556±105
	R	2.34±0.38	2.31±0.39	437± 83	443± 83	594± 89	532± 93
41～50	L	2.22±0.37	2.24±0.43	422± 85	408± 79	592±115	575±118
	R	2.28±0.41	2.27±0.41	396± 74	379± 75	609±124	566± 83
51～60	L	2.22±0.39	2.29	433± 81	425	605±116	650
	R	2.31±0.44	2.24	401± 76	445	623±129	675
61～	L	2.23±0.41	2.28	440± 78	425	699±132	630
	R	2.25±0.38	2.20	403± 82	465	655±121	630

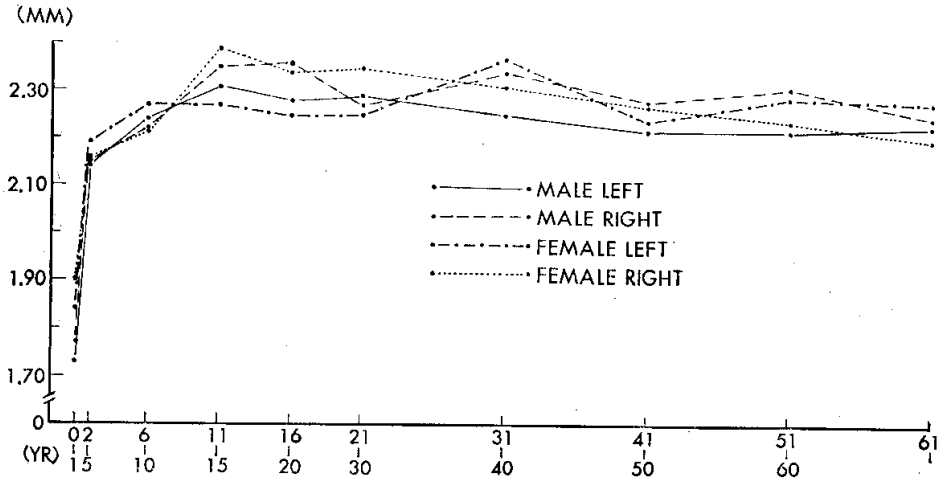

Fig. 2. Moving curves of average cortical thickness with the age.

Table 4. Average values of the cortical thickness, relative neuron density and relative glia density in the cortex of the superior temporal gyrus of the adult brain.

Layer		Side	A. Cortical Thickness(micra) ♂ (N=24)	A. Cortical Thickness(micra) ♀ (N=19)	B. Relat. Neuron Density (cells) ♂ (N=24)	B. Relat. Neuron Density (cells) ♀ (N=19)	C. Relat. Glia Density (cells) ♂ (N=24)	C. Relat. Glia Density (cells) ♀ (N=19)
I		L	250± 37	255± 31	16± 3	16± 4	21± 4	20± 5
		R	245± 43	259± 38	15± 3	14± 2	20± 3	18± 3
II		L	120± 26	119± 20	93±17	88±15	50± 8	42± 7
		R	119± 18	129± 24	94±18	85±13	50± 7	41± 6
III	A	L			51±10	51± 9	49± 7	46± 9
		R			49± 8	46± 5	48±10	43± 8
	B	L	811±134	814±154	31±66	28± 4	50± 9	49± 7
		R	820±159	822±138	30± 8	27± 3	52± 8	46± 6
	C	L			27± 5	26± 4	64±14	59±11
		R			27± 6	27± 5	65±12	56± 9
IV		L	186± 35	193± 32	87±18	83±15	76±14	77±12
		R	200± 28	195± 26	85±11	80±16	77±11	75±13
V	A	L	356± 53	364± 58	44± 8	43± 8	61±10	62± 8
		R	375± 60	370± 57	42± 6	41± 5	66±13	59±10
	B	L			25± 4	22± 4	60± 9	62±13
		R			24± 5	22± 3	62±11	59± 8
VI	A	L	528± 87	530± 85	37± 8	37± 6	70±12	73±14
		R	536± 85	540± 76	37± 6	35± 7	74±10	69±13
	B	L			19± 3	20± 4	72±13	67±11
		R			19± 4	18± 2	74±14	65±12
Total		L	2251±417	2275±386	430±72	414±66	573±96	557±84
		R	2295±425	2315±414	422±68	395±52	588±98	531±92

렌스에 裝置하고 皮質各層의 中央部에서 이 $(100\mu)^2$ 內의 神經細胞 및 膠質細胞核數를 計數하는데 神經細胞는 核小體가 있는 것만을 計數하였다. 皮質에서 調査部位는 上側頭回內의 腦溝壁部皮質이다.

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 皮質全層의 相對的 總細胞密度라고 한다. 皮質厚經 및 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 腦重量群別의 平均値를 計算하여 年齡 및 腦重量과의 關係를 觀察하였다.

Ⅲ. 研究成績

A. 上側頭回部 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의 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 平均値를 調査하고 그 結果는 第3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 1.73mm, 右側 1.77mm, 女性左側 1.90mm, 右側 1.84mm 이고 男性의것은 成人平均値의 77.0%, 女性의것은 81.0%로 되어있고 그後 急速히 發育하여 2~5歲에서는 男性左側 2.14mm, 右側 2.15mm, 女性左側 2.19mm, 右側 2.16mm 가 되고 그後도 느리게 發育하여 11~15歲에 最高値가 되고 其 以後는 年齡增加에 따라 減少하는 傾向이 있다. 大腦皮質厚徑 發育過程에 있어 性別 및 左右別差는 없다고 본다 21~50歲의 韓國人成人의 大腦皮質全層의 厚徑 平均値는 男性左側 2.25mm, 右側 2.29mm, 女性左側 2.28mm, 右側 2.31mm 이고 大略 2.28mm 程度이다(第4表)

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~A(男) 第5表~B(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 219μ, 右側 208μ, 女性左側 242μ, 右側 237μ이고 2~5歲까지 速히 發育하고 그 後에는 多少 느리게 發育하여 6~10歲에 最高値에 達하고 其後에는 加齡에따라 若干씩 減少하고 있다.

Ⅱ層의 厚徑은 Ⅰ層의것보다 大端히 엷고 2~5歲까지 速히 發育하고 其後에는 느리게 發育하고 있다.

Ⅲ層의 厚徑은 0~1歲에서 男性左側 626μ, 右側 628μ, 女性左側 675μ, 右側 664μ 이어서 大端히 두껍고 2~5歲까지 急速히 發育하고 其後는 느리게 發育하여 11~15

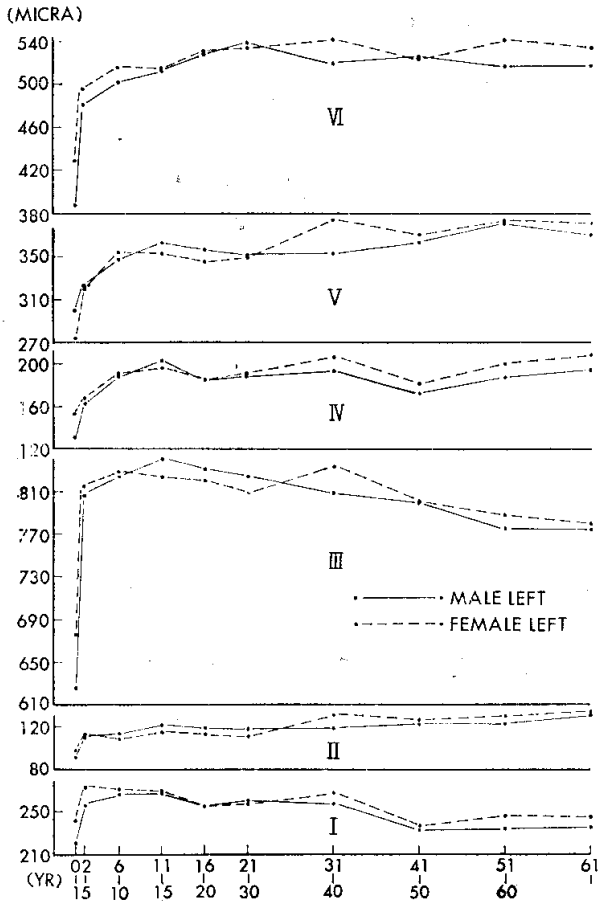

Fig. 3. Mean curves of thickness for the various cortical subdivided layers with ages.

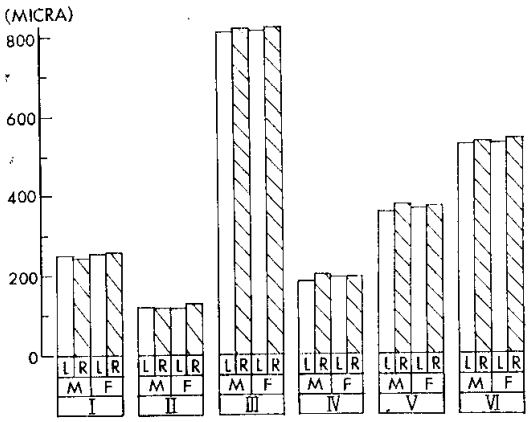

Fig. 4. Mean thickness of each cortical layer of the adult showing with bargraphs.

Table 5-A. Average valuas of the thickness of six layers of the cortex of male by age groups

Age	Side	I	II	III	IV	V	VI
0～ 1	L	219±50	91±14	626±125	131±14	274±44	388± 56
	R	208±43	96±13	628±113	130±14	303±54	408± 50
2～ 5	L	256±35	110± 7	806±121	163±20	323±47	480±92
	R	263±32	116±10	791±109	175±28	334±67	468±92
6～10	L	266±37	114± 8	824±140	189±24	348±53	502±105
	R	260±46	120±10	805±131	185±28	345±40	502± 67
11～15	L	267±23	121±11	840±152	203±36	363±22	513± 76
	R	253±35	133±14	848±99	208±23	372±43	540±108
16～20	L	255±28	119± 9	831±169	186±28	357±62	529±113
	R	258±13	135±13	834±109	196±20	356±58	576± 46
21～30	L	260±42	119± 9	825±124	190±14	352±51	539±88
	R	256±48	119±17	818±104	194±19	354±45	525±12
31～40	L	257±33	119± 9	809±66	194±24	353±47	520± 32
	R	259±41	112± 9	836±160	210±27	384±56	537± 85
51～50	L	232±38	123±12	799± 49	173±20	364±68	526± 85
	R	221±37	126±14	806±113	196±34	387±68	546±117
51～60	L	234±43	123±12	775± 45	189±20	380±24	517± 72
	R	250±35	137±12	786±152	201±20	406±14	531± 51
61～	L	235±41	132±14	774± 92	195±33	372±75	519±104
	R	234±32	130±14	790± 96	203±28	375±34	521± 68

Table 5-B. Average values of the thickness of six layers of the cortex of female by age groups.

Age	Side	I	II	III	IV	V	VI
0～ 1	L	242±56	98±14	675±132	153±17	299±54	428± 57
	R	237±57	95±13	664±126	138±14	286±35	415± 69
2～ 5	L	273±30	113± 8	815±136	167±21	321±52	496± 57
	R	265±38	110±11	814±127	158±23	324±56	491± 56
6～10	L	271±48	109±12	828± 82	191±25	354±42	516± 78
	R	261±33	106±17	807± 82	189±30	341±57	505±106
11～15	L	269±48	115±14	824±149	196±21	353±50	515± 71
	R	278±54	120±10	852±163	212±42	381±60	542± 92
16～20	L	255±18	113±11	820±119	186±29	346±40	531± 21
	R	266±39	130±14	834±128	202±21	377±35	534± 60
21～30	L	257±35	111±12	809± 94	191±20	350±55	535±117
	R	269±40	133±14	827±143	200±34	367±68	556± 67
31～40	L	267±38	131±14	833± 79	207±40	385±50	542± 80
	R	253±29	127±14	823± 55	192±29	386± 1	526±105
41～50	L	236±14	126±11	801±162	182±37	372±67	525±75
	R	241±42	120±14	808±101	184±24	380±52	540±117
51～60	L	246	130	787	200	384	542
	R	257	114	768	200	363	539
61～	L	245	134	779	208	382	535
	R	229	143	771	200	343	517

Table 6. Average values of the cortical thickness, relative neuron density and relative glia density by brain weight groups.

Brain weight	Side \ Item / Sex	A. Cortical Thickness(mm) ♂	A. Cortical Thickness(mm) ♀	B. Relat. Neuron Density (cells) ♂	B. Relat. Neuron Density (cells) ♀	C. Relat. Glia Density(cells) ♂	C. Relat. Glia Density(cells) ♀
300~499	L	1.55±0.27	1.72±0.32	1359±216	1205±228	758±124	639±110
	R	1.61±0.28	1.66±0.29	1300±231	1249±195	730±149	691±128
500~699	L	1.75±0.32	1.89	993±182	880	531±119	520
	R	1.84±0.29	1.83	950±163	850	550±107	500
700~899	L	2.05	2.08±0.38	780	665±127	520	474± 76
	R	1.98	2.07±0.35	820	707±131	540	460± 83
900~1099	L	2.12±0.33	2.18±0.29	514±108	498± 83	425± 78	498± 92
	R	2.12 0.32	2.25±0.33	550± 96	473± 76	423± 84	473± 87
1100~1199	L	2.28±0.38	2.26±0.38	469± 79	431± 80	453± 81	494± 89
	R	2.34±0.34	2.32±0.35	417± 75	452± 77	419± 77	467± 83
1200~1299	L	2.25±0.29	2.22±0.37	430± 66	397± 74	547±115	536±109
	R	2.26±0.33	2.29±0.39	419± 82	438± 82	569±105	552±111
1300~1399	L	2.26±0.34	2.24±0.38	432± 85	429± 75	602±118	570±104
	R	2.30±0.31	2.33±0.41	389± 79	405± 78	611±122	538± 93
1400~1499	L	2.27±0.43	2.36±0.40	422± 73	403± 76	572± 95	507± 86
	R	2.30±0.40	2.31±0.44	435±[illegible]88	374± 69	556±104	544±107
1500~1599	L	2.26±0.38	2.30	429± 76	385	511± 88	525
	R	2.25±0.42	2.35	396± 79	365	539± 96	520
1600~	L	2.03		365		610	
	R	1.94		400		615	

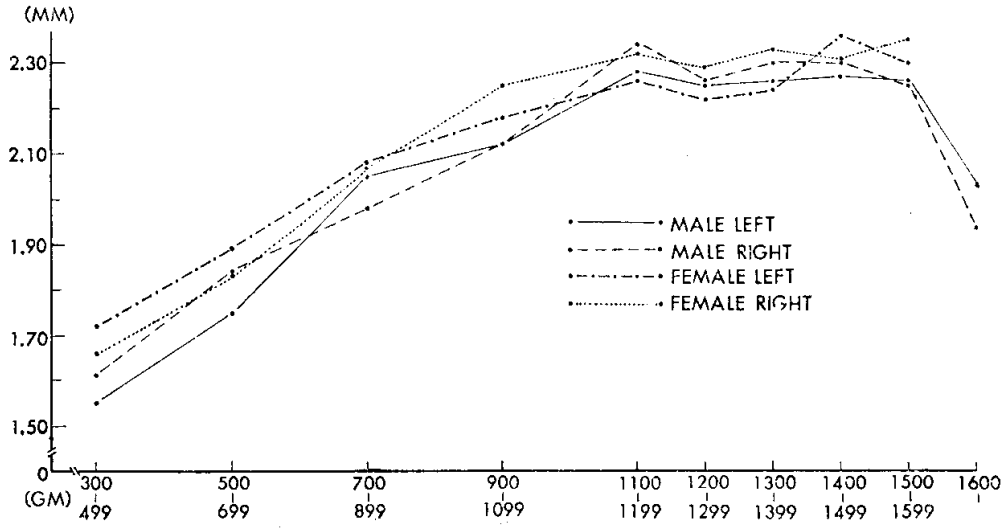

Fig. 5. Mean values of interrelationships between the cortical thickness and brain weights.

Table 7-A. Average values of the thickness of six layers of the cortex of male by brain weight groups.

Brain weight	Side	I	II	III	IV	V	VI
300~499	L	171±21	96±13	512±101	123± 13	261± 46	388± 71
	R	183±19	96±14	521± 87	133± 19	271± 32	404± 68
500~699	L	200±25	101±14	625± 91	133±12	286±25	404± 51
	R	231±28	114±18	644± 88	139±18	300±38	414± 73
700~899	L	240	114	771	163	300	458
	R	232	106	772	143	286	437
900~1099	L	240±31	114±16	788±134	175±18	317±52	481± 71
	R	241±36	116±17	780±100	172±31	327±63	481± 67
1100~1199	L	255±38	114±16	843±153	200±25	362±54	507± 70
	R	249±42	124±12	854±124	206±27	387±90	524±109
1200~1299	L	252±44	120±10	839±103	193±28	350±54	493± 66
	R	244±41	122±12	844±123	193±30	362±58	499± 97
1300~1399	L	257±34	126±14	842±131	189±33	349±33	492± 64
	R	261±48	125±17	842±113	209±33	355±51	508± 81
1400~1499	L	258±37	121±17	826±126	195±36	367±69	501± 87
	R	249±40	130±14	834±107	203±25	377±49	511± 68
1500~1500	L	252±21	121±11	824± 61	196±21	370±33	499± 73
	R	251±24	123±12	829±128	194±24	375±35	475± 40
1600~	L	232	114	755	171	298	462
	R	200	114	743	143	286	457

Table 7-B. Average values of the thickness of six layers of the cortex of female by brain weight groups.

Brain weight	Side	I	II	III	IV	V	VI
300~499	L	195±27	113±13	571± 89	137±24	282±46	420±51
	R	189±29	106±15	555± 13	134±18	269±23	409±80
500~699	L	220	114	686	143	294	437
	R	200	114	671	143	272	428
700~899	L	237±35	115±14	783±121	175±30	305±33	464±25
	R	247±43	103±14	770±116	169±30	301±26	477±63
900~1099	L	255±46	118±13	806±116	189±22	319±59	494±72
	R	263±37	125±17	813±127	195±44	330±60	519±80
1100~1199	L	256±28	113±14	837± 99	197±28	357±47	501±82
	R	269±39	122±16	850±105	191±30	365±59	521±63
1200~1299	L	257±30	114±15	823± 92	177±23	357±31	487±85
	R	251±34	124±18	851± 97	193±25	366±53	509±86
1300~1399	L	256±50	116±17	827±151	185±27	349±43	508± 65
	R	271±11	121±11	831±115	201±18	379±83	525± 66
1400~1499	L	274±35	133±13	844±111	203±40	385±59	525±67
	R	272±35	130±14	837± 82	190±24	374±62	510±52
1500~1599	L	257	129	828	200	378	503
	R	257	143	824	200	400	523
1600~							

歲에 最高値가 되고 그 以後는 年齡增加에 따라 若干씩 減少하고 있다.

Ⅳ層의 厚徑은 0~1歲에서 男性左側 131μ, 右側 130μ, 女性左側, 153μ, 右側 138μ 이어서 比較的 얇고 2~5歲까지는 速히 發育하고 그 後는 느리게 發育하여 11~15歲에 發育이 完成되고 그 以後는 多少 變動은 있으나 거의 一定하다.

Ⅴ層의 厚徑은 0~1歲에서 男性左側 274μ, 右側 303μ, 女性左側 299μ, 右側 286μ 이 되고 6~10歲까지 急速히 發育하고 11~15歲에 거의 成人平均値와 같게되고 其以後는 年齡增加에 따라 多少 增加하고 있다.

Ⅵ層의 厚徑은 0~1歲에서 男性左側 428μ, 右側 415μ, 女性左側 388μ 右側 408μ 이고 2~5歲까지 急速히 發育하고 그後 21~30歲까지 느리게 發育하여 最高値에 達하고 그 後는 年齡增加에 따라 若干 減少하고 있다. 大腦皮質 各層의 成人平均値은 第4表 및 第4圖와 같고 Ⅰ層의 厚徑은 245~259μ이고 Ⅱ層의 厚徑이 119~124μ으로 제일 얇고 Ⅳ層은 189~197μ으로 다음으로 얇고 Ⅲ層은 814~821μ 으로 제일 두텁고 Ⅴ層은 360~372μ, Ⅵ層 529~538μ이고 大腦皮質 各層의 厚徑에서 男女差 左右差는 없다고 본다.

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 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6表와 같고 이것을 그라

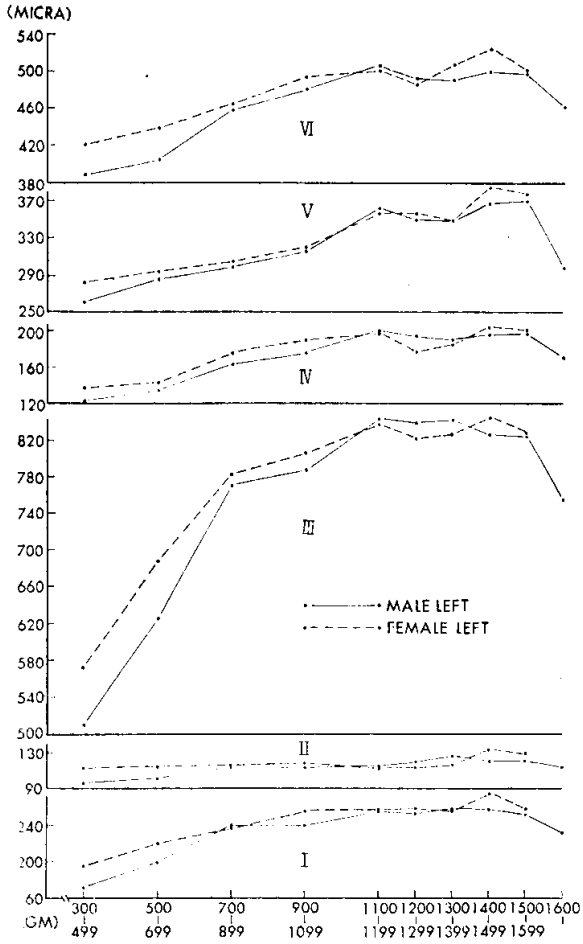

Fig. 6. Mean curves of thickness in relation with the brain weights in each layer of the cortex.

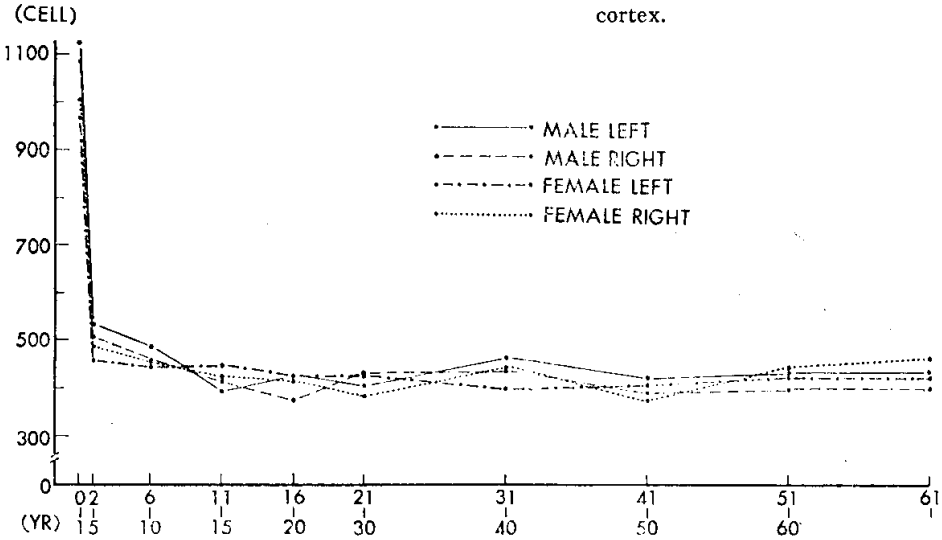

Fig. 7. Mean relative neuron density in relation with ages.

Table. 8-A. Averge values of the relative neuron density of six layers of the cortexs of male by age groups.

Age	Side	I	II	III			IV	V		VI	
				A	B	C		A	B	A	B
0～ 1	L	45±8	243±41	119±22	72±10	75±12	219±48	123±32	73±10	100±18	60±6
	R	43±7	238±47	108±18	69±13	73±10	215±28	116±27	71±24	96±14	57±7
2～ 5	L	18±2	109±13	61±10	41± 5	40± 7	101±12	56± 9	34± 6	46± 6	28±5
	R	17±3	105±21	58± 8	36± 4	37± 6	102±16	52± 8	34± 5	43± 7	25±4
6～10	L	17±3	99±11	54± 5	35± 4	34± 5	98±13	51± 7	32± 2	42± 5	24±2
	R	19±2	99± 7	51± 5	34± 3	33± 3	93± 8	44± 7	26± 2	36± 5	22±3
11～15	L	16±2	81± 8	46± 8	30± 3	29± 2	79± 8	38± 5	22± 2	34± 4	18±2
	R	18±3	85±11	47± 5	31± 6	29± 4	82±14	39± 4	24± 2	37± 4	19±2
16～20	L	16±3	100±19	53± 8	32± 6	25± 5	78± 9	43± 9	23± 3	34± 4	19±3
	R	14±2	91±13	45± 8	27± 4	20± 4	73± 9	36± 5	20± 2	30± 3	19±4
21～30	L	13±4	83±16	51± 7	33± 8	27± 4	81± 9	41± 8	25± 3	34± 5	18±2
	R	16±4	93±18	52±10	33± 4	28± 5	86± 8	43± 7	24± 5	36± 5	19±3
31～40	L	18±2	101±17	54± 9	31± 3	31± 6	95±13	48± 9	25± 5	40± 5	19±2
	R	14±3	99±14	52± 5	28± 4	26± 4	90±10	46± 6	23± 5	39± 6	20±4
41～50	L	17±3	94±10	47± 7	29± 5	24± 3	86± 9	44± 8	25± 3	37± 5	19±2
	R	15±4	89±16	44± 8	28± 4	27± 4	78± 9	37± 4	25± 5	35± 7	18±4
51～60	L	17±4	104±16	45±12	34± 6	29± 4	86±14	37± 6	26± 4	37± 4	18±3
	R	15±3	95±11	45±55	28± 5	28± 4	82± 4	34± 5	22± 4	33± 6	19±2
61～	L	15±3	92± 8	54± 9	34± 4	26± 5	82±17	48± 7	25± 4	42± 7	22±4
	R	13±3	84±15	52± 8	27± 5	24± 2	78±11	43± 7	22± 3	40± 5	20±4

Table 8—B Average values of the relative neuran densitiy of six layers of the cortex of female by age groups.

Age	Side	I	II	III			IV	V		VI	
				A	B	C		A	B	A	B
0～ 1	L	36±7	221±28	100±21	61± 9	58±10	196±31	105±14	59± 7	84±13	47±8
	R	38±5	227±42	103±16	63± 8	66± 7	206±38	108±20	61±11	83±15	49±9
2～ 5	L	14±2	93±16	49±10	30± 5	31± 4	98±16	49± 6	27± 3	42± 7	24±3
	R	15±3	102±14	53± 9	33± 6	32± 2	98±18	57±11	29± 4	42± 8	23±4
6～10	L	15±4	89±10	52±10	31± 9	29± 4	96±13	46± 5	28± 4	35± 4	21±4
	R	14±3	92±10	54±10	32± 3	29± 5	97±15	51±10	27± 5	37± 4	19±3
11～15	L	16±4	93±13	52± 4	28± 2	28± 3	93± 8	54± 7	24± 2	37± 6	20±4
	R	15±5	88± 9	50±11	28± 5	26± 5	87±10	47± 4	25± 3	36± 7	19±2
16～20	L	12±2	82± 9	50± 7	32± 3	29± 2	95±11	43± 5	23± 3	37± 5	20±3
	R	14±2	83± 9	47± 8	30± 4	27± 6	92±16	42± 8	26± 3	35± 5	18±2
21～30	L	15±2	89±13	56± 9	27± 3	27± 2	84±11	44± 4	22± 2	38± 4	20±3
	R	15±4	82±14	43± 8	26± 4	25± 5	77± 8	40± 7	21± 3	35± 5	18±3
31～40	L	17±2	86±14	46±10	27± 5	26± 2	79± 7	40± 6	22± 5	37± 8	20±3
	R	14±2	97±10	53± 8	30± 4	32± 2	91±19	45± 6	24± 6	38± 4	19±2
41～50	L	15±3	86±14	45± 4	30± 4	25± 2	86± 6	43± 4	24± 2	35± 4	19±2
	R	13±2	79± 8	43± 7	28± 6	27± 4	76±10	40± 6	22± 5	33± 7	18±2
51～60	L	15	90	49	28	25	90	40	33	35	20
	R	15	90	60	30	25	90	50	30	35	20
61～	L	15	85	50	35	30	85	45	25	35	20
	R	15	95	55	35	35	90	50	25	40	25

프로 圖示하면 第5圖와 같다.

腦重量 300~499g 의 것에서는 男性左側 1.55mm, 右側 1.61mm, 女性左側 1.72mm, 右側 1.66mm 이고 腦重量 700~899g 까지는 速히 發育하고 그 後는 느리게 發育하여 腦重量 1,100~1,199g 때에 大略 成人平均値와 같게되고 그後는 腦重量 增加에 따라 多少 不規則하나 若干 增加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 厚徑의 平均値는 第7表~A(男) 및 第7表~B(女)와 같고 그라프로 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 느리게 增加하고 있다.

Ⅱ層의 厚徑은 얇고 腦重量 700~899g 까지는 速히 發育하고 그 後는 거의 一定하다.

Ⅲ層의 厚徑은 腦重量300~499g 때에도 相當히 두껍고 腦重量 700~899g 까지는 速히 發育하고 그後는 느리게 發育하여 腦重量 1,100~1,199g 때에 成人値에 達하고 그 以後는 거의 一定하다.

Ⅳ層의 厚徑은 腦重量 1,100~1,199g 까지는 若干 速히 發育하고 그後는 腦重量 增加에 따라 거의 一定하다 Ⅴ層의 厚徑도 腦重量 1,100~1,199g 까지는 速히 發育하고 그後는 徐徐히 漸增하고 있다.

Ⅵ層의 厚徑은 腦重量 700~899g 까지는 速히 增加하고 그後는 腦重量 增加에 따라 若干씩 增加하여 가고 있다.

B. 上側頭回部 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3表~B 와 같고 그라프로 圖示하면 第7圖와 같다. 0~1歲에는 男性左側 1,129, 右側 1,086, 女性左側 967, 右側 1,004로 大端히 높고 그 後에는 速히 減少하여 2~5歲에서는 거의 半數로 되어 男性左側 534, 右側 509, 女性左側 457, 右側 484가 되고 그後는 年齡增加에 따라 徐徐히 減少하여 11~15歲에 成人平均値에 達하고 그 以後는 年齡增加에 따라 큰 變動이 없으나 高齡에서 若干 增加하는 傾向이 있다.

成人平均値는 男性左側 430, 右側 422, 女性左側 414 右側 395이다(第4表).

2) 年齡과 皮質各層의 相對的 神經細胞密度와의 關係

前記한 各 年齡群의 皮質各層의 相對的 神經細胞密度의 男女別 左右別의 平均値는 第8表—A(男) 및 B(女)와 같고 그라프로 圖示하면 第8圖와 같다.

Ⅰ層의 相對相 神經細胞密度는 0~1歲에는 43~45이고 2~5歲까지 速히 減少하여 成人 平均値와 같게되고 그後는 年齡增加에 따라 別 變動이 없다.

Ⅱ層의 密度는 0~1歲에는 238~243으로 大端히 높고 2~5歲까지 急速히 減少하여 105~109로 大略 半數로되고 11~15歲까지는 徐徐히 減少하여 成人平均値와 같게되고 그 以後에는 年齡增加에 따라 큰 變動이 없다.

Ⅲ層은 다시 A, B, C 의 亞層으로 區分하여 調査하였고 Ⅲ A層의것은 0~1歲에서 108~119이어서 높고 2~5歲까지 急速히 減少하여 58~61로되고 11~15歲에 成人値에 達하고 그後는 거의 一定하다. Ⅲ B層의것은 0~1歲에서 69~72이고 2~5歲까지는 速히 減少하고 그 後는 徐徐히 減少하여 11~15歲에 成人値에 達하고 그後는

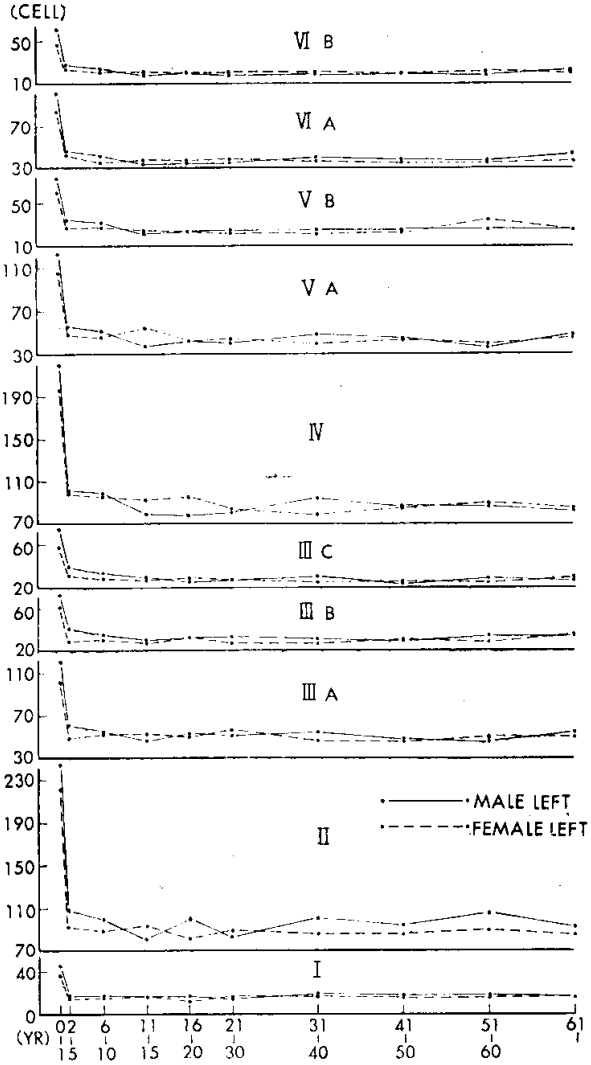

Fig. 8. Average relative neuron density curves with age in each layer of the cortex.

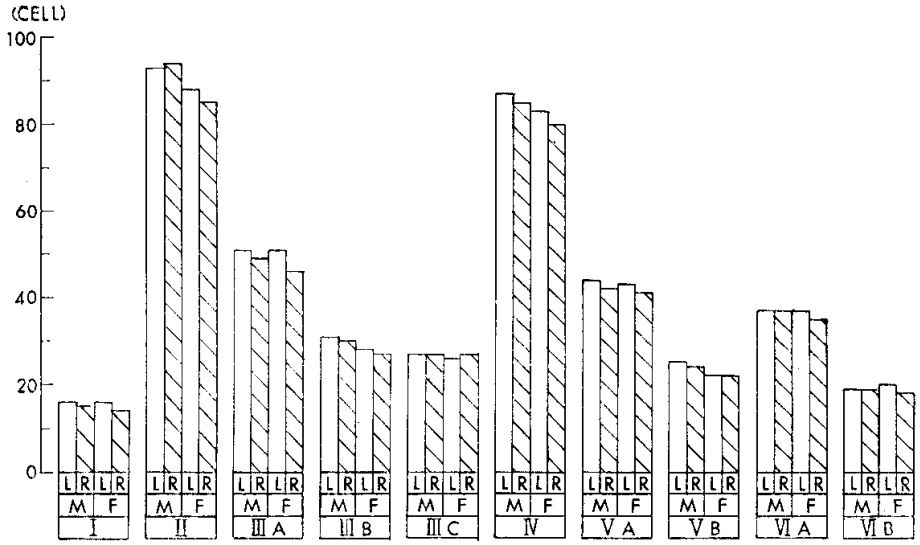

Fig. 9. Mean relative neuron density in each layer of the cortex showing with bargraphs.

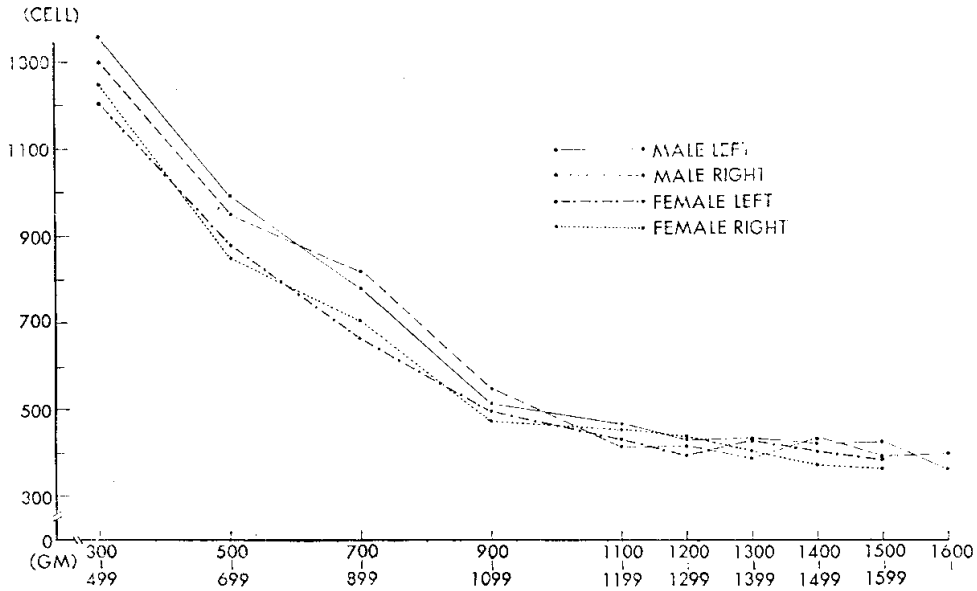

Fig. 10. Mean relative neuron density curves in relation with brain weights.

거의 一定하다. Ⅲ C層의 것은 0~1歲에서 73~75이고 2~5歲까지는 急速히 減少하고 그後는 느리게 減少하여 11~15歲에 成人値와 같게되고 그後는 큰 變動이 없다.

Ⅳ層의것은 0~1歲에서는 215~219로 높고 2~5歲까지 急速히 減少하고 그後는 느리게 減少하여 11~15歲에 成人値와 같게되고 그 後는 年齡增加에 따라 큰 變動이 없다.

Ⅴ層은 A, B의 亞層으로 區分하여 調査하였고 Ⅴ A層의것은 0~1歲에서 116~123이고 2~5歲까지 急速히 減少하고 그 後는 느리게 減少하여 11~15歲에 成人値와 같게 되고 그後는 年齡增加에 따라 若干 減少하는 傾向이 있다. Ⅴ B層의 것은 0~1歲에 71~73이고 2~5歲까지는 急速히 減少하고 그後는 年齡增加에 따라 若干 減少하다가 21~30歲 以後에는 多少 增加하는 傾向이 있다.

Ⅵ層도 A, B 亞層으로 區分하여 調査하였고 Ⅵ A層의 것은 0~1歲에서 96~100이고 2~5歲까지 急速히 減少하고 그後는 느리게 減少하여 11~15歲에 成人平均値와 같게되고 그 後는 거의 一定하다.

Table 9—A. Average values of the relative neuron density of six layers of the cortex of male by brain weight groups.

Brain weight	Side	I	II	III			IV	V		VI	
				A	B	C		A	B	A	B
300～499	L	39±5	276±37	136±22	88±12	88±14	263±47	168±29	92±14	139±23	70± 9
	R	40±6	265±43	130±18	85±15	85±16	250±35	160±31	90±16	130±19	65±10
500～699	L	31±6	202±42	101±12	75± 8	77±13	181±32	110±10	68± 8	98±14	50± 8
	R	35±4	195±36	100±18	70±12	65± 9	175±29	105±18	65±11	95±16	45± 6
700～899	L	27	170	80	50	55	140	100	48	70	40
	R	30	180	80	55	55	150	105	50	75	40
900～1099	L	16±4	118±17	53±10	32± 5	34± 7	108±16	56±11	29± 5	43± 8	25± 3
	R	18±3	120±25	59± 6	39± 5	37± 7	115±20	59± 8	31± 4	45± 8	27± 4
1100～1199	L	16±2	94±10	54± 7	34± 3	31± 4	91±10	51± 8	30± 3	44± 7	24± 3
	R	13±3	92±13	46± 9	27± 4	28± 4	84±11	46± 7	26± 3	35± 4	20± 4
1200～1299	L	15±3	94±10	48± 9	33± 6	27± 4	86±13	46± 9	25± 4	36± 5	20± 3
	R	14±2	92±13	48±10	30± 6	27± 8	85± 9	43± 9	24± 4	36± 5	20± 5
1300～1399	L	15±3	92±14	49± 8	30± 4	29± 3	90±16	43± 8	25± 4	38± 5	21± 3
	R	13±3	84±13	44± 7	27± 6	24± 4	81±10	40± 6	22± 3	35± 7	19± 3
1400～1499	L	14±3	88±15	49± 8	31± 6	26± 3	82±13	42± 7	26± 5	41± 9	23± 4
	R	15±3	92±11	50±10	32± 6	28± 3	85±12	44± 7	26± 5	42± 6	21± 4
1500～1599	L	21±2	84±10	50± 4	32± 4	24± 4	86±11	49± 8	26± 5	39± 5	18± 2
	R	15±3	81± 7	48± 5	25± 3	24± 7	81±11	46± 9	24± 3	33± 8	19± 2
1600～	L	15	70	40	25	20	80	35	25	40	15
	R	20	80	45	25	20	80	40	30	45	15

Table 9—B. Average values of the relative neuron density of six layers of the cortex of female by brain weight groups.

Brain weight	Side	I	II	III			IV	V		VI	
				A	B	C		A	B	A	B
300～499	L	43±8	255±38	114±19	81±15	79±11	238±40	139±21	81± 7	111±14	64±8
	R	47±5	262±42	117± 9	83±15	81±17	248±49	148±17	85±12	112± 9	66±9
500～699	L	30	180	95	70	70	165	90	50	80	50
	R	30	175	90	70	70	160	85	50	75	45
700～899	L	19±3	143±21	70±12	42± 9	44± 9	131±21	80±14	44± 8	63±13	29±5
	R	21±4	148±23	75±12	47± 6	49± 8	137±23	83±13	49± 9	67±12	31±6
900～1099	L	19±3	102±16	63±11	35± 4	37± 5	99±18	51± 9	29± 5	41± 6	22±4
	R	16±4	101±12	57±11	34± 7	33± 5	94±15	51± 9	27± 6	39± 7	21±4
1100～1199	L	14±3	91±11	48± 5	29± 5	26± 3	96±12	49± 4	24± 3	34± 3	20±3
	R	15±3	92±11	52±11	30± 4	31± 5	96±11	54± 8	26± 4	36± 4	20±3
1200～1299	L	15±3	85±16	40± 6	26± 4	28± 3	82± 8	44± 4	24± 3	33± 3	20±3
	R	15±3	95±11	43± 9	33± 6	31± 5	83±15	50± 9	25± 3	43± 8	20±2
1300～1399	L	16±2	90±15	51± 6	31± 5	28± 2	87±15	47± 6	23± 2	36± 5	20±4
	R	12±2	85±15	44± 3	29± 2	28± 2	83±14	45± 4	25± 3	35± 4	19±3
1400～1499	L	15±4	87± 6	47± 4	29± 4	27± 2	85±15	39± 6	20± 4	34± 8	20±4
	R	13±2	84±17	41± 7	26± 4	24± 4	83±16	32± 6	20± 5	33± 5	18±2
1500～1599	L	15	75	40	30	30	80	35	25	35	20
	R	15	75	40	30	25	75	35	20	30	20
1600～	L										
	R										

Ⅵ B層의것은 0~1歲에서는 57~60이고 2~5歲까지는 速히 減少하고 그後는 느리게 減少하여 11~15歲에 成人平均値와 같게되고 그後의 거의 一定하다. 大腦皮質各層의 相對的 神經細胞密度의 成人平均値는 第4表와 같고 圖示하면 第9圖와 같다. Ⅰ層의것은 14~16으로 제일 작고 Ⅱ層의것은 85~94로 第一 크고 Ⅲ A層의것은 46~51, Ⅲ B層의것은 27~31, Ⅲ C層의것은 26~27이고 Ⅲ A, Ⅲ B, Ⅲ C의 順으로 되어 있고 Ⅳ層의것은 80~87이고 Ⅱ層과 거의 비슷하다. Ⅴ A層의것은 41~44, Ⅴ B層의것은 22~25이고 Ⅴ A層이 Ⅴ B層보다 크고 Ⅵ A層의것은 35~37, Ⅵ B層의것은 18~20이고 Ⅵ A層의 것이 Ⅵ B層의것 보다 크다.

皮質各層의 相對的 神經細胞密度는 層에 따라 差異가 크다.

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

前述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6表—B와 같고 그라프로 圖示하면 第10圖와 같다. 腦重量 300~499g 群에서는 男性左側 1,359, 右側 1,300, 女性左側 1,205, 右側 1,249이어서 大端히 높고 腦重量 900~1,099g 까지는 速히 減少하고 그 後는 徐徐히 減少하여 腦重量 1,200~1,299g 때에 成人平均値와 같게되고 그 以後에는 腦重量 增加에 따라 若干 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 바와같이 區分한 腦重量群의 大腦皮質各層의 相對的 細胞密度의 平均値는 第9表—A(男) 및 第9表—B(女)와 같고 圖示하면 第11圖와 같다.

腦重量 300~499g 에서는 皮質各層의 相對的 神經細胞密度는 높고 腦重量 900~1,099g 까지는 速히 減少하고 그後는 느리게 減少하여 腦重量 1,200~1,299g 때에 成人値에 到達하고 그 以後 腦重量 增加에 따라서 若干씩 減少하는 傾向이 있다고 본다.

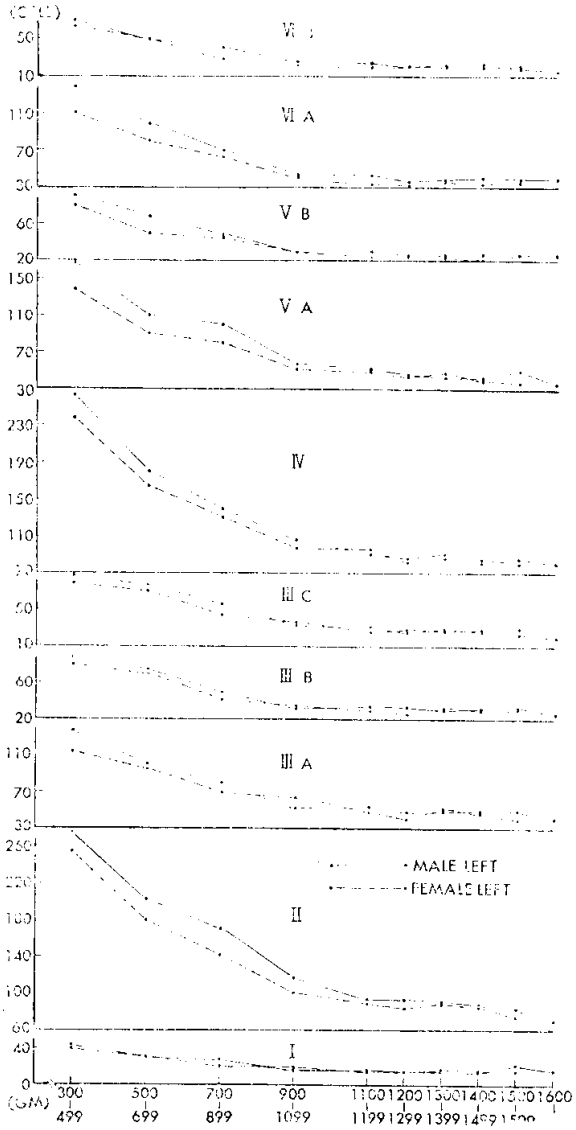

Fig. 11. Mean relative neuron density curves in each layer of the cortex in relation with brain weights.

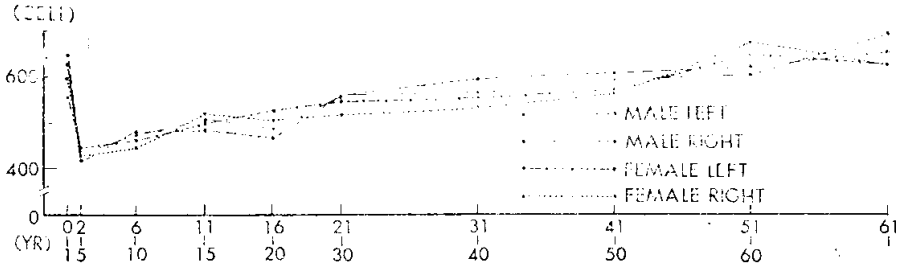

Fig. 12. Moving mean relative glia density with age increment.

Table 10-A. Average values of the relative glia density of six layers of the cortex of male by age groups.

Age	Side	I	II	III			IV	V		VI	
				A	B	C		A	B	A	B
0～ 1	L	30±6	106±20	66±12	55±12	65±14	75±13	60±12	50± 8	62±12	59± 7
	R	28±4	106±18	67±10	58±11	69±13	81±16	62±13	54±11	62±12	62±11
2～ 5	L	18±3	46± 9	39± 7	38± 6	44±10	55± 9	47± 7	45± 9	52±11	52± 8
	R	15±4	41± 8	37± 6	37± 5	42± 7	52± 9	45± 5	45± 6	51±11	49± 5
6～10	L	19±4	44± 7	41±10	39± 6	51± 6	61±12	51±11	50± 8	59± 7	56± 8
	R	16±3	42± 7	41± 7	41± 8	55± 9	61± 7	52± 8	50± 7	61±10	59± 8
11～15	L	22±4	41± 5	42± 8	47± 9	60±15	69±13	51±11	53± 7	63±11	61± 9
	R	24±4	42± 8	40± 8	44± 8	56±10	64± 7	50±10	50± 8	60± 8	56±12
16～20	L	17±2	42± 6	40± 8	45± 9	53± 9	63± 7	55± 6	52± 9	61±11	59± 7
	R	19±2	42± 5	37± 5	41± 5	50± 7	66± 7	47± 5	52± 9	59± 9	58± 7
21～30	L	18±3	50± 6	48± 7	48± 7	64±12	71± 9	60± 8	61± 9	70± 7	69± 8
	R	19±4	48±10	45± 7	49± 8	64± 9	72±15	62± 9	61±12	70± 8	69±12
31～40	L	19±4	48±10	51± 7	49± 6	64± 8	77±12	59±10	61±12	68± 9	73±10
	R	20±4	51± 8	50± 9	52± 7	66±10	78± 8	63± 8	65±12	74± 7	75±11
41～50	L	27±5	51±12	49±10	52± 8	64± 9	79±14	64±12	59±10	72±10	75± 9
	R	21±4	51± 7	49± 7	54± 9	64±15	82±12	72±12	59±11	78±10	79±12
51～60	L	22±2	49± 5	47± 9	54± 9	66± 9	86±12	73± 8	61± 8	74± 7	73±15
	R	21±3	51±10	50± 6	57± 8	68±11	88±10	74± 9	65±12	74± 8	75±12
61～	L	28±4	56± 8	54± 7	58±11	80±17	83±15	79±15	82±16	89±15	90±14
	R	27±5	52± 8	51± 7	56± 7	71±15	79±11	76±15	75±17	83±10	85±13

Table 10-B. Average values of the relative glia density of six layers of the cortex of female by age groups.

Age	Side	I	II	III			IV	V		VI	
				A	B	C		A	B	A	B
0～ 1	L	24±4	88±14	52± 8	56± 8	58±11	71± 7	53± 9	46± 8	56±11	54± 7
	R	26±5	93±12	55±11	56± 7	60± 9	78±12	57± 9	52± 9	59±10	59± 6
2～ 5	L	15±3	43± 8	38± 4	36± 4	50± 7	57±10	54± 8	45±10	53±11	55± 8
	R	12±3	41± 7	38± 6	35± 8	48± 7	53± 8	50± 9	45±27	55±11	51± 6
6～10	L	14±3	44± 6	33± 6	37± 8	51±11	59± 6	52±11	48± 8	62± 9	60± 9
	R	13±2	40± 8	34± 5	35± 6	45± 9	58± 7	52± 9	50± 9	60±10	59± 7
11～15	L	23±5	40± 5	45± 8	45±11	50± 5	61± 7	54± 7	53±10	63± 7	65± 8
	R	19±4	43± 7	46± 8	45±11	54± 7	66±10	54±10	54±12	68±11	67± 7
16～20	L	19±5	44± 3	43± 5	43± 9	57± 7	66± 9	59±10	58±13	68± 9	67±12
	R	21±4	42±10	41± 4	42± 6	54±11	64±10	56± 6	55± 8	66±10	65±13
21～30	L	19±4	42± 5	44± 9	47± 9	59±12	74± 8	61± 9	59±12	74± 9	67±12
	R	18±3	41± 7	42± 9	45± 7	56± 8	72±11	56±10	56±11	68±13	65±13
31～40	L	18±4	45±11	46± 8	48± 8	57±10	77± 9	61±10	65±11	70±12	69± 9
	R	17±3	43± 9	42± 7	44± 8	55± 6	73±12	59± 9	64±10	68±11	67±12
41～50	L	23±4	36± 7	49±10	55± 9	62± 5	85±16	65±12	65 12	72 12	63±13
	R	19±3	40± 8	46± 8	51±10	59±11	84±14	66±11	62±10	74±12	65±11
51～60	L	15	45	50	60	70	90	80	75	80	85
	R	15	50	55	65	70	95	75	80	85	85
61～	L	25	60	45	50	65	75	75	70	80	85
	R	30	60	60	60	65	80	65	65	70	75

C. 上側頭回 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3表-C와 같고 圖示하면 第12圖와 같다.

0~1歲에서 男性左側 628, 右側 649, 女性左側 558, 右側 595이어서 比較的 높고 2~5歲까지 速히 減少하여 男性左側 436, 右側 414, 女性左側 446, 右側 429가 되어 成人平均値 531~588보다 적게되고 그後는 年齡增加에 따라 漸次 增加한다.

21~50歲의 成人平均値는 第4表-C와 같고 男性左側 573, 右側 588, 女性左側 557, 右側 531이고 相對的 總神經細胞密度의 成人平均値 보다는 높고 大腦皮質의 一定單位體積內의 膠質細胞數는 神經細胞數 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한 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10表-A(男) 및 B(女)와 같고 圖示하면 第13圖와 같다.

Ⅰ層의 膠質細胞密度는 0~1歲에서 24~30이고 2~5歲까지 速히 減少하여 12~18 最低値가 되고 그後는 年齡增加에 따라 若干씩 增加하는 傾向이 있다.

Ⅱ層의것은 0~1歲에서 88~106이고 2~5歲까지 急速히 減少하여 거의 半減하여 最低値로 되고 그 後는 이것도 年齡增加에 따라서 若干씩 增加하고 있다.

Ⅲ A層의 것은 0~1歲에서 52~67이고 2~5歲까지 速히 減少하고 그 以後는 年齡增加에 따라 若干씩 增加하고 있다. Ⅲ B層의 것은 0~1歲에서 55~58이고 2~5歲까지 速히 減少하여 最低値로 되고 그 以後는 比較的 速히 增加하고 있다. Ⅲ C層의것은 0~1歲에서 58~69이고 2~5歲까지는 速히 減少하여 最低値가 되고 그 以後는 Ⅲ B層의것과 同一하게 增加하고 있다.

Ⅳ層의 것은 0~1歲에서 71~81이고 2~5歲까지는 速히 減少하고 그後 21~30歲까지는 速히, 그 以後는 느리게 增加하고 있다.

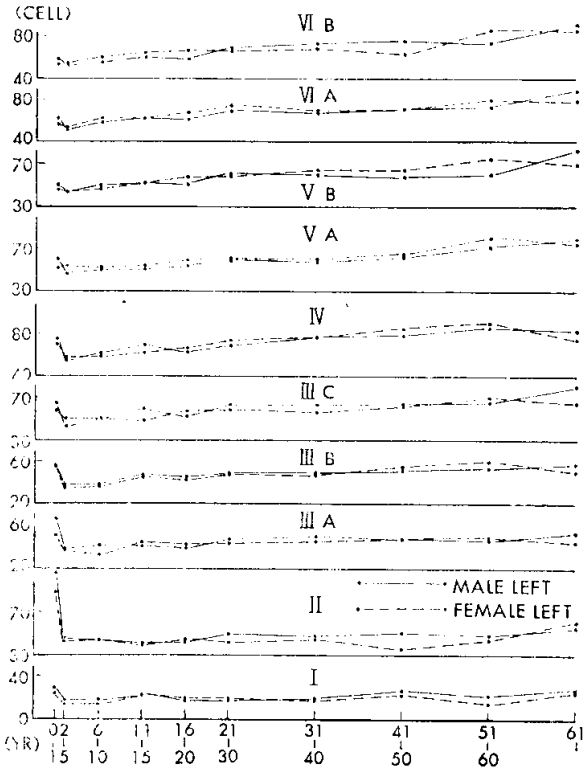

Fig. 13. Moving mean relative glia density in each layer of the cortex with age increment.

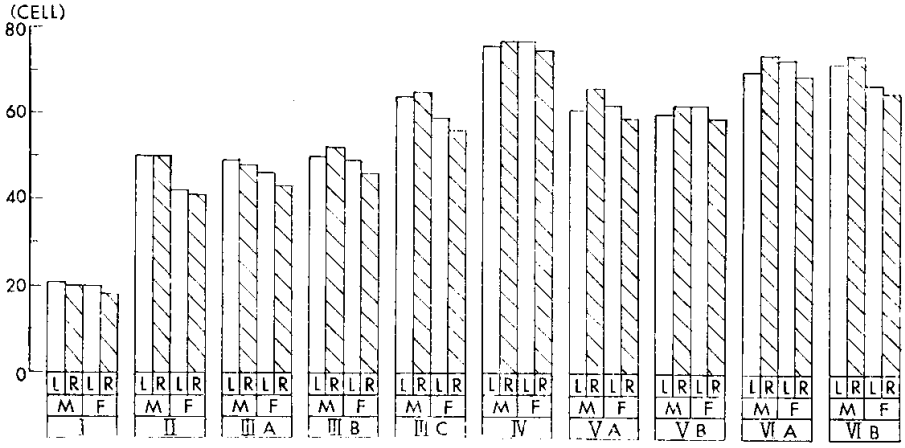

Fig. 14. Bargraphic showing of mean relative glia density in each layer of the cortex.

Table 11-A. Average values of the relative glia density of six layers of the cortex of male by brain weight groups.

Brain weight	Side	I	II	III			IV	V		VI	
				A	A	C		A	B	A	B
300~499	L	41±6	103±14	71±13	64±13	79±11	82±15	72±15	69±18	91±18	86±10
	R	35±4	95±14	70±12	70±15	75±10	80±16	70±10	65±11	90±16	80±15
500~699	L	24±5	62±11	56±11	43± 8	56± 9	71±12	51± 7	43± 8	69±10	56± 8
	R	25±3	65±10	55± 8	50± 7	60± 8	70±10	55± 8	45± 6	70±13	55± 7
700~899	L	20	62	50	45	54	68	50	45	68	58
	R	30	65	50	50	55	70	55	50	65	10
900~1099	L	17±3	43± 7	39± 6	36± 6	45± 7	53± 9	44± 8	44± 9	52± 9	52± 9
	R	16±4	40± 5	39± 6	36± 9	45± 9	56± 8	47± 8	43± 6	51± 7	50± 6
1100~1199	L	16±4	41± 5	37± 5	37± 4	50± 8	60±10	51±10	51± 9	51± 6	54± 7
	R	16±3	37± 6	35± 2	35± 7	46± 9	57± 7	46± 7	46± 6	49± 7	52± 9
1200~1299	L	22±4	46± 7	48± 8	48± 7	58±11	71±14	60±10	56±10	71±13	67±11
	R	22±3	47± 7	48± 7	50±12	60±11	75±16	64± 8	61± 9	72±13	70±15
1300~1399	L	21±4	55±10	52±10	50± 8	63±10	81±16	64±11	63±12	80±15	73±14
	R	21±5	53± 7	52± 9	52± 7	66±12	82±13	65±10	65±10	80±12	75±10
1400~1499	L	22±5	47± 9	45±10	50± 7	63±14	75±13	62±10	60± 8	75±12	73±11
	R	21±4	43± 6	43± 3	50± 6	60±12	76±11	60± 7	59± 6	12±13	72±10
1500~1599	L	17±3	41± 7	44± 6	45± 5	54± 6	68± 8	58± 5	57± 7	65±12	62± 5
	R	19±4	43± 5	46± 4	46± 6	57± 9	71±12	64± 9	60± 9	68± 5	65± 5
1600~	L	30	55	45	50	65	80	70	70	75	70
	R	25	55	50	55	60	85	70	70	75	70

Table 11-B. Average values of the relative glia density six layers of the cortex of female by brain weight groups.

Brain weight	Side	I	II	III			IV	V		VI	
				A	B	C		A	B	A	B
300~499	L	24±4	82±13	59± 7	58± 4	70± 8	70±13	62± 9	54± 8	83± 8	77±14
	R	30±5	86±15	64± 5	67± 5	74± 9	81±13	64± 5	60±11	85±14	80±13
500~699	L	20	65	52	40	60	65	60	50	50	58
	R	20	65	50	40	55	60	55	50	50	55
700~899	L	16±4	48± 9	41± 6	40± 6	51±12	59±12	55±10	49± 7	55± 6	60±12
	R	14±4	45±10	42± 7	38± 6	50±12	57±85	54±10	48± 9	54±10	58± 9
900~1099	L	16±5	46± 9	44±11	44± 7	52± 9	60±12	56± 9	53±11	63±12	64± 8
	R	17±4	41± 8	41± 4	41±16	48± 9	60±11	54± 7	50± 8	61± 9	60± 8
1100~1199	L	20±4	43± 7	42± 9	43± 8	49± 7	62± 8	58± 8	54± 8	62± 7	61± 6
	R	16±3	39± 8	38± 7	39± 9	48± 6	59± 7	56± 9	52± 6	60± 6	60± 9
1200~1299	L	23±5	45±10	44± 7	44± 7	56± 8	72±14	61±12	58 12	68±13	65± 7
	R	20±2	45± 8	46± 8	47± 6	61± 9	73±15	63± 9	59± 9	71±12	67± 8
1300~1399	L	21±3	46± 9	50± 9	53± 8	63± 9	75±11	63±11	61± 7	68±11	70±15
	R	21±3	44± 6	44± 7	46± 6	56± 6	73±15	59±10	58± 8	68±14	69±13
1400~1499	L	15±4	45± 4	46± 6	48± 9	60±11	68± 7	52± 8	54± 9	59± 9	60±12
	R	18±3	49± 9	50± 8	53± 9	64± 6	71± 8	55± 7	56± 7	62±10	66± 9
1500~1599	L	15	40	50	45	65	70	45	64	70	60
	R	20	40	45	50	56	65	50	60	65	60
1600~	L										
	R										

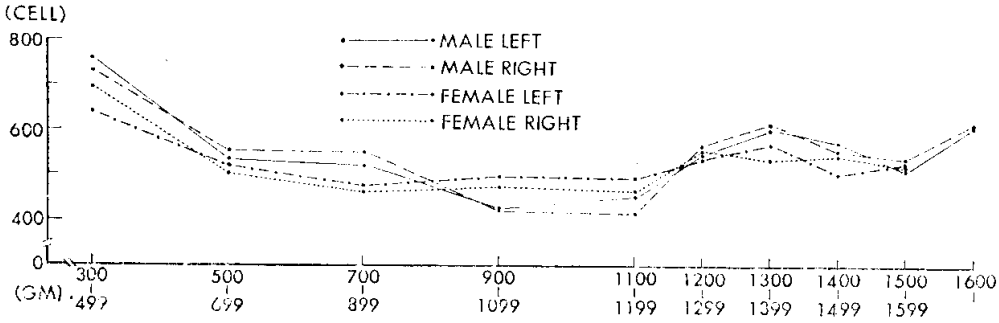

Fig. 15. Mean relative glia density in relation with th brain weight.

ⅤA, ⅤB, ⅥA, ⅥB層의 것들은 0~1歲에서는 높고 2~5歲까지는 速히 減少하여 最低値로 되고 그 後는 年齡增加에 따라서 漸次的으로 增加하고 있다.

21~50歲의 成人平均値는 第4表-C와 같고 圖示하면 第14圖와 같다. Ⅰ層 18~21, Ⅱ層 41~50, ⅢA層 43~49, ⅢB層 46~52, ⅢC層 56~65, Ⅳ層 75~77, ⅤA層 59~66, ⅤB層 59~62, ⅥA層 69~73, ⅥB層 65~74이고 各層의것에 差異가 있으나 相對的 神經細胞密度의 것보다 層間差가 大端히 적고 膠質細胞는 皮質各層에 比較的 均等하게 分布하고 있다.

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 바와같이 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6表-C와 같고 圖示하면 第15圖와 같다. 腦重量 300~499g에서는 男性左側 758, 右側 730, 女性左側 639, 右側 691이어서 比較的 높고 腦重量 1,100~1,199g까지는 漸次的으로 減少하여 419~494로 되고 그 後는 腦重量 增加에 따라漸次的으로 增加하고 있다. 腦重量 900~1,099g까지는 相對的 膠質細胞密度가 相對的 神經細胞密度보다 낮으나 그後는 膠質細胞密度가 神經細胞密度보다 높게되어 膠質細胞數가 神經細胞數보다 많게된다.

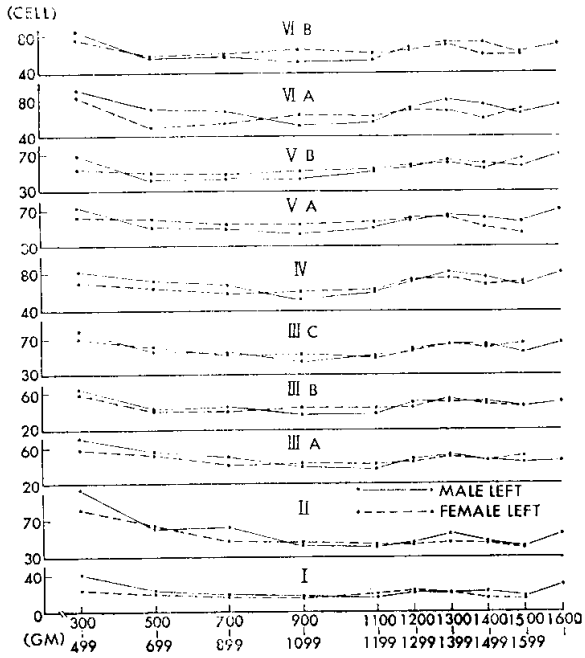

Fig. 16. Mean moving curves of relative glia density in relation with brain weights.

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 바와같이 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11表-A(男) 및 B(女)와 같고 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 漸次減少하여 腦重量 1,100~1,199g에서 最低値로 되고 그 以後는 腦重量 增加에 따라 漸次的으로 增加하고 있다.

Ⅳ. 總括 및 考按

上側頭回(Brodmann 第22皮質分野)는 大腦側頭葉 外側面上에 境界는 分明치 않으나 第37皮質分野와는 後方에서, 第38皮質分野와는 前方에서 船首樣으로 接하고 內方으로 聽覺分野와 境界되고 側頭瓣蓋(temporal operculum)로 伸長된다. 이 分野는 第二次聽覺中樞라고 보고 聽覺印象의 解釋에 關與하는 重要한 領域이고 이 部分이 損傷된면 聽覺刺戟을 解釋하지 못하게 된다.

Brodmann[15]은 人類 및 類人猿의 大腦皮質의 層形成厚徑, 神經細胞形態 및 配列狀態等의 細胞構築을 硏究調査하여 그들 差異에 따라 人大腦皮質을 50餘 分野로 區分하여 大腦皮質地圖를 作成하고 各 皮質分野에 番號를 붙이고 現在까지 널리 利用되고 있으나 其後 많은 學者들의 더 詳細하고 細密한 硏究에 依하면 不充分하다는 論議도 排除할 수 없는 事況에 있다.

人大腦皮質 全般의 皮質厚徑 및 神經細胞密度에 關해서 詳細하게 硏究한 學者로는 Economn 및 Koskinas[31]를 들수 있다. 同氏에 依하면 大腦皮質 厚徑은 部位에 따라 差異가 있고 1.8~4.5mm가 되고 大腦外上面에서 3.3~3.5mm, 大腦底面에서는 3.0~3.7mm, 大腦內面에서는 2.7~2.8mm이고 大腦遊離表面 皮質全體의 平均厚徑은 3.0~3.16mm이고 腦溝壁部의 것은 2.75~2.37mm, 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 成人上側頭面의 皮質厚徑은 2.85mm이고 Ⅰ層 0.22mm, Ⅱ層 0.10mm, Ⅲ層 0.95mm, Ⅳ層 0.18mm, Ⅴ層 0.50mm, Ⅵ層 0.90mm가 된다고 하였다.

Bok[13]는 人大腦皮質의 回頂部, 腦溝壁部, 腦溝底部의 皮質厚徑을 比較 硏究하고 腦回頂部 皮質에서 제일 두텁고 腦溝底部의 것에서 第一 얇으며 腦溝壁部의 皮質厚徑이 比較的 廣範圍하여 一定하니 이 部分의 皮質厚徑을 基準으로 함이 가장 合當하다고 主張하였다.

吉田 正[86]은 日本東北人 大腦의 前頭極少域, 上 및 中前頭回, 前 및 後中心回, 第一後頭回 및 上側頭回의 細胞構築과 아울러 4名의 痴呆腦의 것들을 分析한바 있다. 痴呆症群腦의 皮質厚徑은 正常人 것보다 얇고 神經細胞密度도 正常人것 보다 작다고 하였고 吉田 忠[85]은 犯罪者屍腦髓의 前頭葉 및 側頭葉皮質의 細胞構築을 硏究하여 犯罪者의 皮質厚徑은 正常人의것 보다 얇고 神經細胞密度는 正常人의것 보다 높다고 하며 犯罪者의 大腦皮質은 小兒形이라고 主張한바 있다.

本硏究分析에서의 上側頭回腦溝壁의 皮質厚徑의 成人平均値는 男性左側 2.25mm, 右側 2.30mm, 女性左側 2.28mm, 右側 2.32mm, 平均 2.33mm이고 Economo의 2.85mm에 比하면 Economo의 數値가 크나 Economo의 數値는 腦回頂部의 것이니 크게 된다. Brodmann은 側頭葉皮質厚徑이 2.97~3.81mm가 된다고 하였다. 著者의 各層의 厚徑成人平均値는 Ⅰ層 0.252mm(0.245~0.259mm), Ⅱ層 0.124mm(0.119~0.129mm), Ⅲ層 0.816mm(0.811~0.822mm), Ⅳ層 0.193mm(0.186~0.200mm), Ⅴ層 0.366mm(0.356~0.375mm), Ⅵ層 0.534mm(0.528~0.540mm)이고 Economo의 Ⅰ層 0.22mm, Ⅱ層 0.10mm, Ⅲ層 0.95mm, Ⅳ層 0.18mm, Ⅴ層 0.50mm, Ⅵ層 0.90mm 値들과 比較하면 Ⅴ層과 Ⅵ層이 著者의 値가 작게되어 있는데 이것도 回頂部와 腦溝壁部의 差에서 온다. 人大腦皮質의 生後發育에 關한 硏究報告는 稀貴하고 和田三郞[84]은 生後 40日부터 21歲까지의 12例의 大腦皮質을 調査하여 外主層(Ⅱ層 및 Ⅲ層)은 內主層(Ⅳ層 Ⅴ層 및 Ⅵ層)에 比하여 後年까지 發育하고 內主層은 速히 發育하고 後年에는 發育하지 않는다고 하였다.

Conel[28-30]은 新生兒, 生後 1個月 및 生後 3個月兒腦의 各皮質分野의 皮質厚徑 및 神經細胞密度를 詳細하게 調査하고 新生兒腦의 上側頭回의 皮質厚徑은 1.97mm이고 Ⅰ層 0.20mm, Ⅱ層 0.07mm, Ⅲ層 0.66mm, Ⅳ層 0.21mm Ⅴ層 0.33mm Ⅵ層 0.50mm가 되고 生後 3個月兒腦에서는 皮質厚徑은 2.218mm이고 Ⅰ層 0.234mm, Ⅱ層 0.138mm, Ⅲ層 0.710mm, Ⅳ層 0.193mm, Ⅴ層 0.456mm, Ⅵ層 0.487mm가 된다고 하였다.

著者의 0~1歲의 皮質厚徑은 男性左側 1.73mm 右側 1.77mm, 女性左側 1.90mm, 右側 1.84mm이고 平均的으로 1.82mm이며 Conel의 成績과 비슷하다고 하겠다.

人大腦皮質의 厚徑發育을 多數例를 材料로 하여 系統的으로 硏究한 業績은 없다. 著者의 硏究材料는 新生兒부터 20歲까지의 發育期의것은 男性 46例, 女性 41例로 比較的 多數이었으나 每年齡別로 硏究할 수 있을만치 充分하지 못 하였음은 遺憾이나 大體로 發育期의 樣相은 究明하였다고 본다. 上側頭回 皮質厚徑은 0~1歲에서 成人値의 79.4%가 되고 2~5歲에 94.7%가 되고 6~10歲에 98.2%가 되어 成人値와 같게되어 完成된다.

腦重量과 皮質厚徑과의 關係는 腦重量 1,100~1,199g까지는 腦重量 增加에 따라 漸次的으로 增加하여 成人値에 到達하고 그後는 腦重量 增加에 따라 皮質厚徑도 增加하는 傾向이 있으나 不規則하다.

大腦皮質內의 神經細胞密度에 關한 硏究는 Economo[31] 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 配列狀態, 神經細胞의 크기 및 形態等에 關한것들이 大部分이고 大腦皮質單位體積$(100\mu)^3$ 內의 神經細胞數 即 神經細胞密度에 關한 硏究는 없었다.

Economo의 硏究에 依하면 上側頭回皮質의 神經細胞密度는 Ⅰ層 7, Ⅱ層 85, Ⅲ ABC層 平均 40, Ⅳ層 100, Ⅴ層 40, Ⅵ A層 30, Ⅵ B層 15가 된다고 하였으나 Ⅲ層 및 Ⅴ層을 亞層으로 區分하여 調査하지 않고있어 著者의 成績과 比較할 수 없으나 大體로 Economo의 數値는 著者의 것과 비슷하다.

Economo는 大腦皮質의 25μ 두께의 染色標本을 弱擴大顯微鏡으로 寫眞을 찍어 그 寫眞上에서 神經細胞를 計數한 것이어서 小神經細胞나 重疊되어 있는 것들은 計數에서 漏落되어 數値가 적게되어 있고 Haug도 이 方法의 不正確性을 指摘한 바 있다.

安部達人[1]의 日本人腦髓 11例와 精神分裂症 患者腦髓 1例에 關한 神經細胞密度, 膠質細胞密度 및 血管密度 硏究에서의 上側頭回皮質의 神經細胞密度는 Ⅰ層 10.0,

Ⅱ層 88.0, Ⅲ A層 52.3, Ⅲ B層 37.6, Ⅳ層 78.3, Ⅴ層 40.1, Ⅵ A層 38.0, Ⅵ B層 28.9 計 373.3이고 Conel의 神經細胞密度 調査도 本觀察値보다 높다.

大腦皮質內의 膠質細胞密度에 關한 硏究報告는 少數고 安部達人이나 吉田正[87]의 日本人腦에 關해 硏究한 것이 있을 뿐이다. 이들 結果는 本觀察과는 逆調를 보이는데 本成績에 依하면 0~1歲에서는 膠質細胞密度는 神經細胞密度의 半 程度이고 2~5歲까지 減少하여 最低値로 되나 其後는 年齡增加에따라 漸次 增加하고 11~15歲 以後에는 膠質細胞密度가 神經細胞密度보다 높게 되는데 이것은 神經細胞는 生後에는 增殖하지 않하고 膠質細胞는 生後에도 繼續 增殖하고 있다는 證據이다.

Ⅴ. 結 論

人大腦皮質 中 上側頭回部(Brodmann 第22皮質分野)에 關하여 其 腦溝壁部皮質의 厚徑과 細胞(神經細胞 및 膠質細胞) 密度의 生後 年齡增加에 따르는 變遷過程을 正常韓國人의 腦髓 總 146例(男 84, 女 62)를 材料로 하여 諸般傾向을 調査追求하였고 이의 成人平均値를 提示하였다.

1) 厚徑의 發育은 0—1歲에 成人値의 79.4%로, 2~5歲까지에 그 94.7%로 되고 11~15歲가 되면 最高値(2.33mm)로 되고 其 以後에는 加齡에 따라 逆比例性傾向을 보았다. 이러한 傾向은 其重量과의 關係에서도 前者의 그것에 大略 近似하나 腦重量 增加에 따라 漸次的으로 增加하여 腦重量 1,100~1,199g 때에 成人値에 達하고 그 以後에는 不規則한 增加傾向을 보인다.

2) 皮質의 厚徑이 年齡增加에 따라 增加함에 있어

a) 膠質細胞密度는 年齡增加에 따라 漸增한다. 即 生後에도 發育增殖한다고 본다.

b) 神經細胞密度는 比較的 적고 增殖하지 않는것같다.

3) 그 對象相互間에 뚜렷한 性別 및 左右側別 差異는 없다고 본다.

ABSTRACT

Studies on the cytoarchitectionics of the supperior temporal gyrus (Brodmann's Cotrtical Area 22) of Korean.

Jong Kuk Suh M.D. &
Key June Seoung M.D.

Department of Anatomy, College of Medicine Seoul National University, Seoul, Korea.

The cytoarchitectures in the cortex of the superior temporal gyrus (Brodmann's area 22) of the 146 brains (male 84, and female 62) from the nonpathological various age groups of Korean have been studied.

The investigations have been faithfully analyzed with aided eye by one-man-work throughout present study, The specimens were grouped and conditioned into 10, short intervals in the younger and scarce in the older.

1. Of the cortical thickness, the average value from the age group of 0~1 year was about 79.4% of that of the adult. The highest value was found at that of the 11~15 year group and the value was roughly corresponded to that of the brain weight of 1,100~1,199gm. The mean values of the adult were 2.27mm in male, and 2.30mm in female.

2. The increments of the cortical thickness and weight with the passage of age could be supposed under the following headings,

a) Neuroglia; Majority in number with hypertrophism, and relatively short progenitor cycles accompaning exhautions.

b) Neuron; Minority in number with hypertrophism and relatively stational progenitor cycles accompaning exhautions.

3. None of the sexual and left-right sided discrepancies was impressed under a statistical support.

REFERENCES

1. 安部達人：人の大腦皮質に於ける細胞密度の硏究, 神經學雜誌, *29:461-534, 625-682, 1928.*
2. Aldama, J. : *Cytoarchitektonik der Grosshirnrinde eines 5 jahrigen Kindes. Zts. f. ges. Neurol. und Psychy., 130:532-629, 1930.*
3. Alouf, L: *Die vergleichende Cytoarchitektonik der Area striata. J.f. 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. 青木延春：人の前頭葉各小域出生後の發育に就きて, 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). Research Publ. Ass. Nerv. & Ment. Dis., 27:84-94, 1948.*
7. Baillarger, J. P. : *1840, cited by Sholl.*
8. Beck, E. : *Der myeloarchitektonische Bau des in der Sylvischen Furche gelegenen Teiles des Schla-*

efenlappens beim Schimpansen(Troglodytes niger). J.f. Psych. und Neurol., 38:309-420, 1929.

9. Beck, E.: *A cytoarhitetural investigation into the boundaries of cortical areas 13 and 14 in the human brain. J. of Anat., 83:147-157, 1949.*
10. Berlin, R.: *Beitrag zur Strukturlehere der Grosshirnwindungen. Inang-Diss, Erlangen, 1853.*
11. Betz, W.: *Anatomischer Nachweis zweier Gehirnzentren. Zentb. f. med. Wissensch., 12:578-580, 595-599, 1874, cited by Sholl.*
12. Betz, W.: *Über die feinere Strukur der Grosshirnrinde des Menschen. Ebenda, Nr. 11, 12, 13, 1881.*
13. Bok, S. T.: *Der Einfluss der in den Furchen und Windungen auftretenden Kruemmungen der Grosshirnrinde auf die Rindenarchitektur. Zts. f. gesamt. Neurol. u. Psych., 121:682-750, 1929.*
14. Brodmann, K.: *Beiträge zur histologischen Lokalization der Grosshirnrinde. VI. Die Cortexgliderung des Menschen. J. Psych. Neurol., 10: 231-246, 1908.*
15. Brodmann, K.: *Feinere Anatomie des Grosshirns. Handb. d. Neurologie I, II, S. 206, 1910 (Lewandowsky: Handbuch der Neurologie, 1(1):206-307, Springer, Berlin, 1910).*
16. Brodmann, K.: *Vergleichende Lokalizationlehre der Grosshirnrinde in ihren Prizipien dargestellt auf Grund der Zellenbaues. J. A. Barth, Leipzig. 1909.*
17. Brody, H.: *Organization of the cerebral cortex, A study of aging in the human cerebral cortex. J. of comp. Neurol., 102:511-556, 1955.*
18. Busy, P. C.: *Electrical exitability and cytoarchitecture of the premotor cortex in monkeys. Arch. of Neurol. and Psych., 30:1205-1225, 1938.*
19. Cajal, Ramón Y.: *Neue Darstellung vom Histolog. Bau des Zentralnervensystems. Arch. E. Anat. 319, 1893.*
20. Cajal, Raymón Y.: *Studieren über die Hirnrinde des Menschen. Leipzig, 1900-1906.*
    1) Heft. Die Sehrinde 1900-1906.
    2) Heft. Bewegungsrinde, 1901.
    3) Heft. Die Hörrinde, 1902.
    4) Heft. Die Richrinde beim Menschen und Säugetiere. 1903.
    5) Heft. Vegleich. Sturukturbeschreib und Histogenese der Hirnrinde, 1906.
21. Campbell, A. W.: *Histological studies on the localization of cerebral function. Cambridge Univ. Press., 1905, cited by Conel.*
22. 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.*
23. 張一寶：韓國人大腦 旁線條野(*Brodmann* 第*18*皮質分野)의 細胞構築學的 研究, 서울의대잡지 *12:123-147, 1971.*
24. 崔同洙：韓國人大腦 角回重(*Brodmann* 第*39*皮質分野) 皮質의 細胞構築學的 研究補遺, 서울의대잡지 *11*卷 *1*號：*:1-23, 1970.*
25. 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.*
26. 崔雄漢：人大腦 前頭葉眼窩部(*Brodmann* 第*11*皮質分野) 皮質의 細胞構築學的 研究補遺, 서울의대잡지 *11*卷 *3*號：*:1-25, 1970.*
27. 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.*
28. Conel, J. L.: *The postnatal development of the human cerebral cortex. Volume 1. The cortex of the newborn. Harvard Univ. Press. Cambridge, Mass., 1939.*
29. Conel, J. L.: *The postnatal development of the human cerebral cortex. Volume 11. The cortex of the onemonth infant. Harvard Univ. Press., Cambridge, 1941.*
30. Conel, J. L.: *The postnatal development of the human cerebral cortex. Volume 111. The cortex of the threemonth infant. Harvard Univ. Press., Cambridge, Mass., 1947.*
31. Economo, C. von and G. N. Koskinas: *The Cytoarchitectonics of the Human Cerebral Cortex, translated by Dr. S. Parker. Oxford Univ. Press. 1925.*
32. Economo, C. von: *Ein Koeffizient fuer die Organisationshöhe der Grosshirnrinde(Zellanzahl derselben und einige andere Cortexmasse). Klin. Wochenschrift, 5:593-595, 1926.*
33. Economo, C. von and L. Horn: *Ueber Windungsrelief, Masse und Rindenarchitektonik der Supratemporalflaehe, ihre individuellen und ihre Seitenuterschiede. Zts. f. Neurol. u. Psych., 130:678-756, 1930.*
34. Gardner, E.: *Decrease of human neurones with age. Anat. Rec., 77:529-536, 1940.*
35. Gennari, F. *De Peculiari structura cerebri nonnuaccedunt. Parma, Regio Typograpeo (Bodani; 1782), cited from Fulton's "Physiology of the nearvous system".*
36. Haddra, M.: *A quantitative study of the postn-*

atal changes in the packing density of the neurons in the visual cortex of the mouse. J. of Anat., 90:494-501, 1956.

37. Hammarberg, C.: *Studien ueber Klinik und Pathologie der Idiotie nebst Untersuchungen ueber die normale Anatomie der Hirnrinde. 1895. cited by Sholl.*
38. Haug, H.: *Der Grauzellkoffizient des Stirnhirnes der Mammalia in einer phylogenetischen Betrachtung. 1. Acta Anat., 19:60-100, 1953.*
39. Haug. H.: *Der Grauzellkoeffizient des Stirnhirnes der Mammalia in einer phylogenetischen Betrachtung. 11. Acta Anat., 19:153-190, 263-270, 1958.*
40. Haug, H.: *Remarks on the determination and significance of the gray cell coefficient. J. of comp. Neurol., 104:473-492, 1956.*
41. Haug, H. und J. Rebhan: *Der Grauzellkoeffizient der menschlichen Hirnrinde. Berechnungen nach dem Zahlenmaterial v. Economos. Acta Anat., 28:259-287, 1956.*
42. Kaes: *Grosshirnrinde des Menschen. Jena, 1906, cited by Aldama.*
43. 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, *9:11-36, 1968.*
44. 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 細胞學的 研究, 最新醫學, *8:749-779, 1965.*
45. 金在珪：韓國人大腦 運動前野(*Brodmann* 第*6*皮質分野)의 細胞構築學的 研究補遺, 서울의대잡지 *9:227-249, 1968.*
46. 金廷洙：韓國人大腦 皮質聽覺中樞(*Brodmann* 第*41*皮質分野)의 細胞構築學的 研究, 서울의대잡지 *14:77-101, 1973.*
47. 金建烈：人大腦 側頭極部(*Brodmann* 第*38*皮質分野)皮質의 細胞構築學的 研究補遺, 서울의대잡지 *11*卷 *1*號：*25-48, 1970.*
48. 金明柱：韓國人大腦皮質 旁線條野(*Brodmann* 第*18*皮質分野)의 細胞構築學的 研究補遺, 서울의대잡지 *13:269-293, 1972.*
49. 金豐植：韓國人大腦 角回部(*Brodmann* 第*39*皮質分野)腦溝壁部의 細胞構築學的 研究, 서울의대잡지 *10:135-156, 1969.*
50. Kleist, K,: *Die einzelaeugigen Gesichtsfelder und ihre Verteilung in den Beiden Lagen der verdoppelten Koernerschicht. Klin. Wochen., 5:3-10, 1926.*
51. 小島德造, 伊藤直政, 仁瓶芳弘：大腦皮質細胞の定量的研究, 方法論 解剖學雜誌, *32:399-405, 1957.*
52. Krause: *1876, cited by Sholl.*
53. Kreht, H.: *Cytoarchitektonik und motorisches Sprachzentrum. Zts. f. mikros. Anat. Forsch., 39:331-354, 1936.*
54. 李堯：韓國人大腦 前頭極部(*Brodmann* 第*10*皮質分野)腦溝壁部의 細胞構築學的 研究. 서울의대잡지 *9:173-199, 1968.*
55. 李鎬珍：人大腦 緣上回部(*Brodmann* 第*40*皮質分野)의 細胞構築學的 研究補遺. 서울의대잡지 *11:51-72, 1970.*
56. 李珥鎬：人大腦前頭葉 眼窩部(*Brodmann* 第*11*皮質分野)腦溝壁部의 細胞構築學的 研究. 서울의대잡지 *11*卷 *1*號：*1-23, 1970.*
57. Lewis, B.: *On the comparative structure of the cortex cerebri. Brain, 1:79-96, 1879, cited by Sholl.*
58. Mellus, E. L.: *A contribution to the study of the cerebral cortex in man. Anat. Rec., 5:473-481, 1911.*
59. Meynert, Th.: *Der Bau der Grosshirnrinde und seine oertlichen Verschidenheiten. Leipzig, 1868, cited by Sholl.*
60. 文英煥：韓國人大腦 中心後回(知覺皮質中樞)의 *Brodmann* 第*3*皮分野의 細胞構築學的 研究, 最新醫學 *8:593-622, 1965.*
61. 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.*
62. Nissl, F.: *Nervezellen und graue Substanz. Muench. med. Wochr., 988-992. 1023-1029, 1060-1062, 1898, cited by Haug.*
63. 吳炯遠：韓國人大腦 側頭極部(*Brodmann* 第*38*皮質分野) 腦溝壁部의 細胞構築學的 研究, 서울의대잡지, *10:95-118, 1969.*
64. 裵永燮：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.*
65. 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.*
66. Powell, T. P. S. and V. B. Mountcastle: *Some aspects of the functional organization 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.*
67. Rawitz, B.: *Zur Kenntnis der Architektonik der Grosshirnride des Menschen und einige Saeugetiere. Die Hirnrinde des Menschen. Zts. f. Anat. u. Entwickl., 77:389-418, 1925.*
68. Riese, W.: *The cerebral cortex in the very old human. J. Neuropath. Exp. Neurol., 5:160-164, 1946.*
69. Ryzen, M.: *A microphotometric method of cell*

enumeration within the cerebral cortex of man. J. of comp. Neurol., 104:233-245, 1956.

70. Sanides, F.: *Vorlaufige Darstellung eines histologischen Phaenomens auf cytoarchitectonischen Feldergrenzen. J.f, Hirnforsch., 4:273-313, 1958.*
71. Sanides, F.: *Die Architektonik des menschichen Stirnhirns und die Prinzipien seiner Entwicklung. Fortschr. d. Medizin, 18:831-838, 1963.*
72. Schaffer, K.: *Zur feineren Struktur der Hirnrinde und ueber die funktionelle Bedeutung des Nervenzellenfortsaetze. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwickl., 48:550-572, 1897.*
73. Schlapp, M. G.: *The microscopic structure of cortical areas in man and some mammals. Amer. J. Anat., 2:259-281, 1901-3.*
74. Shariff, G. A.: *Cell counts in the primate cerebral cortex. J. of comp. Neurol., 98:381-400, 1953.*
75. Sholl, D. A.: *A comparative study of the neuronal packing density in the cerebral cortex. J. of Anat., 93:143-156, 1959.*
76. 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.*
77. 孫鍾夏:韓國人大腦 緣上回部(*Brodmann* 第*40*皮質分野) 腦溝壁部의 細胞構築學的 硏究, 大韓解剖學會誌 *2*卷*1*號 : *:3-30, 1969.*
78. Stefko, W.: *Beitrag 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.*
79. Stengel, E.: *Morphologische und cytoarchitektonische Studien ueber den Bau der unteren Frontalwindung bei Normalen und Taubstumen. Ihre individuellen und Seitenunterschiede. Zts. f. ges. Neurol. u. Psy., 130:631-676, 1930.*
80. Sugita, N.: *Comparative studies on the growth of the cerebral cortex. J. of comp. Nourol., 29: 61-117, 1918.*
81. 陶烈 : 人腦神經細胞の定量的 檢索補遺, 人大腦皮質神經細胞の絕對密度, 神經學離誌 *3:327-343, 1931.*
82. 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.*
83. Vogt, C. und O. Vogt: *Allegemeine Ergebnisse unserer Hirnforschung. J. f. Psych. u. Neurol. (Lpz.) 25:279-462, 1919, cited by Sholl.*
84. 和田三郎 : 原纖維表現法にて檢索せる人の 大腦皮質發達の狀況に就きて, 神經學離誌, *29:73-121, 1928.*
85. 吉田忠 : 犯罪者屍腦の細胞構成學的硏究, 特に大腦皮質に於ける 神經細胞密度並に 大腦皮質の 厚徑に就て, 日本醫大雜誌, *11:363-530, 1940.*
86. 吉田 正 : 本邦東北人腦重量に關する病理組織學的硏究, 日本醫大雜誌, *9:83-153. 1938.*
87. 尹仲鎬 : 韓國人大腦 前頭極部(*Brodmann* 第*10*皮質分野)皮質의 細胞構築學的 硏究補遺, 大韓解剖學會誌 *1:37-58, 1968.*