

# 人胎兒大腦 上側頭回(Brodmann 第22皮質分野) 皮質의 發育 및 細胞構築學의 研究

## A Study on Development and Cytoarchitectonics of Cerebral Cortex in Superior Temporal Gyrus (Brodmann's Area of 22) in Normal Korean Fetus

서울대학교 醫科大學 解剖學教室

李 明 馥 · 康 世 鎮

### I. 緒 論

成人大腦皮質의 細胞構築學의 研究業績은 相當히 多數 報告되어 있으나 人胎兒大腦皮質의 細胞構築學의 研究報告는 當教室의 業績外에는 없고 組織發生學의 研究報告가 있을 뿐이다. (Bloom et al, 1964; Herdesty, 1904; Held, 1909; Herrick, 1925; Hochstetter, 1898; Humfrey, 1944; Mellus, 1912; Retzius, 1895).

最近 當教室에서 人胎兒大腦皮質의 發育 및 細胞構築學의 研究를 始作하였고, 其間 孫壽壽(1967)는 中心後回皮質에 關해서, 吳達洙(1969)는 上頭頂小葉皮質에 關해서, 羅聖根(1971)은 中心前回皮質에 關해서, 張永喆(1971)은 運動前野皮質에 關해서, 嚴奎炫(1971)은 前頭葉眼窩部皮質에 關해서, 全尙武(1971)는 前頭極部皮質에 關해서, 金順昌(1972)은 線條野皮質에 關해서, 鄭銀宇(1972)는 下頭頂小葉의 角回部皮質에 關해서, 李彥馥(1973)은 中側頭回皮質에 關해서, 朴熙伯(1973)은 下頭頂小葉의 緣上回部皮質에 關해서, 尹元泰(1973)는 旁線條野皮質에 關해서, 具秀會(1974)는 帶狀回皮質에 關해서, 林海昇(1974)은 下前頭回弁蓋部皮質에 關해서, 安裕教(1974)는 側頭極部皮質에 關해서 研究報告한바 있고 韓國人 大腦上側頭回皮質의 腦溝壁部의 細胞構築에 關해서는 徐宗國(1973)이 研究發表한바 있고 同腦回의 腦回頂部의 細胞構築에 關해서는 柳聖熙(1974)가 研究報告한바 있다.

著者는 胎齡第 5月以後의 胎兒腦髓를 多數 얻을 機會가 있어 胎兒大腦 上側頭回(Brodmann 第22皮質分野) 皮質의 發育 및 細胞構築에 關해서 調查研究하여 發表하는 바이다.

### II. 研究材料 및 研究方法

#### 1. 研究材料

胎齡 第 5月부터 滿朔에 이르는 韓國人 胎兒腦髓 118例(男61, 女 57)로서 大腦半球의 上側頭回의 中央部分에서 組織標本材料를 切取하였다.

#### 2. 研究方法

切取한 標本材料를 10% formalin內에 2週日以上 充分히 固定하고 定法에 依해서 paraffin에 浸透 및 包埋하여 10 $\mu$ 두께의 切片을 作成하고 cresyl violet 染色 및 hematoxylin 染色을 하여 調查하였다. 皮質厚徑計測에는 接眼測微計를 裝置한 10X 接眼렌스와 10X 對物렌스를 使用하여 計測하였고 細胞密度調查에는 미리 接眼렌스內에 視野에서 (100 $\mu$ )<sup>2</sup>이 되는 接眼格子를 裝置한 10X 接眼렌스와 45X 對物렌스를 使用하여 皮質 各層의 中央部에서 (100 $\mu$ )<sup>2</sup>內의 細胞核을 計數하고 M. Abercrombie(1946)의 公式

$$P=A \frac{M}{L+M}$$

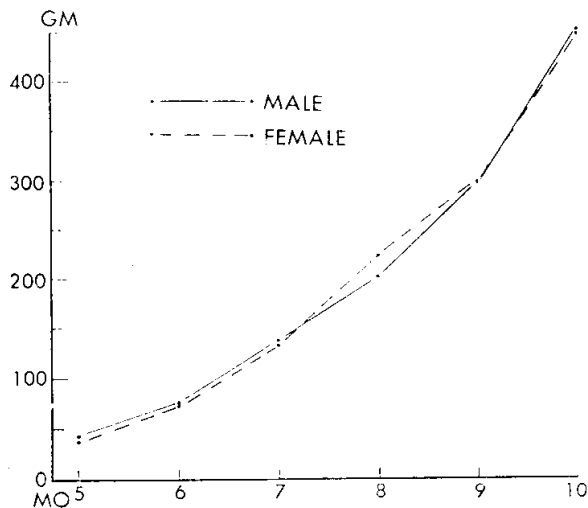
(P=切片內의 核數, A=切片에서 計數한 核數, M=切片의 두께 即 10 $\mu$ , L=核의 平均直徑)에 依해서 減數

**Table 1.** Average diameter in micra of the nucleus of the cortical cells by fetal month.

Mo.	Layer										
	I	II	III			IV	V		VI		
			A	B	C		A	B	A	B	
5											4.3
6	3.8	4.2	4.5	4.4	4.4	4.1	4.5	4.6	4.4	4.4	4.4
7	4.0	3.9	4.5	4.5	4.6	4.0	4.7	4.8	4.5	4.5	
8	4.3	4.0	4.7	4.9	5.1	4.1	5.6	5.8	5.0	5.1	
9	4.3	4.3	4.9	5.0	5.3	4.4	5.7	5.9	5.4	5.4	
10	5.0	5.4	6.4	6.6	7.0	4.9	7.0	7.2	6.7	6.4	

**Table 2.** The number and brain weight of the materials according to sex and fetal age.

Mo.	Sex	N.	Brain Weight ( $M \pm \sigma$ )
5	♂	5	42.8±3.3
	♀	4	36.3±3.7
6	♂	9	75.8±12.7
	♀	11	71.4±13.2
7	♂	15	136.5±25.1
	♀	12	134.4±24.4
8	♂	14	202.1±33.1
	♀	14	223.3±38.0
9	♂	12	295.9±40.8
	♀	14	296.4±45.9
10	♂	6	450.2±65.8
	♀	2	446.0



**Fig. 1.** Curves of growth for fetal brain weight from 5th month to 10th month of fetal age.

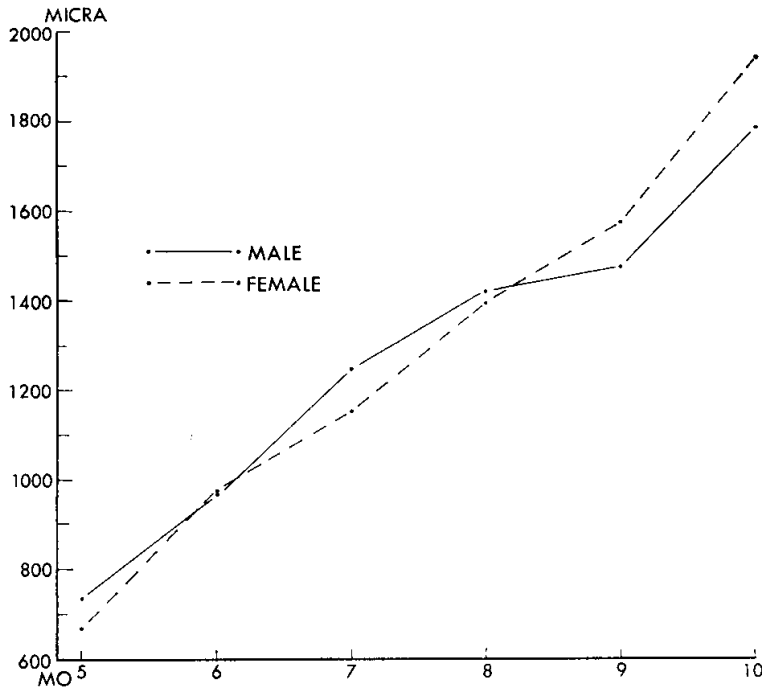
**Table 3.** Thickness of the cerebral cortex and each cortical layer in micra by fetal age in month ( $M \pm \sigma$ ). In the sixth month the lamination of the cortex was occurred.

Mo.	Sex	N.	I	II	III	IV	V	VI	Total
5	♂ ♀	5	63±10						734±71 669±115
		4	54±9						
6	♂ ♀	9	90±18	43±6	182±32	54±7	194±29	405±56	968±132 ※800 △972 157 ○101±0
		2	※65						
		9	△90 ○96±18	49±6	187±39	55±11	213±38	410±54	
7	♂ ♀	15	105±22	60±6	298±44	68±9	236±39	479±58	1246±185 1150±148
		12	98±10	52±7	256±33	63±9	217±41	464±43	
8	♂ ♀	14	119±23	58±8	361±60	85±7	253±29	543±42	1419±241 1395±187
		14	110±16	56±6	363±53	81±13	256±18	529±54	
9	♂ ♀	12	105±18	53±4	407±61	82±16	269±24	559±49	1475±218 1576±227
		14	119±21	57±7	445±58	90±10	278±27	587±91	
10	♂ ♀	6	121±17	59±7	520±87	93±11	348±63	643±73	1784±240 1940
		2	140	70	560	100	400	670	

※ undifferentiated lamination

△ average of the undifferentiated and differentiated laminations

○ differentiated lamination



**Fig. 2.** Curves of growth for the cortical thickness of the superior temporal gyrus from 5th month to 10th month of fetal age.

矯正하였고, 核의 胎兒月齡別 平均直徑은 第 1表와 같다. 이렇게 하여 얻어진 數值를 10倍하여  $(100\mu)^3$ 內的 細胞總數를 算出하고 이 數值를 皮質各層의 相對的細胞

密度라 하고 皮質各層의 相對的細胞密度의 總合을 皮質의 相對的總細胞密度라고 하며, 皮質各層의 相對的細胞密度에 그 層의 厚徑을 乘하여 얻은 值를 그 層의 絕對

**Table 4.** Thickness of the cerebral cortex and each cortical layer in micra by fetal brain weight (M±σ).

Brain Weight	Sex	N.	I	II	III	IV	V	VI	Total
1-50	♂ ♀	5 5	63±10 53±7						734±71 698±116
51-100	♂	9	95±12	45±8	187±31	56±8	198±33	403±53	984±143
	♀	10	※80 △95 ○96±11	50±5	193±27	55±10	219±40	424±57	※800 △1015 ○1037±158
101-150	♂	10	98±17	57±5	280±47	62±7	232±45	467±58	1196±185
	♀	9	96±10	52±7	251±35	66±10	218±30	451±24	1134±137
151-200	♂	12	116±23	60±8	332±42	81±8	237±31	516±44	1342±175
	♀	6	105±20	55±8	308±42	73±7	223±43	483±5	1247±176
201-250	♂	7	118±21	57±7	389±54	83±10	246±18	527±26	1420±215
	♀	9	114±17	57±7	397±52	84±12	253±10	536±34	1441±237
251-300	♂	7	116±24	53±5	399±57	91±13	261±13	562±34	1482±199
	♀	8	120±14	59±6	418±63	98±16	270±28	575±43	1540±172
301-350	♂	5	113±15	50±4	443±33	89±14	262±30	574±57	1531±225
	♀	4	110±18	53±8	448±46	91±7	266±21	575±28	1543±231
351-400	♂	2	120	55	455	95	300	600	1625
	♀	3	115±12	50±6	475±85	87±5	283±21	640±116	1650±248
401-	♂	4	136±10	63±4	555±37	98±4	385±62	650±41	1887±271
	♀	2	140	70	560	100	400	670	1940

※ undifferentiated lamination

△ average of the undifferentiated and differentiated laminations

○ differentiated lamination

의細胞密度라고 하고 各層의 絶對的細胞密度的 總合을 皮質全層의 絶對的總細胞密度라고 하고 이것은 皮質 (100μ)<sup>2</sup> 柱內的 總細胞數를 意味하는 것이다.

胎齡月別과 腦重量을 50g 間隔으로 區分하여 胎齡 및 腦重量增加에 따르는 皮質厚徑, 相對的細胞密度 및 絶對的細胞密度的 變化를 研究하였다.

### III. 研究成績

#### 1. 胎兒腦重量

이 研究에 使用된 118例의 腦重量을 胎齡月別로 보면 第2表와 같고 그래프로 圖示하면 第1圖와 같다.

胎齡第5月에는 男性平均 42.8g, 女性平均 36.3g이고, 胎齡增加에 따라 速히 增加하여 胎齡第10月에는 男性平均 450.2g, 女性平均 446.0g이 되었다.

#### 2. 大腦皮質厚徑

男, 女性의 胎齡月別 및 腦重量群別로 皮質의 各層 및 全層의 厚徑을 計測調査하였다.

##### A. 胎齡月別의 皮質厚徑

#### 1) 皮質全層의 厚徑

皮質全層의 厚徑平均値는 第3表와 같고, 그래프로 圖示하면 第2圖와 같다.

胎齡第5月에는 男性 734μ, 女性 669μ이고 胎齡第8月까지는 速히 發育하고 胎齡第9月에는 若干 느리게 發育하다가 胎齡第10月에는 다시 速히 發育하여 男性 1,784μ, 女性 1,940μ이 된다.

#### 2) 皮質各層의 厚徑

第3表에 明示된바와 같이 胎齡第5月の 全例 및 第6月の 女性 11例中 2例에 있어서는 皮質層分化가 未完狀態이어서 皮質各層의 厚徑을 計測할 수가 없었다.

胎齡第6月以後의 皮質各層의 厚徑의 平均値는 第3表와 같고 그래프로 圖示하면 第3圖와 같다.

皮質分化는 胎齡第6月初(胎齡第21週)에 始作되고 胎齡第6月末 또는 胎齡第7月初까지 完成되고 있다.

I層의 것은 얇고 胎齡第8月까지 若干 速히 發育하고 第9月에는 느리게 發育하다가 第10月에는 速히 發育하고 있고, II層의 것은 大端히 얇고 胎齡第7月까지

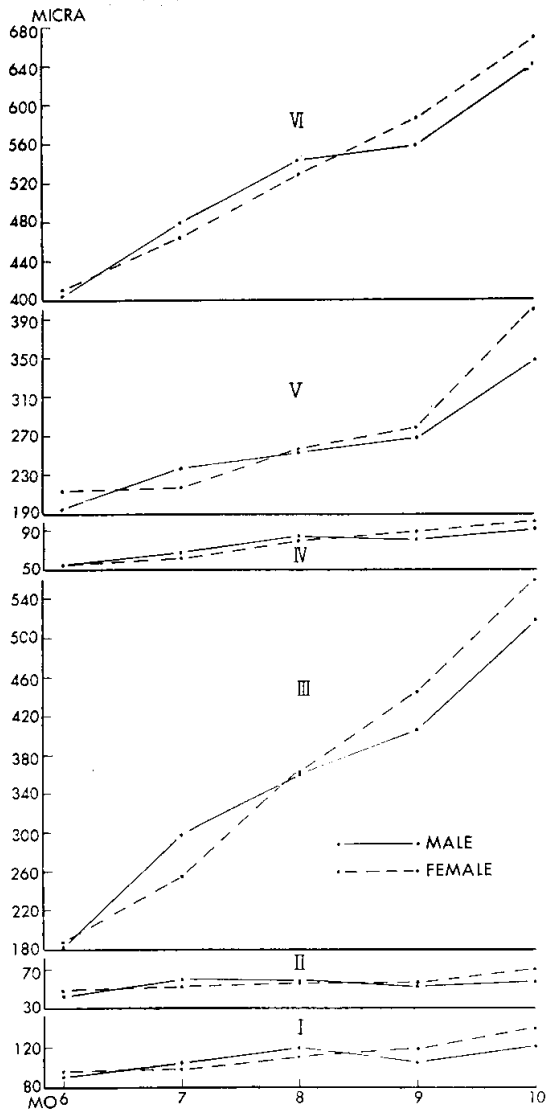


Fig. 3. Curves of growth for the thickness of each layer of the cortex of the superior temporal gyrus from 6th month to 10th month of fetal age.

多少 速히 發育하고 그후는 느리게 發育하다가 胎齡第 10월에 若干 速히 發育한다고 하겠다.

Ⅲ層의 것은 大端히 두텁고 胎齡增加에 따라서 速히 發育하고 特히 胎齡第 10월에는 더 速히 發育하고 있다.

Ⅳ層의 것은 Ⅱ層다음으로 얇고 胎齡第 8月까지는 若干 速히 發育하고 그後는 느리게 發育하고 있고 Ⅴ層의 것은 두텁고 胎齡第 7月까지는 速히 發育하고 胎齡第 9月까지는 多小 느리게 發育하다가 胎齡第 10월에는 速히 發

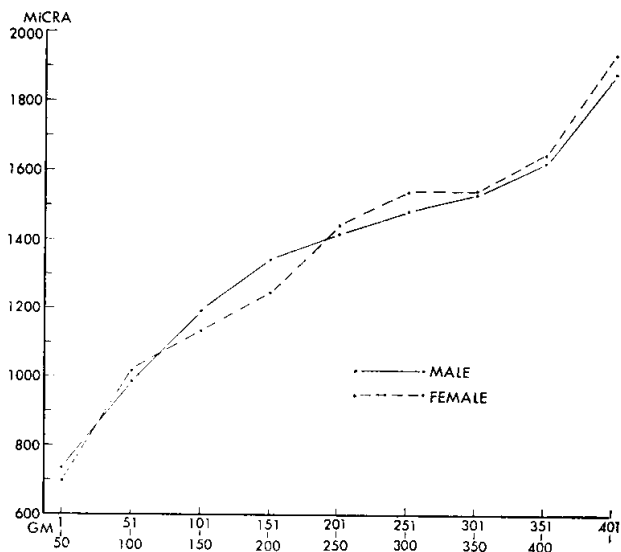


Fig. 4. Curves of growth for the cortical thickness of the superior temporal gyrus in successive increase of the brain weight.

育하고 있고 Ⅵ層의 것도 大端히 두텁고 胎齡第 8月까지는 速히 發育하고 胎齡第 9월에는 若干 느리게 發育하다가 第 10월에는 다시 速히 發育하고 있다.

## B. 腦重量群別 皮質厚徑

### 1) 皮質全層의 厚徑

胎兒腦重量을 50g間隔으로 區分하여 9群으로 區分하고, 各群의 皮質厚徑의 平均値를 計算해 보면 第 4表와 같고 그라프로 圖示하면 第 4圖와 같다.

腦重量 50g 以下群의 皮質厚徑은 男性 734 $\mu$ , 女性 698 $\mu$ 이어서 大端히 얇고 腦重量 151~200g까지는 速히 發育하고 그 後는 腦重量增加에 따라 若干 느리게 發育하다가 腦重量 401g 以上群에서는 다시 速히 發育하여 男性 1.887 $\mu$ , 女性 1.940 $\mu$ 이 된다.

### 2) 皮質各層의 厚徑

腦重量의 各群別의 皮質各層의 厚徑平均値는 第 4表와 같고 그라프로 圖示하면 第 5圖와 같다.

腦重量 50g 以下群에서는 皮質層分化가된 例는 없고 腦重量 51~100g群에서는 男性 9例의 全例, 女性 11例中 10例가 層分化가 되고 1例만이 層分化가 안되어 있을 뿐이고 皮質層分化의 第一早期의 것은 腦重量 51.3g의 것이고 第一 늦은 例는 腦重量 103.0g의 것이었다.

Ⅰ層은 얇고 腦重量 151~200g까지는 比較的 速히 發育하고 그後는 아주 느리게 發育하다가 腦重量 401g以

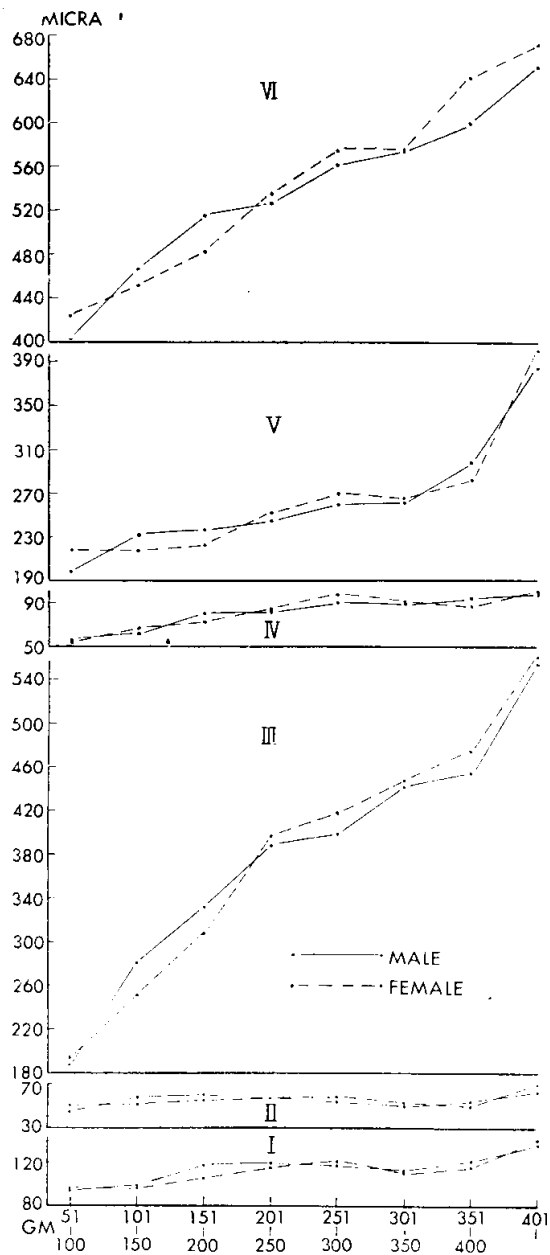


Fig. 5. Curves of growth for the thickness of each cortical layer of the superior temporal gyrus in successive increase of brain weight.

상이 되면 多少 速히 發育하고 있고 II層은 大端히 얇고, 腦重量 101~150g까지는 速히 發育하고 그後は 거의 停止狀態이다가 腦重量 401g 以上이 되면 多少 速히 發育하고 있다. III層은 大端히 두텁고, 腦重量 201~

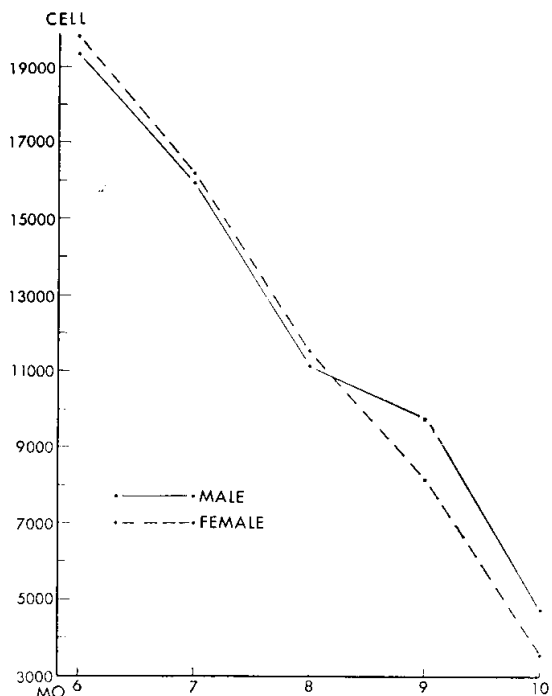


Fig. 6. Curves of changes for the relative cell density in the cortex of the superior temporal gyrus from 6th month to 10th month of fetal age.

250g까지는 速히 發育하고 그後は 느리게 發育하다가 腦重量 401g 以上이 되면 다시 速히 發育하고 있고 IV層은 大端히 얇고 腦重量 251~300g까지는 比較的 速히 發育하나 그後は 느리게 發育하고 있다. V層은 두텁고 腦重量 301~350g까지는 느리게 發育하다가 그後は 大端히 速히 發育하고 있고 VI層도 大端히 두텁고 腦重量 251~300g까지는 速히 發育하고 그後 若干 느리게 發育하다가 腦重量 351g 以上이 되면 다시 速히 發育하고 있다.

### 3. 大腦皮質의 細胞密度

成人의 大腦皮質에 있어서는 神經細胞와 膠質細胞를 區別하여 調査하는 것이 原則이나 胎兒의 大腦皮質에 있어서는 神經細胞와 膠質細胞의 分化發育이 未完成狀態이어서 兩種細胞를 區分하기가 不可能하여 皮質에 出現하는 細胞核을 全部 計數하여 皮質細胞 密度를 算出하였다. 皮質層區分이 可能한 例에서는 各層의 相對的 細胞密度를 우선 調査하고 6個層의 相對的 細胞密度를 總合하여 皮質 全層의 相對的 總細胞密度를 算出하였다.

**Table 5.** The relative cell density of each cortical layer ( $M \pm \sigma$ ) by fetal age in month.

Mo.	Sex	N	I	II	III			IV	V		VI		Total
					A	B	C		A	B	A	B	
6	♂	9	795± 114	2809± 349	2189± 320	1948± 298	2152± 326	2623± 345	2170± 382	1904± 313	1827± 322	906± 129	19323± 2891
	♀	9	820± 128	3069± 403	2321± 241	2058± 358	2192± 357	2648± 438	2215± 293	1842± 262	1788± 251	874± 105	19827± 3163
7	♂	15	823± 171	2868± 540	1764± 284	1482± 252	1637± 235	2307± 425	1749± 224	1371± 295	1331± 243	631± 111	15963± 2725
	♀	12	844± 128	2766± 507	1880± 273	1646± 310	1706± 239	2270± 355	1706± 287	1328± 138	1367± 218	655± 74	16168± 2892
8	♂	14	688± 75	2418± 361	1209± 218	967± 137	1035± 172	1756± 251	1069± 114	775± 97	862± 92	391± 52	11170± 1943
	♀	14	786± 149	2534± 310	1232± 192	999± 161	1112± 225	1797± 296	1073± 188	793± 129	799± 108	389± 81	11514± 1632
9	♂	12	758± 90	2270± 413	1042± 165	811± 156	869± 112	1489± 214	884± 125	616± 121	662± 86	312± 54	9713± 1571
	♀	14	610± 101	1831± 302	910± 117	705± 97	717± 119	1281± 212	720± 120	524± 90	574± 74	278± 49	8150± 1466
10	♂	6	320± 51	1150± 214	522± 84	344± 79	366± 59	802± 103	405± 72	309± 71	326± 64	181± 33	4725± 782
	♀	2	244	854	366	286	288	679	265	160	270	138	3550

**Table 6.** The relative cell density of each cortical layer ( $M \pm \sigma$ ) by fetal brain weight.

Brain Weight	Sex	N	I	II	III			IV	V		VI		Total
					A	B	C		A	B	A	B	
51-100	♂	9	710± 100	2795± 430	2057± 326	1892± 349	2152± 313	2604± 323	2171± 318	1847± 318	1751± 335	884± 172	18903± 2157
	♀	10	822± 178	3041± 302	2260± 300	1990± 286	2091± 305	2562± 404	2143± 359	1761± 241	1683± 223	812± 134	19165± 2583
101-150	♂	10	910± 156	2732± 482	1826± 336	1601± 264	1704± 265	2274± 300	1821± 294	1345± 294	1420± 252	670± 76	16203± 2461
	♀	9	919± 157	2872± 511	1891± 335	1655± 290	1711± 217	2319± 272	1735± 259	1310± 218	1417± 246	654± 129	16483± 3043
151-200	♂	12	726± 151	2611± 363	1550± 307	1208± 136	1242± 187	2126± 381	1375± 229	1011± 173	1127± 173	534± 84	13510± 2166
	♀	6	808	2707± 126	1659± 361	1446± 387	1537± 256	2241± 312	1468± 325	1104± 208	1281± 220	631± 76	14882± 2486
201-250	♂	7	701± 143	2586± 340	1294± 248	978± 172	1054± 131	1804± 302	1052± 152	762± 101	847± 148	413± 80	11491± 1943
	♀	9	841± 159	2520± 327	1215± 173	960± 165	1024± 187	1740± 333	1069± 134	798± 96	780± 71	364± 58	11311± 1756
251-300	♂	7	753± 162	2294± 336	1076± 182	854± 162	897± 210	1533± 312	936± 158	626± 81	728± 145	310± 52	10022± 1588
	♀	8	623± 81	2150± 292	1066± 229	782± 148	856± 153	1456± 294	846± 137	621± 106	610± 87	303± 58	9351± 1478
301-350	♂	5	698± 113	1910± 296	791± 138	577± 85	627± 112	1302± 256	673± 106	503± 83	539± 113	275± 42	7895± 1361
	♀	4	710± 123	1780± 259	858± 158	696± 72	731± 147	1262± 297	678± 126	493± 75	572± 85	305± 66	8085± 1544
351-400	♂	2	430	1386	539	444	463	950	466	305	347	215	5545
	♀	3	284± 26	1379± 192	612± 81	388± 56	465± 81	871± 123	459± 63	320± 65	360± 68	175± 36	5332± 872
401	♂	4	236± 52	948± 155	477± 89	293± 48	300± 59	672± 104	392± 70	296± 46	316± 59	177± 20	4107± 759
	♀	2	244	854	366	286	288	679	265	160	270	138	3550

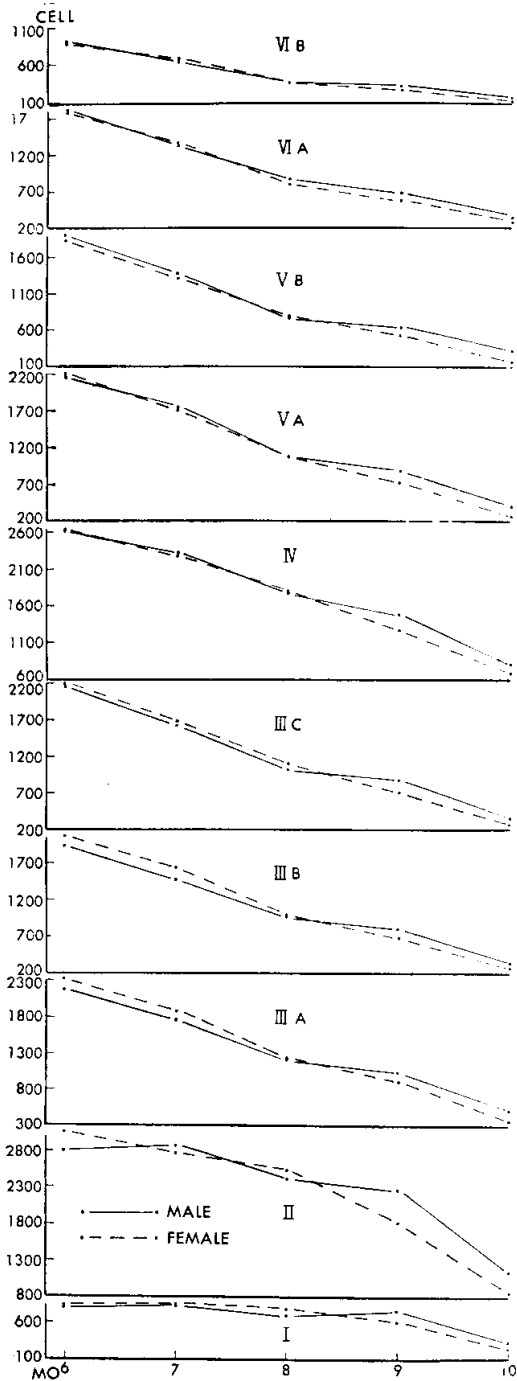


Fig. 7. Curves of changes for the relative cell density in each layer of the cortex of the superior temporal gyrus from 6th month to 10th month of fetal age.

胎齡第 5 月の 全例 및 第 6 月の 女性 11 例中 2 例은

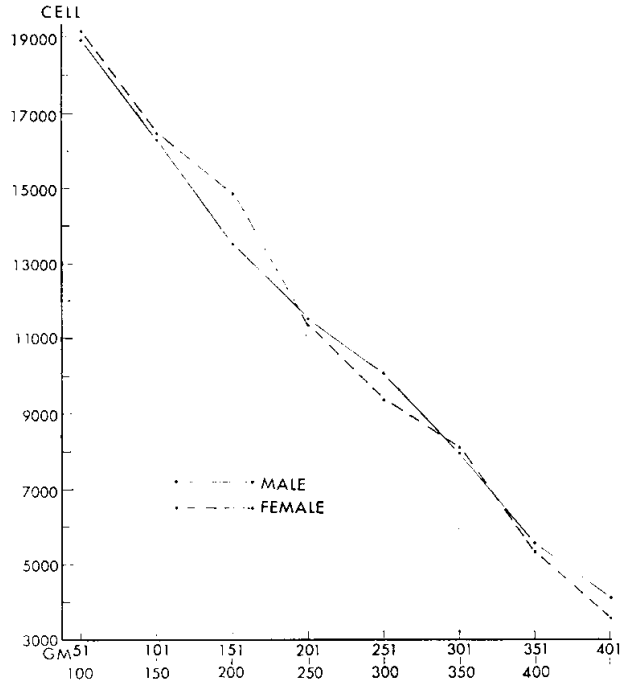


Fig. 8. Curves of changes for the relative cell density in the cortex of the superior temporal gyrus in successive increase of brain weight.

皮質層分化가 안되어 皮質各層別로 細胞密度를 調査할 수가 없어 皮質全層의  $(100\mu)^2$  柱內的 總細胞數를 調査하여 皮質全層의 絕對的總細胞密度를 算出하였다.

#### A. 皮質의 相對的細胞密度

胎齡第 6 月以後의 皮質層分化가 되어 있는 107 例 (男 56, 女 51) 및 腦重量 51g 以上群의 皮質層分化가 되어 있는 例에서만 調査할 수 있었다.

##### 1) 胎齡別 相對的細胞密度

가. 皮質全層의 相對的總細胞密度

胎齡第 6 月以後의 男女別平均値는 第 5 表와 같고 그 라프로 圖示하면 第 6 圖와 같다.

胎齡第 6 月에는 男性 19,323, 女性 19,827로 大體히 높고 胎齡增加에 따라 急速히 減少하여 胎齡第 10 月에는 男性 4,725, 女性 3,550이 된다.

나. 皮質各層의 相對的細胞密度

胎齡第 6 月以後의 胎齡別 男女別의 平均値는 第 5 表와 같고 그라프로 圖示하면 第 7 圖와 같다.

II 層은 A, B, C의 3亞層, V 層 및 VI 層은 A, B의 2亞層으로 區分하여 細胞密度를 調査하였다.



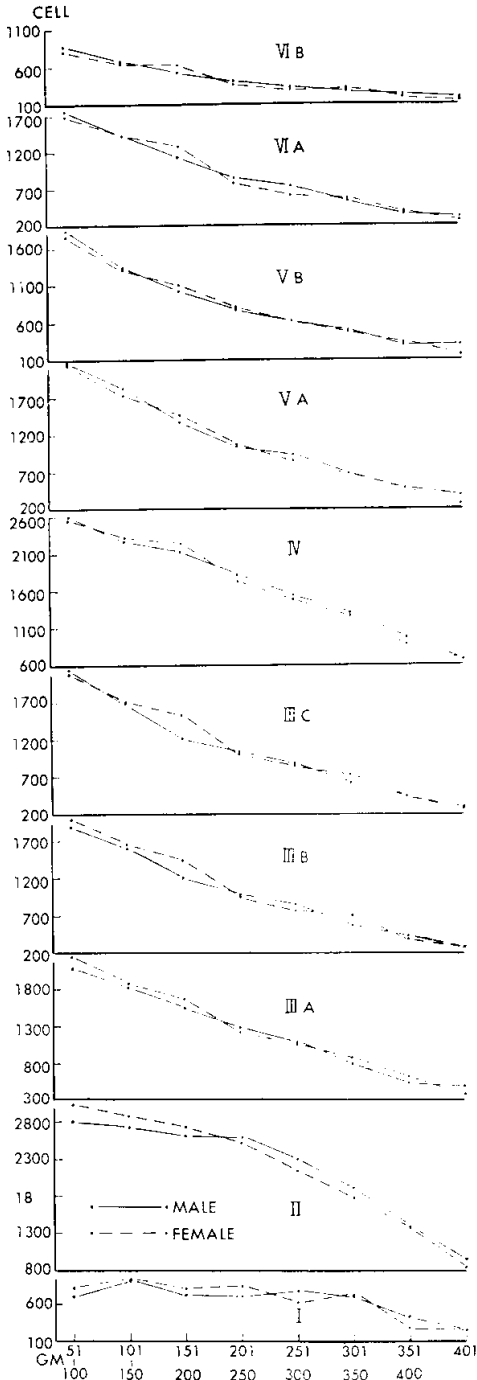


Fig. 9. Curves of changes for the relative cell density in each layer of the cortex of the superior temporal gyrus in successive increase of brain weight.

皮質各層의 相對的細胞密度的 胎齡增加에 따르는 變

化는 皮質全層의 相對的總細胞密度的 變化와 거의 비슷한 傾向을 나타내고 있다.

即 胎齡第 6月에는 大端히 높고 胎齡增加에 따라서 漸次的으로 減少하고 있다.

## 2) 腦重量別 相對的細胞密度

가. 皮質全層의 相對的總細胞密度

腦重量 51g以上の 各群別 및 男女別의 平均値는 第 6表와 같고 그래프로 圖示하면 第 8圖와 같다.

腦重量 51~100g群에서는 男性 18,903, 女性 19,165 이어서 大端히 높고 그후 腦重量增加에 따라 急速히 減少하고 腦重量 401g以上이 되면 男性 4,107, 女性 3,550 이 된다.

나. 皮質各層의 相對的細胞密度

腦重量 51g以上の 各群別 및 男女別의 平均値는 第 6表와 같고 그래프로 圖示하면 第 9圖와 같다.

腦重量 51~100g群에 있어서는 皮質各層의 相對的細胞密度는 높고 그後 腦重量增加에 따라 漸次的로 減少하고 있고 이러한 變化는 皮質全層의 相對的總細胞密度的 變化와 同一한 傾向이다.

## B. 皮質의 絕對的細胞密度

皮質各層의 絕對的細胞密度는 各層의 相對的細胞密度에 그 層의 厚徑을 乘해서 얻어진 値이고 即 1邊 100 $\mu$ 의 皮質各層柱內의 總細胞數를 意味하는 것이고 皮質全層의 絕對的總細胞密度는 皮質表面부터 皮質髓質境界線까지에 1邊 100 $\mu$ 의 皮質柱內에 있는 總細胞數를 意味하는 것이다.

### 1) 胎齡別 絕對的細胞密度

가. 皮質全層의 絕對的總細胞密度

胎齡別 男女別의 平均値는 第 7表와 같고 그래프로 圖示하면 第 10圖와 같다.

胎齡第 5月에는 男性 14,768, 女性 17,107이 되고 胎齡第 6月에 若干 增加하여 最高値가 되고 그 後는 胎齡增加에 따라 速히 減少하고 胎齡第 10月에는 男性 6,818 女性 5,591이 된다.

나. 皮質各層의 絕對的細胞密度

胎齡第 6月以後의 皮質層分化가 된 例의 胎齡別 男女別의 皮質各層의 絕對的細胞密度는 第 7表와 같고 그래프로 圖示하면 第 11圖와 같다.

I層, II層, III層 및 IV層의 것은 胎齡第 7월에 最高値로 되고 그 後는 胎齡增加에 따라서 漸次的로 減少하고 있고 V層 및 VI層의 것은 胎齡第 6월에 最高로 높고 그 後는 胎齡增加에 따라 速히 減少하고 있다.

### 2) 腦重量別 絕對的細胞密度

가. 皮質全層의 絕對的總細胞密度

腦重量別 男女別의 平均値는 第 8表와 같고, 그래프

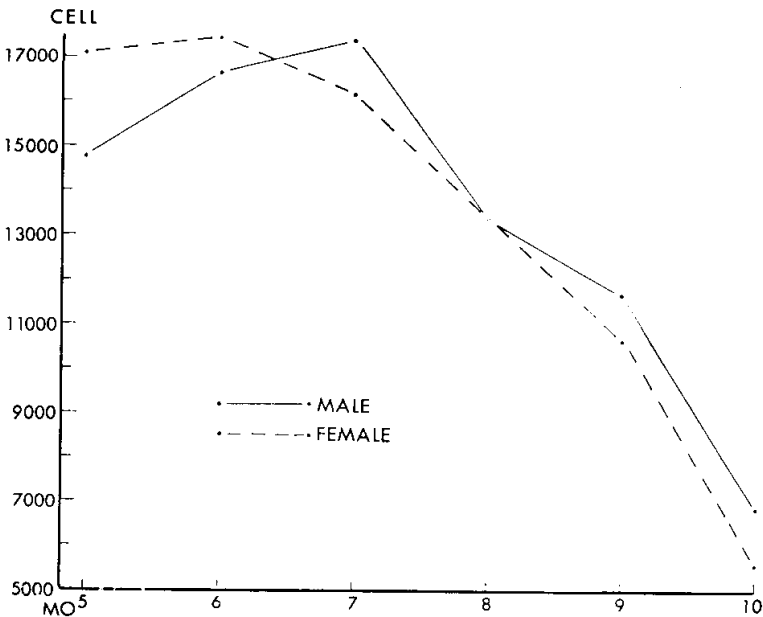
**Table 7.** The absolute cell density of each cortical layer ( $M \pm \sigma$ ) by fetal age in month.

Mo.	Sex	N	I	II	III	IV	V	VI	Total
5	♂	5							14768±2584
	♀	4							17107±3196
6	♂	9	710±138	1208±215	3815±611	1416±247	3952±578	5536±854	16643±2154
	♀	9	787±115	1504±286	4095±646	1456±195	4322±585	5457±908	※16647 △17444 ○17621±2842
7	♂	15	864±147	1721±307	4851±725	1569±272	3682±531	4699±743	17386±3150
	♀	12	827±136	1438±296	4465±692	1430±228	3292±475	4691±627	16143±2725
8	♂	14	819±159	1402±214	3863±583	1493±245	2333±429	3405±516	13315±1851
	♀	14	865±131	1419±243	4044±637	1456±215	2388±371	3142±610	13314±2166
9	♂	12	796±127	1203±185	3691±574	1221±169	2018±396	2722±345	11651±1745
	♀	14	726±143	1044±169	3458±592	1153±172	1729±245	2501±327	10611±1561
10	♂	6	387±75	678±114	2137±382	746±122	1242±207	1627±256	6817±1343
	♀	2	342	598	1753	679	852	1367	5591

※ undifferentiated lamination

△ average of the undifferentiated and differentiated laminations

○ differentiated lamination



**Fig. 10.** Curves of changes for the absolute cell density in the cortex of the superior temporal gyrus from 5th month to 10th month of fetal age.

로 圖示하면 第12圖와 같다.

腦重量 50g以下群에서는 男性 14,768, 女性 16,893이

고 그後 腦重量增加에 따라 若干 增加하여 腦重量 51~100g群에서 最高値로 되고 그 後는 腦重量增加에 따

高値가 되고 IV層의 것은 腦重量 151~200g群에서 最高値가 되고 V層 및 VI層의 것은 腦重量 51~100g群에서 最高値가 되고 그 後는 腦重量增加에 따라 漸次的으로 減少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의 外側面에 上側頭溝와 大腦外側溝에 있고 後方으로는 第39皮質分野(角回)에, 前方으로는 第38皮質分野(側頭極部)에, 上內方으로는 聽覺分野에 連續하고 있고 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되면 聽覺刺戟을 解釋하지 못하게 된다.

著者が 調査한 人胎兒大腦 上側頭回의 發育은 胎齡第 5月에는 0.7mm程度로 大端히 얇고 胎齡第 7月까지는 速히 發育하고 胎齡第 8月, 第 9月에는 느리게 發育하다가 胎齡第10月에는 다시 速히 發育하여 1.86mm가 된다.

腦重量과의 關係를 보면 腦重量 50g以下群에서는 皮質厚徑은 0.7mm이고 腦重量 151~200g까지는 速히 發育하고 그 後는 느리게 發育하다가 腦重量 401g以上이 되면 1.9mm가 된다.

胎兒大腦 上側頭回(Brodmann 第22皮質分野)의 皮質의 層分化는 胎齡第 6月初 即 胎齡第21週에 시작되고 胎齡第 6月內에 層分化가 完成된다.

人胎兒大腦 上側頭回皮質의 絕對的總細胞密度는 胎齡第 5月에는 男女平均 15,938로 大端히 높고 胎齡第 6月에는 더 增加하여 17,044, 第 7月에는 16,765가 되고 그 後는 胎齡增加에 따라서 急速히 減少하여 胎齡第10月에는 6,204로 되어 있다. 이것을 腦重量別로 보면 腦重量 50g以下群에서는 男女平均 15,831로 大端히 높으나 繼續 增加하여 腦重量 51~100g群에서 16,946이 되어 最高値로 되고 그 後는 腦重量增加에 따라 漸次 減少하고 있다.

皮質厚徑은 胎齡增加에 따라 繼續 發育하여 皮質體積이 膨脹하는데 皮質細胞密度는 胎齡第 6月까지는 增加하여 最高値로 되고 그 後는 速히 減少하는 것은 胎齡第 6月까지는 皮質細胞가 急速히 分裂增加하여 가나 胎齡第 7月 以後에는 皮質細胞 特히 神經細胞가 增加하지 않는 것을 示唆한다고 본다.

#### V. 結 論

著者は 胎齡第 5月以後 滿期에 이르는 韓國人胎兒腦

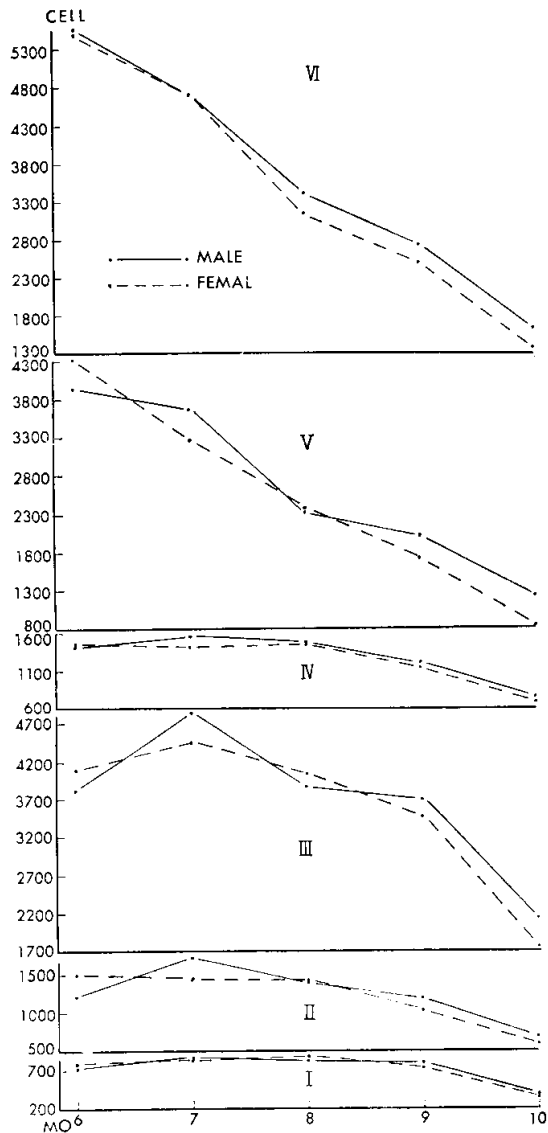


Fig. 11. Curves of changes for the absolute cell density in each layer of the cortex of the superior temporal gyrus from 6th month to 10th month of fetal age.

라서 漸次的으로 減少하고 있고 腦重量 401g以上群에서는 男性 6,487, 女性 5,591이 된다.

나. 皮質各層의 絕對的細胞密度

腦重量別 男女別의 平均値는 第 8表와 같고, 그래프 로 圖示하면 第13圖와 같다.

I層, II層, III層의 것은 腦重量 101~150g群에서 最

Table 8. The absolute cell density of each cortical layer ( $M \pm \sigma$ ) by brain weight.

Brain Weight	Sex	M	I	II	III	IV	V	VI	Total
1~50	♂	5							14768±2594
	♀	5							16893±3087
51~100	♂	9	675±122	1258±231	3328±547	1458±236	3978±534	5312±833	16509±3801
	♀	10	789±133	1521±307	4030±636	1409±198	4275±715	5292±758	※17102 △17342 ○17366±2487
101~150	♂	10	892±164	1557±248	4788±673	1410±277	3672±559	4880±673	17199±2833
	♀	9	882±147	1493±210	4398±623	1531±256	3320±549	4672±597	16296±2547
151~200	♂	13	842±159	1567±196	4426±708	1722±243	2827±403	4288±648	15672±2339
	♀	6	848±173	1489±234	4765±648	1635±270	2868-415	4517±537	16223±2471
201~250	♂	7	827±136	1474±188	4314±596	1497±232	2231±296	3320±483	13663±1958
	♀	9	959±169	1435±217	4232±707	1452±245	2350±341	3066±528	13515±2107
251~300	♂	7	891±201	1216±159	3759±508	1395±207	2038±295	2917±431	12216±1872
	♀	8	748±133	1268±174	3766±419	1464±218	1982±271	2628±459	11856±1593
301~350	♂	5	789±141	955±158	2946±372	1159±151	1540±253	2336±384	9725±1486
	♀	4	781±127	943±162	3414±540	1148±127	1559±239	2524±378	10369±1724
351~400	♂	2	516	762	2193	903	1158	1686	7218
	♀	3	327±62	690±108	2304±409	758±131	1104±147	1837±288	7020±1243
401~	♂	4	321±81	597±75	1981±273	658±96	1324±186	1606±307	6487±891
	♀	2	342	598	1753	679	825	1367	5591

※ undifferentiated lamination

△ average of the undifferentiated and differentiated laminations

○ differentiated lamination

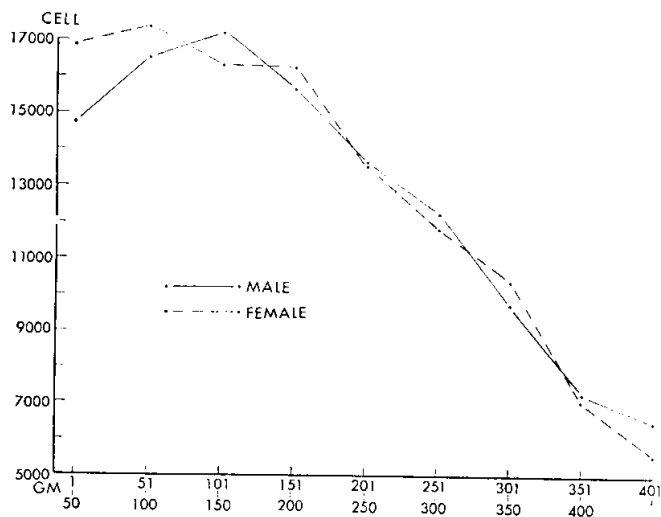


Fig. 12. Curves of changes for the absolute cell density in the cortex of the superior temporal gyrus in successive increase of brain weight.

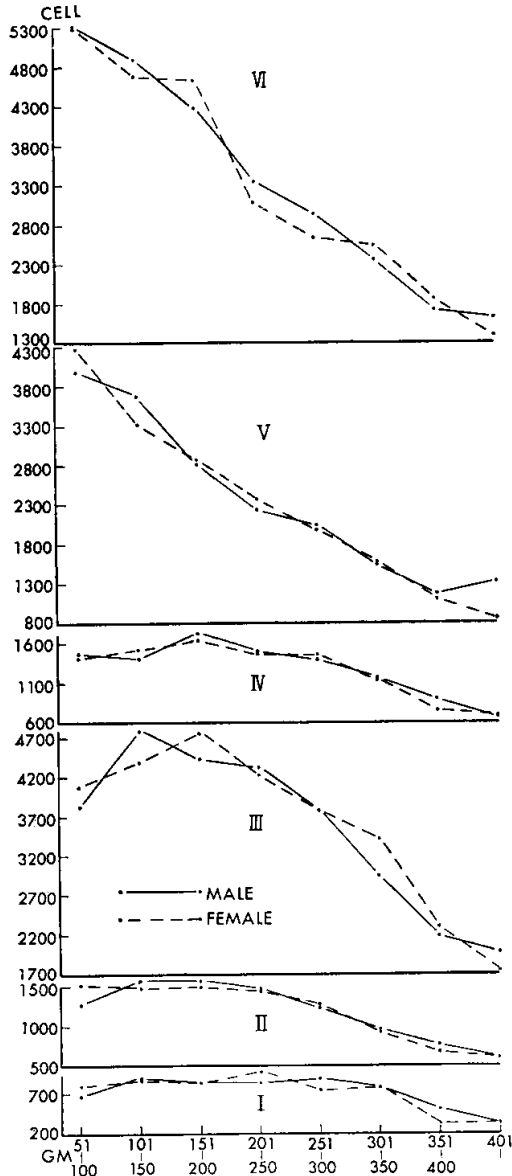


Fig. 13. Curves of changes for the absolute cell density in each layer of the cortex of the superior temporal gyrus in successive increase of brain weight.

髓 118例(男 61, 女 57)를 材料로 하여 大腦上側頭回 (Brodmann 第22皮質分野) 皮質의 發育 및 細胞構築에 關한 研究를 하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 皮質厚徑은 胎齡第 5月에는 0.7mm로 얇고 胎齡 7 第月까지는 速히 發育하고 그 後는 若干 느리게 發育하

다가 胎齡第10月에는 다시 速히 發育하여 1.86mm가 된다. 腦重量 50g以下群에서는 0.7mm로 얇고 腦重量 151~200g까지는 速히 發育하고 그 後는 느리게 發育하다가 腦重量 401g以上이 되면 다시 速히 發育하여 1.9mm가 된다.

2. 皮質의 層分化는 胎齡第 6月初 即 胎齡第21週에 시작하고 腦重量 51.3g때에 시작한다.

3. 皮質의 細胞密度는 胎齡第 5月에는 比較的 높고 그 後 增加하여 胎齡第 6月에 最高値가 되고 그 後는 胎齡 增加에 따라 速히 減少하고 있다. 皮質細胞密度와 腦重量과의 關係는 腦重量 50g以下群에서도 相當히 높고 腦重量 51~100g때까지 增加하여 最高値가 되고 그 後는 腦重量增加에 따라 速히 減少하고 있다.

4. 皮質의 神經細胞는 胎齡第 6月까지는 急速히 增加하나 그 後는 그다지 增加하지 않는 것으로 본다.

5. 性差는 發見할 수 없다.

### ABSTRACT

#### A Study on Development and Cytoarchitectonics of Cerebral Cortex in Superior Temporal Gyrus (Brodmann's Area of 22) in Normal Korean Fetus

Myung Bok Lee, M.D. & Ph. D.  
and Se Jin Kang, M.D.

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

The authors have made a study of the quantitative changes in the early development of human brain with special reference to the growth and cytoarchitectonics of cortex in the superior temporal gyrus (Brodmann's area of 22) in a sample of 118 Korean fetal brains (61 of male and 57 of female) of which the age ranged from 5th month to completion of fetal life. The summary of the findings is as follows:-

1. The average thickness of cerebral cortex in fetal age of 5 months was estimated at 0.7mm, and its growth pattern showed a rather rapid until the 7th month of fetal age, and thereafter with a relatively slower rate, it reached at mean value of 1.86mm in the age of 10th month. The thickness of cortex was measured at 0.7mm on the average for the brain with the weight of less than 50gm, and the relation between the thickness of cortex and the weight of brain showed that the development

of cortex in thickness was rather rapid in growth rate as the weight of brain increased up to the level of 151-200gm, and then it developed relatively slowly as the brain got heavier reaching at the mean value of 1.9mm in thickness when the brain got weight of more than 401gm.

2. The differentiation of the lamination of cerebral cortex was found to begin in 21 week of gestation or in terms of the brain weight when it reached at 51.3gm on the average.

3. The absolute cell density of cerebral cortex was found to increase with fetal age until 6th month at which the density became maximum, and thereafter it started to decrease gradually as the fetus age. As for the relationship between the absolute cell density and the brain weight, the highest mean value of density was of brain weighing 51-100gm, and thereafter it showed a gradual decrease.

4. It seemed that the nerve cells of cerebral cortex might be increasing in number rapidly until the 6th month of fetal life, and after that the number of nerve cells would not increase substantially.

5. The sexual difference could be observed neither in the thickness of cortex nor in the relative and absolute cell densities.

## REFERENCES

1. Abercrombie, M.: *Estimation of nuclear population from microtome section. Anat. Rec.*, 94:239-246, 1946.
2. 安裕教: 人胎兒大腦 側頭極部(Brodmann 第38皮質分野) 皮質의 發育 및 細胞構築學의 研究, 서울의대잡지 15:108-122, 1974.
3. Barcroft, S. J. and D. H. Barrow.: *Observations on the functional development of the fetal brain. J. Comp. Neurol.*, 77:451-454, 1942.
4. Bloom W. and D. W. Fawcett: *A Textbook of Histology, 8th edition, pp. 213-263, W. B. Saunders Co., 1964.*
5. Brodmann, K.: *Vergleichende Lokalisationslehre der Grosshirnrinde in ihren Prinzipien dargestellt auf Grund des Zellbaues. Leipzig. J. A. Barth, 323p. 1910.*
6. 張永喆: 人胎兒大腦 運動前野皮質 (Brodmann 第6皮質分野)의 發育 및 細胞構築學의 研究. 서울의대잡지, 12:181-194, 1971.
7. 全尙武: 人胎兒大腦 前頭極部皮質 (Brodmann 第10皮質分野)의 發育 및 細胞構築學의 研究, 대한해부학회지 5:25-38, 1971.
8. Conel, J. L.: *Postnatal development of the human cerebral cortex, I. The cortex in the newborn. Harvard Univ. Press, Cambridge, 1939.*
9. Connolly, G. J.: *Development of the Cerebral Sulci. Am. J. Phys. Anthropol.* 26:113-149, 1940.
10. Economo, C. Von: *The Cytoarchitectonics of the Human cerebral Cortex. Translated by Dr. S. Parker, Oxford Univ. Press. 1929.*
11. Gillbert, M. S.: *The early development of the human diencephalon. J. Comp. Neurol.*, 62:81-115, 1935.
12. Hardesty, I.: *On the development and nature of the neuroglia, Am. J. Anat.*, 3:229-268, 1904
13. Held, H.: *Die Entwicklung des Nervengewebe bei den Wirbeltieren. J. A. Barth. Leipzig. 378, S. 1909, Cited by Ratzius.*
14. Herrick, C. J.: *Morphogenetic factors in the differentiation of the nervous system. Physiol. Rev.*, 5:112-130, 1925.
15. Hines, M.: *Studies in the growth and differentiation of the telencephalon in man. J. Comp. Neurol.* 34:73-171, 1972.
16. His. W.: *Zur Geschichte des Gehirns, sowie der zentralen und peripherischen Nervenbahnen beim menschlichen Embryos. Abh. d. k. s. Ges. d. wissensch. math-phys., Classe 14:Pt. 7, 1888, cited by Brodmann.*
17. Hochstetter, F.: *Beitraege zur Entwicklungsgeschichte des Gehirns. Bibliotheca Medica, A. Heft 2, Stuttgart 1898, Cited by Barcroft.*
18. Humhrey, T.: *Primitive neurons in embryonic human central nervous system. J. Comp. Neurol.*, 81:1-45, 1944.
19. Juba, A.: *Ueber die Entwicklung der Mikoglia mit besonderer Beruecksichtigung der Zytogenese. Zts. f. Anat. u. Entw.* 103:245-258, 1934.
20. 鄭鎮宇: 人胎兒大腦角回部(Brodmann 第39皮質分野) 皮質의 發育 및 細胞構築學의 研究, 서울의대잡지. 13:131-142, 1972.
21. 金順昌: 人胎兒大腦 線條野(視覺皮質中樞) 皮質의 發育 및 細胞構築學의 研究. 대한해부학회지. 5:29-42, 1972.
22. Kingsburg, B. F.: *The fundamental plan of the vertebrate brain. J. Comp. Neurol.*, 34:461-491, 1922.
23. 具秀會: 人胎兒大腦 帶狀回 (Brodmann 第24皮質分野) 皮質의 發育 및 細胞構築學의 研究, 最新醫學 17:185-197, 1974.

24. Langworthh, D. R. : *Development of behavior patterns and myelination of the nervous system in human fetus and infant. Carnegie Contr. to Embry.*, 24:41-57, 1933.
25. 李彥復 : 人胎兒大腦 中側頭回皮質 (Brodmann 第21皮質分野)의 發育 및 細胞構築學的 研究. 대한해부학회잡지 6:13-27, 1973.
26. 李明復 : 韓國人胎兒 腦溝發生에 關한 研究. 서울의대잡지. 3:297-316, 1962.
27. MacArthur, C. G., and E. A., Doisy. : *Quantitative changes in the human brain during growth. J. Comp. Neurol.* 30:445-486, 1919.
28. Mellus, E. L. : *The development of the cerebral cortex. Am. J. Anat.*, 14:107-118, 1912.
29. 羅聖根 : 人胎兒大腦 中心前回皮質 (Brodmann 第4皮質分野)의 發育 및 細胞構築學的 研究. 서울의대잡지. 12卷 2號 : 1-14, 1971.
30. 吳達洙 : 韓國人胎兒 大腦上頭頂小葉 (Brodmann 第7皮質分野)의 細胞構築學的 研究. 서울의대잡지. 10:119-122, 1969.
31. 朴熙伯 : 人胎兒大腦 緣上回部 (Brodmann 第40皮質分野) 皮質의 發育 및 細胞構築學的 研究. 서울의대잡지. 14:282-296, 1973.
32. Patten, B. M. : *Human Embryology, 2nd edition. pp. 315-367, McGraw-Hill Book Co., 1953.*
33. Peele, T. L. : *The Neuroanatomical Basis for Clinical Neurology, pp. 315-337, McGraw-Hill Book Co., 1954.*
34. Ranson, S. W. and S. L. Clark. . *The Anatomy of the Nervous System. 10th Edition. pp. 347-382, 1959.*
35. Retzius, G. : *Das Menschenhirn, Stockholm, 1895.*
36. 林海昇 : 人胎兒大腦 下前頭回辨蓋部 (Brodmann 第44皮質分野) 皮質의 發育 및 細胞構築學的 研究. 最新醫學 17:331-344, 1974.
37. 柳聖熙 : 人大腦 上側頭回 (Brodmann 第22皮質分野) 皮質의 細胞構築學的 研究補遺, 서울의대잡지 15:31-55, 1974.
38. 孫宗壽 : 韓國人胎兒大腦中心後回 (知覺皮質中樞)의 Brodmann 第1皮質分野의 發育 및 細胞構築學的 研究, 서울의대잡지. 8:159-170, 1967.
39. 成善峻 : 韓國人胎兒의 腦髓 및 그 發育에 關한 解剖學的 研究, 서울의대잡지, 3:9-29, 1962.
40. 徐宗國 : 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, 서울의대잡지. 14:19-41, 1973.
41. Streeter, G. L. : *The cortex of the brain in the human embryo during the fourth month with special reference to the So-called "Papillae of Retzius". Am. J. Anat.*, 7:337-344, 1908.
42. 嚴奎炫 : 人胎兒大腦 眼窩部皮質 (Brodmann 第11皮質分野)의 發育 및 細胞構築學的 研究, 서울의대잡지 12:195-207, 1971.
43. 尹元泰 : 人胎兒大腦 旁線條野 (Brodmann 第18皮質分野) 皮質의 發育 및 細胞構築學的 研究, 서울의대잡지, 14:297-311, 1973.