

人胎兒 大腦角回部(Brodmann 第39皮質分野) 皮質의 發育 및 細胞構築學的 研究

Studies on Development and Cytoarchitectonics of Cerebral Cortex in Angular Gyrus(Brodmann's Area of 39) from Normal Korean Fetuses

서울대학교 醫科大學 解剖學敎室

<指導 李 明 馥 敎授>

鄭 鎮 宇

I. 緒 論

成人大腦皮質의 細胞構築學的 研究業績은 多數 報告 되어 있으나 胎兒大腦皮質의 細胞構築學的 研究報告는 없고 胎兒大腦皮質의 組織發生學的 研究報告가 있을 뿐이다. (8, 10, 14, 18, 25, 34)

우리敎室에서 胎兒大腦皮質의 發育 및 細胞構築學的 研究를 試圖하여 其間 孫宗壽³²⁾(1967)는 大腦中心後回에 關해서, 吳達洙²⁷⁾(1969)는 大腦上頭頂小葉에 關해서, 羅聖根²⁵⁾(1971)은 大腦中心前回에 關해서, 張永喆⁵⁾(1971)은 運動前野에 關해서, 嚴奎炫³⁵⁾(1971)은 大腦眼窩部에 關해서, 全尙武⁷⁾(1971)는 大腦前頭極部皮質에 關해서 研究報告한 바 있다.

著者는 胎齡 第5月以後의 胎兒腦髓를 얻을 機會가 있어 角回部(Brodmann 第39皮質分野) 皮質의 發育 및 細胞構築에 關해서 調查研究한 바 詳細한 所見을 얻어 이에 報告하는 바이다.

II. 研究材料 및 研究方法

研究材料

胎齡 第5月부터 滿期에 이르는 韓國人 胎兒腦髓 118例(男性 62, 女性 56)이고 大腦角回(Brodmann 第39皮質分野) 皮質을 使用하였다.

研究方法

10% formalin 에 2週以上 固定한 後 paraffin 에 浸透 및 包埋하여 10 μ 두께의 切片을 作成하여 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 10 \times 接眼렌스와 10 \times 對物렌스를 使用하여 計測하였고 細胞密度調査에는 10 \times 接眼렌스와 45 \times 對物렌스를 使用하고 이때 視野에서 (100 μ)²이 되는 接眼格子를 接眼렌스內에 裝置하여 皮質各層의 中央部에서 (100 μ)²內의 細胞核을 計數하고 M. Abercrombie¹⁾ (1946)의 公式 $P=A \frac{M}{L \times M}$ (P=切片內의 核數, A=切片에서 計數한 核數, M=切

Table 1. Average diameter (μ) of the nucleus of the cortical cells by fetal month.

Layer	I	II	III			IV	V		VI		
			A	B	C		A	B	A	B	
5											4.6
6	3.8	4.1	4.4	4.4	4.4	4.0	4.5	4.5	4.4	4.4	4.4
7	3.9	4.0	4.4	4.5	4.6	4.0	4.6	4.7	4.5	4.4	
8	4.4	4.3	4.8	5.0	5.2	4.3	5.4	5.6	5.0	5.1	
9	4.3	4.4	4.9	5.0	5.4	4.3	5.4	5.5	5.1	5.1	
10	5.2	5.2	6.2	6.7	6.9	5.4	7.1	7.3	6.5	6.5	

片的 두께: 10μ , L =核의 平均直徑)에 依해서 減數矯正하였고 이때 核의 胎齡月別의 平均直徑은 第1表와 같다. 이렇게 하여 얻은 數値를 10倍하여 $(100\mu)^2$ 內의 細胞總數를 算出하였다.

이 數値를 皮質各層의 相對的 細胞密度라고 하고 各層의 細胞密度的 總合을 相對的 總細胞密度라고 하고 또 皮質各層의 相對的 細胞密度에 各層의 厚徑을 乘해서 얻은 值를 그 層의 絕對的 細胞密度라고 하고 各層의 絕對的 細胞密度的 總合을 皮質의 絕對的 總細胞密度라고 하고 이것은 皮質 $(100\mu)^2$ 柱內의 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 絕對的 細胞密度的 變化를 研究하였다.

III. 研究成績

1. 胎兒腦重量

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

腦重量은 胎齡第5月에 男性平均 43.2g, 女性平均 36.3g 이고 胎齡增加에 따라서 急速히 增加하여 胎齡第10月에는 男性平均 485.1g, 女性平均 446.0g 이 되었다.

2. 大腦皮質厚徑

胎齡月別 및 腦重量別로 皮質各層 및 皮質全層의 厚

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

Mon.	Sex	N	Brain Weight (M±σ) Gm
5	♂	6	43.2±4.0
	♀	4	36.3±7.7
6	♂	9	76.0±16.1
	♀	12	71.3±17.9
7	♂	16	135.9±23.3
	♀	9	131.5±26.4
8	♂	16	201.8±33.4
	♀	15	234.7±38.9
9	♂	10	299.7±39.9
	♀	14	298.1±45.2
10	♂	5	485.1±34.4
	♀	2	446.0

徑을 計測調査하였다.

A. 胎齡月別 皮質厚徑

(1) 皮質全層의 厚徑

Table 3. Thickness of the cerebral cortex and each cortical layer in micra by fetal age in month (M±σ). In the sixth month the lamination of the cortex was occurred.

Mon.	Sex	N	I	II	III	IV	V	VI	Total
5	♂	6	56±12						663±31
	♀	4	46±8						613±81
6	♂	6	※55±9	58±9	198±32	88±17	229±33	296±33	※778±71 △840±94 ○965±143
		3	△69±14						
	9	○96±21							
	♀	9	※66±18	50±7	178±19	77±5	225±21	300±43	
3	△73±11								
		3	○94±5						
7	♂	16	109±18	61±8	275±38	91±8	266±26	390±51	1192±219
	♀	9	90±11	62±7	259±39	82±11	266±22	401±55	1160±286
8	♂	16	121±24	67±5	350±54	106±11	263±16	401±36	1308±372
	♀	15	109±26	67±8	351±51	106±11	268±36	417±28	1318±354
9	♂	10	116±14	67±7	400±71	107±12	260±37	406±65	1356±423
	♀	14	117±25	68±9	392±40	112±15	264±33	416±44	1369±388
10	♂	5	125±19	63±7	487±64	119±16	263±43	461±71	1518±435
	♀	2	129	64	543	129	286	471	1622

※: undifferentiated lamination

△: average of the undifferentiated and differentiated laminations

○: differentiated lamination

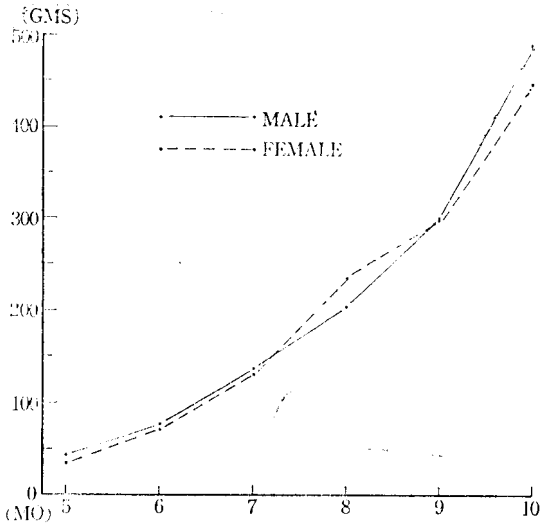


Fig. 1. Curves of growth for fetal brain weight from 5th month to 10th month of fetal period.

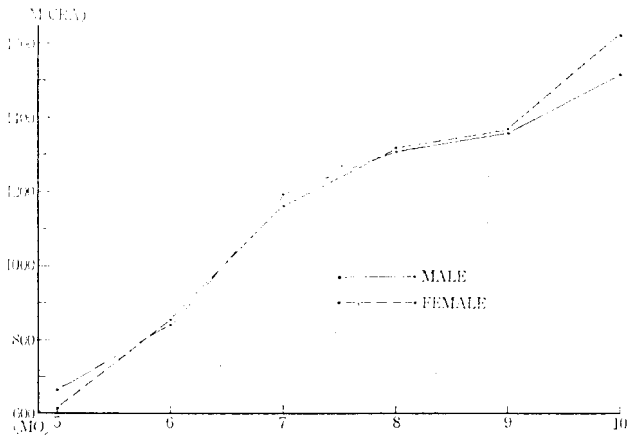


Fig. 2. Curves of growth for the cortical thickness in the angular gyrus from 5th month to 10th month of fetal period.

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

胎齡第5月の 皮質厚徑은 男性에서 663 μ , 女性에서 613 μ 이 되며 胎齡第6月 第7月까지는 速히 發育하고 그後 胎齡第9月까지는 느리게 發育하다 第10月에는 다시 速히 發育하여 男性에서 1,518 μ , 女性에서 1,622 μ 이 된다.

(2) 皮質各層의 厚徑

胎齡第5月の 全例, 第6月の 男性 9例中 6例, 女性 12例中 9例에서는 皮質의 各層區分이 不可能하여 皮質各層의 厚徑의 計測은 不可能하였다. 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 그라프로 圖示하면 第3圖와 같다. 胎齡第6月の 例中 男性은 9例中 3例, 女性은 12例中 3例만이 層分化가 形成되어 層의 區別이 可能하나 鮮明하게 區別되지는 않았다. 皮質層分化가 시작되는 第6月(第22週)以後의 各層의 發育狀態를 보면 第I層, 第II層 및 第IV層은 發育이 느리고 胎齡第8月까지는 比較的 速히 發育하나 그後는 느리게 發育하고 있다. 第III層이 第一 두툼고 또 第一 速히 發育하고 있고 第V層 및 第VI層은 胎齡第7月까지 速히 發育하고 그 後는 느리게 發育하고 있다.

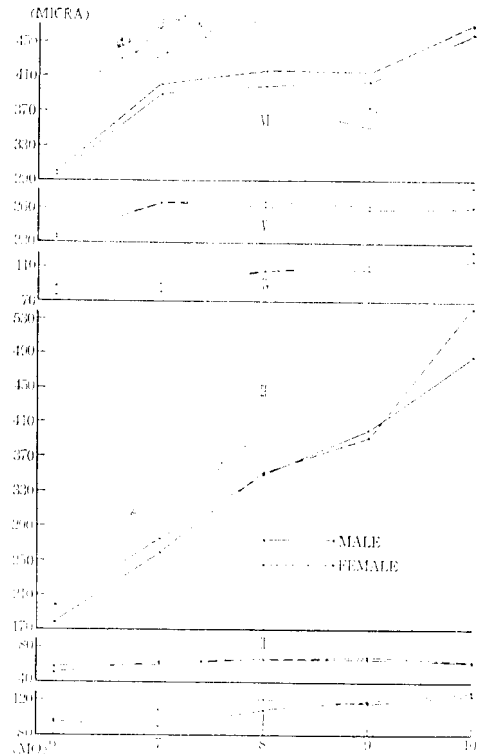


Fig. 3. Curves of growth for the thickness of each layer of the cortex in the angular gyrus from 6th month to 10th month of fetal period.

B. 腦重量別 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 나누어 各群의 皮質厚徑의 平均値를 計算해보면 第4表와 같고 그라프로 圖示하면 第4圖와 같다.

腦重量 50g 未滿群의 皮質厚徑은 男性 663 μ , 女性 623 μ 으로 大端히 얇고 腦重量 151~200g까지는 速히 發育하고 그後 腦重量 351~400g까지는 徐徐히 發育하나 腦重量 401g 以上이 되면 다시 速히 發育하여 男性

Table 4. The thickness of the cerebral cortex and each layer of the cortex in micra by fetal brain weight ($M \pm \sigma$).

Brain Weight	Sex	N	I	II	III	IV	V	VI	Total
1~50	♂	6	56±8						663±31
	♀	5	49±6						623±75
51~100	♂	6	※ 55±9	57±9	196±21	84±17	223±24	312±33	※ 778±71 △ 842±94 ○ 970±132
		3	△ 69±13						
		7	○ 98±21						
	♀	4	※ 68±19 △ 76±16 ○ 89±11	50±6	181±17	76±5	221±19	300±36	※ 830±91 △ 862±109 ○ 917±137
101~150	♂	11	100±21	59±8	274±39	90±8	268±30	395±52	1186±149
	♀	1	※ 60	62±7	263±37	81±10	275±24	403±48	※ 960 △ 1149±196 ○ 1180±188
		6	△ 91±12 ○ 96±10						
151~200	♂	13	113±24	65±5	331±45	103±10	268±17	421±63	1301±219
	♀	6	105±18	71±6	341±32	101±13	269±26	429±26	1316±245
201~250	♂	7	113±20	69±4	373±59	108±11	266±21	401±41	1330±263
	♀	10	117±23	67±8	376±34	108±11	247±33	422±21	1337±199
251~300	♂	7	114±12	65±5	344±56	104±10	241±42	420±48	1288±211
	♀	8	115±17	70±8	353±61	106±11	238±36	428±35	1310±243
301~350	♂	3	118±12	67±5	409±64	114±9	251±18	442±47	1401±229
	♀	4	110±24	63±4	378±36	109±13	229±19	439±22	1328±216
351~400	♂	2	115	65	425	105	245	440	1395
	♀	3	104±9	61±8	401±14	100±12	238±24	451±8	1355±233
401~	♂	4	129±19	66±5	495±70	124±15	275±35	471±21	1560±277
	♀	2	129	64	543	129	286	471	1622

※: undifferentiated lamination

△: average of the undifferentiated and differentiated laminations

○: differentiated lamination

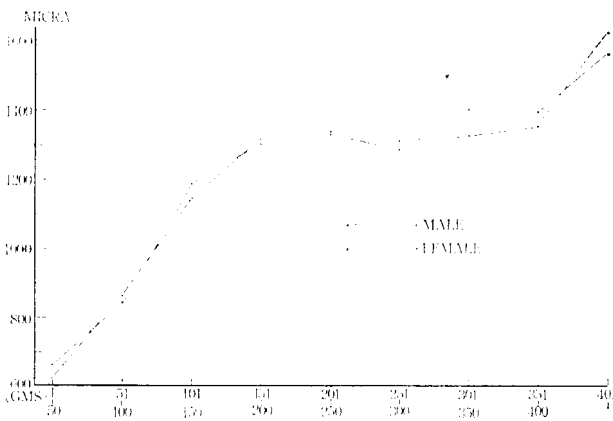


Fig. 4. Curves of growth for the cortical thickness in the angular gyrus in successive increase of the brain weight.

에서 1.560 μ , 女性에서 1.622 μ 이 된다.

(2) 皮質各層의 厚徑

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

腦重量 50g 未滿群의 全例, 腦重量 51~100g 群에서 男性 9例中 6例, 女性 11例中 7例, 腦重量 101~150g 群에서 女性 1例는 皮質層分化가 되어 있지않았다. 皮質層分化가 最初로 되는 것은 腦重量 63.2g 例에서다. 腦重量 63.2g 以上の 例에서 皮質層分化가 되어있는 腦의 皮質各層의 發育狀態를 보면 第I層, 第II層 및 第IV層은 腦重量 201~250g 까지는 比較的 速히發育하고 그後は 느리게發育하고 있고 第III層은 腦重量 201~250g 까지는 速히發育하고 그後は 若干 느리게發育하다가 腦重量 400g 以上이 되면 다시 速히發育하고 있고 이層이

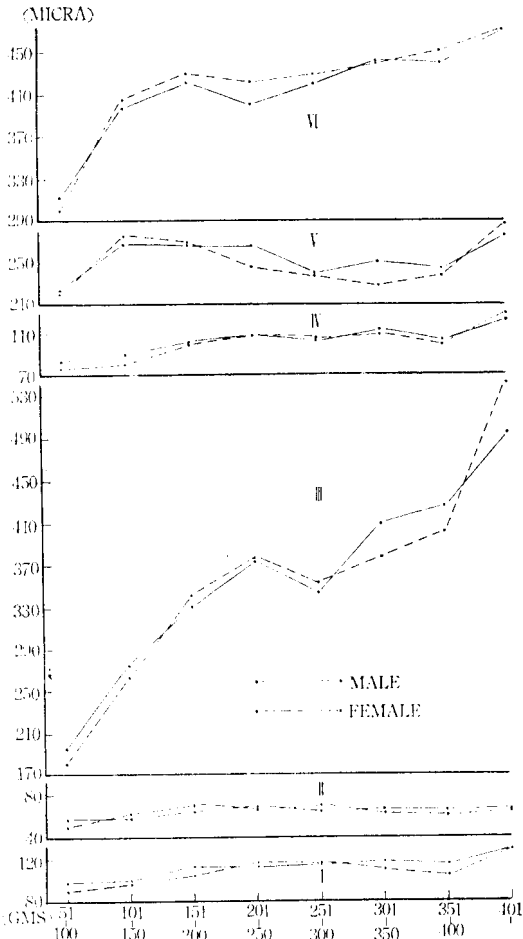


Fig. 5. Curves of growth for the thickness of each cortical layer in the angular gyrus in successive increase of the brain weight.

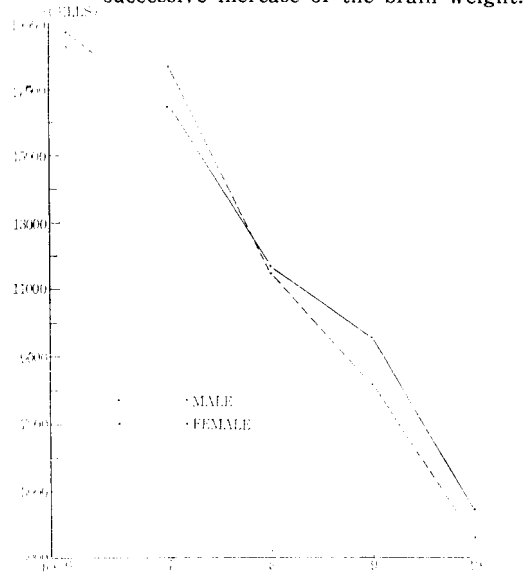


Fig. 6. Curves of changes for the relative cell densities in the cortex in the angular gyrus from 6th month to 10th month of fetal period.

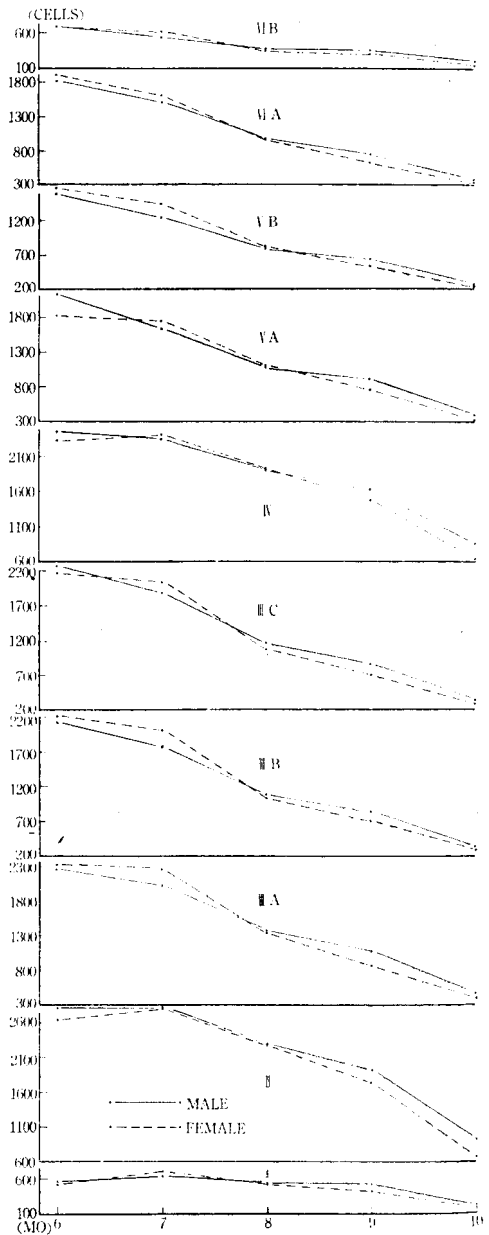


Fig. 7. Curves of changes for the relative cell densities in each layer of the cortex in the angular gyrus from 6th month to 10th month of fetal period.

第一 두텁고發育도第一速하다. 第V層은 腦重量 101~150 g 까지 急速히發育하고 그以後는發育이 停止되고 不規則하고 第VI層은 腦重量 151~200 g 까지는 速히發育하고 그以後는 느리게發育하고 있다.

3. 大腦皮質의 細胞密度

原則的으로 成人의 大腦皮質에서는 神經細胞와 膠質細胞를 따로따로 計數하여 神經細胞密度 및 膠質細胞密度를 別個로 調査하여야 하나 胎生時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 區別하기가 困難하다. 따라서 神經細胞密度와 膠質細胞密度를 區別하여 調査하지 못하고 皮質에 出現하는 核數를 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 그 各層의 相對的 細胞密度를 總合하여 皮質全體의 相對的 總細胞密度를 算出하였다.

A. 皮質의 相對的 細胞密度

(a) 胎齡別 相對的 細胞密度

(1) 皮質全層의 相對的 總細胞密度

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6圖와 같다.

胎齡 第6月에는 男性 18,702, 女性 18,287 이어서 大端히 높고 그後는 胎齡增加에 따라서 漸次 減少하고 特히 胎齡第10月에는 速히 減少하여 男性 4,408, 女性 3,558이 된다.

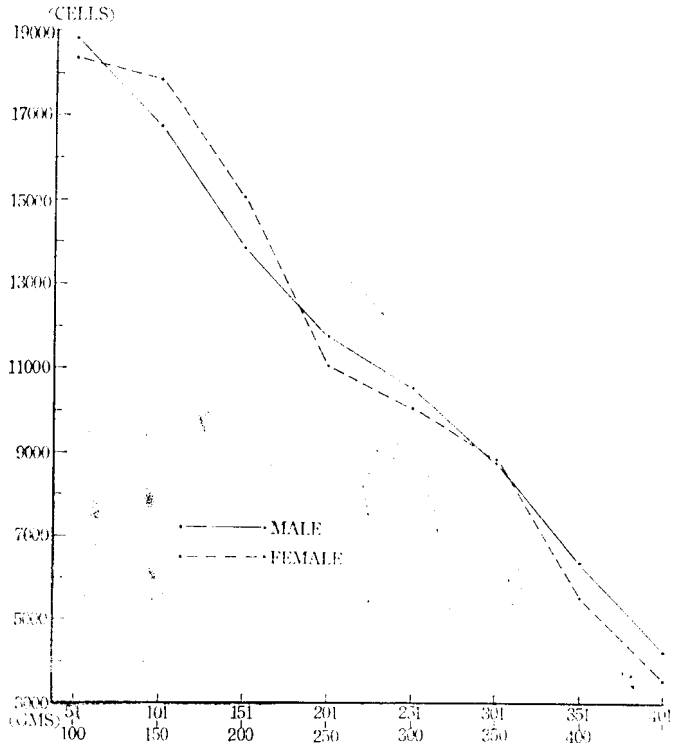


Fig. 8. Curves of changes for the relative cell densities in the cortex in the angular gyrus in successive increase of the brain weight.

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

Mon.	Sex	N	I	II	III			IV	V		VI		Total
					A	B	C		A	B	A	B	
6	♂	3	559±79	2810±434	2267±373	2114±335	2272±243	2465±355	2122±221	1580±166	1816±274	697±120	18702±3746
	♀	3	535±82	2646±357	2307±177	2207±161	2163±330	2339±151	1827±195	1658±282	1908±234	697±129	18287±4215
7	♂	16	648±79	2828±471	2030±339	1779±287	1896±257	2363±353	1636±237	1249±135	1502±199	545±78	16476±3543
	♀	9	708±102	2815±587	2265±328	2017±304	2038±326	2421±395	1748±311	1439±265	1618±260	623±94	17692±2988
8	♂	16	549±83	2299±350	1373±226	1095±203	1179±204	1906±279	1091±233	798±171	997±193	378±72	11665±1984
	♀	15	541±65	2293±375	1330±227	1043±239	1073±239	1938±302	1105±183	802±128	983±134	366±80	11474±2360
9	♂	10	534±93	1908±213	1072±340	844±167	857±199	1626±248	907±149	640±82	769±98	364±51	9521±1443
	♀	14	421±93	1738±301	877±108	705±165	705±95	1475±268	753±90	536±86	631±106	314±64	8155±1216
10	♂	5	227±27	917±192	471±129	343±99	343±78	853±191	396±53	273±57	384±75	201±35	4408±1003
	♀	2	185	670	399	284	293	642	330	249	358	148	3558

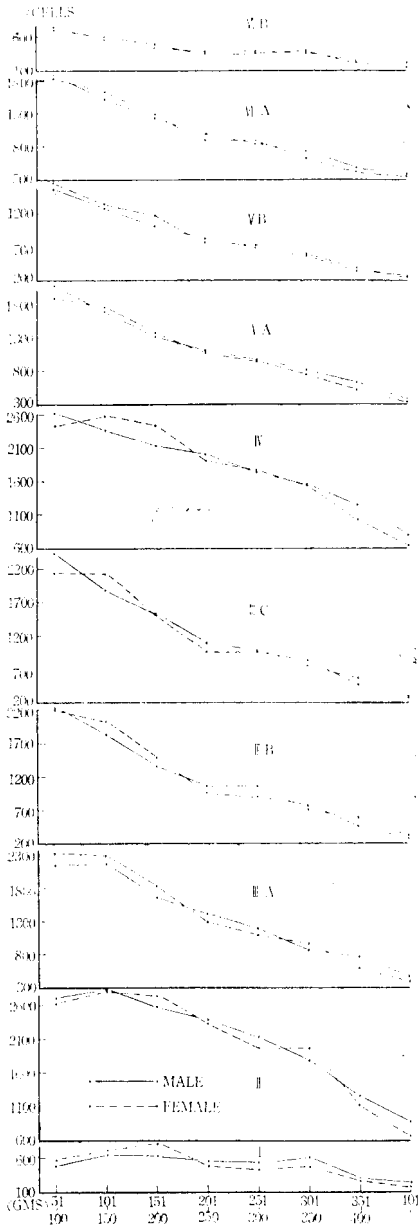


Fig. 9. Curves of changes for the relative cell densities in each cortical layer in the angular gyrus in successive increase of the brain weight.

(2) 皮質各層의 相對的 細胞密度

胎齡別 男性別의 平均値는 第5表와 같고 그래프로 圖示하면 第7圖과 같다.

皮質各層의 相對的 細胞密度의 胎齡增加에 따르는 變化는 皮質全層의 相對的 總細胞密度의 變化와 거의 同一한 傾向으로 變化하고 있고 胎齡第6月에 높고 그後는

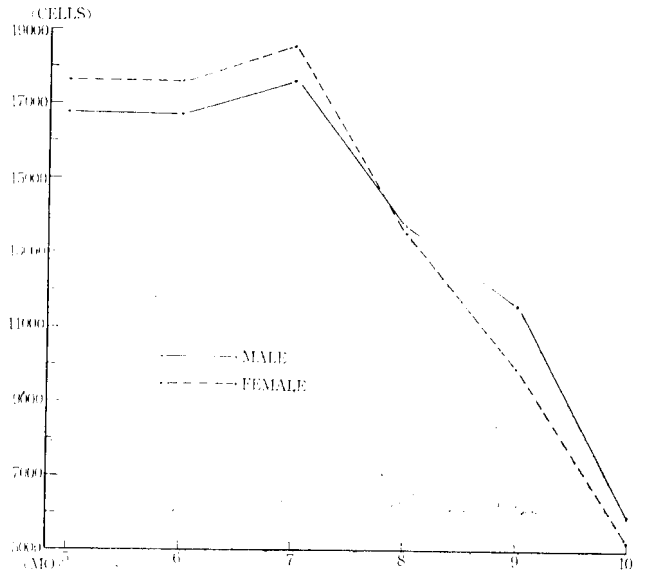


Fig. 10. Curves of changes for the absolute cell densities in the cortex in the angular gyrus from 5th month to 10th month of fetal period.

胎齡增加에 따라 漸次 減少하고 있고 特히 第10月에 速히 減少하고 있다.

(b) 腦重量別 相對的 細胞密度

(1) 皮質全層의 相對的 總細胞密度

腦重量別 및 男女別의 平均値는 第6表와 같고 그래프로 圖示하면 第8圖과 같다.

腦重量 51~100 g 例에서는 男性 18,838, 女性 18,371 로 大端히 높고 그後는 腦重量增加에 따라 速히 減少하여 腦重量 401 g 以上例에서는 男性 4,230, 女性 3,558 이 된다.

(2) 皮質各層의 相對的 細胞密度

腦重量別, 男女別의 皮質各層의 相對的 細胞密度는 第6表와 같고 그래프로 圖示하면 第9圖과 같다.

腦重量 51~100 g 例에서는 皮質各層의 相對的 細胞密度는 높고 그 以後는 腦重量增加에 따라 漸次 減少하고 있다.

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 各層의 厚徑을 곱하여 얻은 數值이고 즉 一邊 100 μ 의 皮質層柱內의 總細胞數를 意味하는 것이다.

(a) 胎齡別 絕對的 細胞密度

(1) 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과 같다.

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	♂	59	3484±	2707± 302	2136± 332	2214± 380	2426± 417	2604± 672	2086± 229	1560± 160	1882± 226	739±121	18838± 4118
	♀	76	4574±	2625± 359	2302± 246	2209± 248	2146± 360	2415± 198	1898± 161	1656± 112	1829± 194	717± 57	18371± 3652
101~150	♂	84	11642±	2847± 552	2155± 522	1847± 307	1897± 264	2354± 383	1693± 362	1279± 279	1507± 309	562±114	16783± 3945
	♀	104	6705±	2819± 513	2288± 432	2041± 297	2117± 359	2573± 525	1758± 321	1348± 233	1613± 173	597±161	17859± 3215
151~200	♂	88	13630±	2578± 519	1652± 335	1382± 316	1526± 240	2117± 253	1318± 313	1009± 138	1229± 199	427± 80	13868± 1957
	♀	139	6820±	2738± 335	1815± 285	1500± 225	1519± 219	2411± 337	1371± 244	1157± 162	1284± 271	483± 83	15098± 2362
201~250	♂	89	7553±	2384± 267	1401± 124	1072± 147	1092± 158	2000± 352	1109± 199	814±140	978±197	376± 62	11779± 1741
	♀	86	10499±	2342± 398	1300± 247	965±253	956±173	1907± 234	1086± 218	759±158	900±177	360± 69	11074± 2015
251~300	♂	64	7544±	2131± 322	1191± 273	1067± 132	985±169	1733± 271	972±158	690±199	844±119	385± 75	10542± 1866
	♀	77	8440±	1973± 289	1098± 205	905±176	975±126	1760± 226	952±110	710± 83	893±106	369± 62	10075± 1943
301~350	♂	76	3602±	1786± 299	860± 98	734±137	758±160	1548± 246	818±126	556±116	732±166	354± 77	8748± 1356
	♀	92	4473±	1954± 189	968±137	777±145	815±158	1526± 278	741±181	571± 85	638± 83	362± 59	8825± 1408
351~400	♂		2309	1258	765	601	577	1231	615	337	476	225	6394
	♀	48	3262±	1118± 240	602± 87	484± 63	492± 78	1026± 168	523± 43	385± 59	421± 58	222± 41	5535± 869
401~	♂	40	4227±	887±156	458± 72	329± 58	305± 63	794± 85	382± 42	263± 42	374± 80	211± 37	4230± 611
	♀		2185	670	399	284	293	642	330	249	358	148	3558

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

Mon.	Sex	N	I	II	III	IV	V	VI	Total
5	♂	6							16760±2428
	♀	4							17644±3623
6	♂	6							※ 16751±3448
		3	537± 88	1630±249	4392±801	2169±315	4239±726	3721±594	△ 16730±3211
	♀	9							○ 16688±2765
7	♂	16	706±114	1725±366	5231±833	2150±387	3838±487	3994±685	※ 18341±2532
	♀	9	637± 95	1745±318	5457±796	1985±294	4240±665	4495±613	△ 17611±2598
8	♂	16	664± 89	1540±267	4256±711	2020±352	2485±311	2759±421	○ 15420±2775
	♀	15	590± 74	1536±228	4033±635	2054±360	2557±382	2815±367	17644±3427
9	♂	10	619± 98	1278±185	3696±514	1740±243	2012±328	2302±288	18559±4148
	♀	14	493± 76	1182±164	2987±366	1652±228	1703±242	1968±249	13724±1943
10	♂	5	284± 39	578± 96	1880±284	1015±209	881±137	1351±207	13585±2211
	♀	2	239	429	1765	828	829	1192	11647±1854

※: undifferentiated lamination

△: average of the undifferentiated and differentiated laminations

○: differentiated lamination

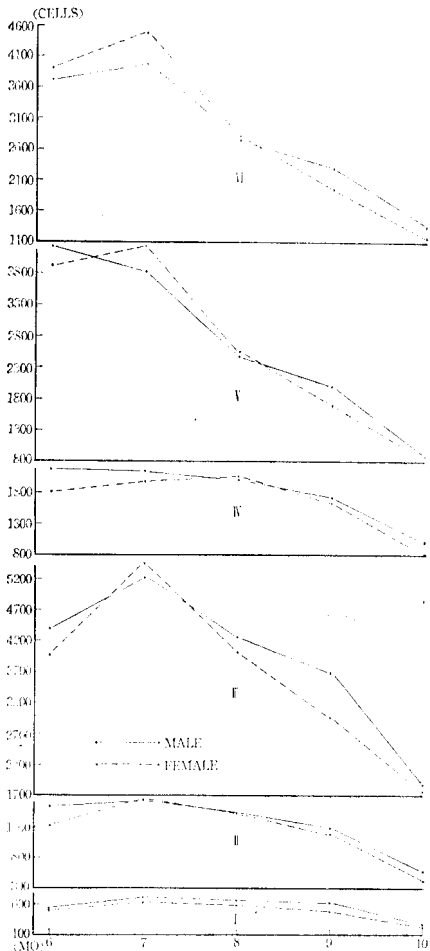


Fig. 11. Curves of changes for the absolute cell densities in each cortical layer in the angular gyrus from 6th month to 10th month of fetal period.

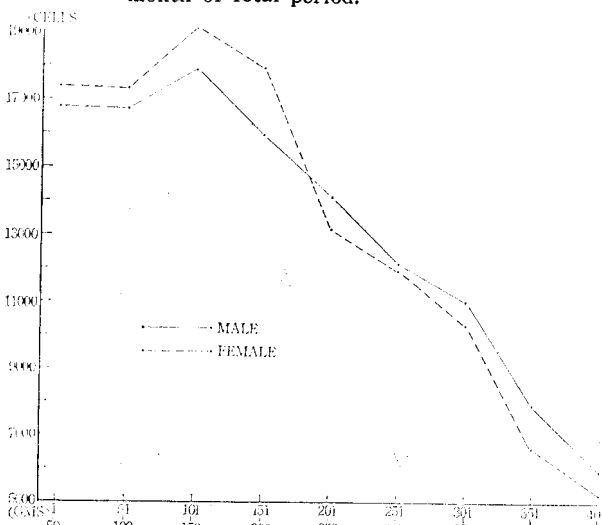


Fig. 12. Curves of changes for the absolute cell densities in the cortex in the angular gyrus in successive increase of the brain weight,

胎齡第5月에는 男性 16,760, 女性 17,644이고 第6월에 이와 비슷하고 第7月에는 多少 增加하여 男性 17,644, 女性 18,559가 되어 最高值로 되고 그以後는 胎齡增加에 따라 急速히 減少하여 第10月에는 男性 5,989, 女性 5,282로 된다.

(2) 皮質各層의 絕對的 細胞密度

胎齡第6月以後 皮質層分化가 되어 있는 例에서의 皮質各層의 絕對的 細胞密度의 胎齡別, 男女別의 平均値는 第7表와 같고 그라프로 圖示하면 第11圖와 같다.

皮質各層의 絕對的 細胞密度는 胎齡第6月에는 比較的 낮은 第7月에 最高值로 되고 그後는 胎齡增加에 따라 漸次的으로 減少하고 있고 第10月에는 速히 減少하고 있다.

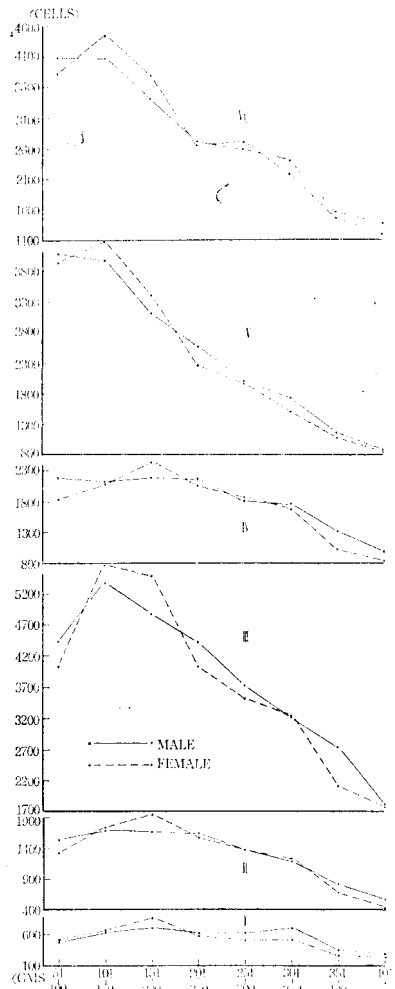


Fig. 13. Curves of changes for the absolute cell densities in each cortical layer in the angular gyrus in successive increase of the brain weight.

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

Brain Weight	Sex	N	I	II	III	IV	V	VI	Total
1~50	♂	6							16748±2395
	♀	5							17393±3015
51~100	♂	6							※ 16681±3285
		3	474±66	1543±311	4428±635	2187±369	4065±722	4090±748	△ 16716±3118
	♀	7							○ 16787±2946
		4	511±88	1313±196	4016±579	1835±255	3927±489	3819±541	※ 18391±3719
101~150	♂	11	642±115	1680±252	5387±853	2119±401	3982±525	4088±721	△ 17311±3541
		1							○ 15421±3126
	♀	6	677±121	1748±292	5652±774	2084±392	4271±613	4453±653	※ 17898±2542
									△ 20370
151~200	♂	13	712±130	1676±199	4879±659	2181±385	3120±592	3403±470	△ 19097±3215
	♀	6	861±128	1944±302	5494±756	2435±419	3400±548	3792±611	○ 18885±3471
201~250	♂	7	625±132	1645±229	4431±683	2160±356	2559±483	2715±488	15971±3660
	♀	10	584±96	1569±415	4038±415	2060±412	2280±359	2659±382	17926±4151
251~300	♂	7	631±145	1385±287	3719±543	1802±317	2003±315	2583±492	14135±2972
	♀	8	506±85	1381±219	3505±412	1866±308	1978±320	2701±507	13190±3266
301~350	♂	3	710±133	1197±195	3207±510	1765±269	1724±282	2400±365	12123±3581
	♀	4	520±96	1231±158	3224±609	1664±312	1502±285	2195±401	11937±1955
351~400	♂	2	355	818	2735	1305	1166	1551	11003±2192
	♀	3	272±30	682±111	2109±285	1026±186	1081±115	1452±215	10335±1637
401~	♂	4	293±82	585±77	1802±311	985±141	888±129	1380±262	7930
	♀	2	239	429	1765	828	829	1192	6622±1213

※: undifferentiated lamination

△: average of the undifferentiated and differentiated laminations

○: differentiated lamination

(b) 腦重量別 絶對的 細胞密度

(1) 皮質全層의 絶對的 總細胞密度

腦重量別, 男女別의 平均値는 第8表와 같고 그래프로 圖示하면 第12圖와 같다.

腦重量 50g 未滿群에서 男性 16,748, 女性 17,393 이고 腦重量 51~100g 群에서도 이와 비슷하다 腦重量 101~150g 群에서 最高値 男性 17,898, 女性 18,885로 되고 그後는 腦重量增加에 따라서 漸次的으로 減少하여 腦重量 401g 以上이 되면 男性 5,933, 女性 5,282로 된다.

(2) 皮質各層의 絶對的 細胞密度

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

第I層, 第II層 및 第IV層의 것은 腦重量 151~200g 때에 最高値로 되고 그後는 腦重量增加에 따라 減少하고 있고 第III層, 第V層 및 第VI層의 것은 腦重量 101~

150g 때에 最高値로 되고 그後는 腦重量增加에 따라 速히 減少하고 있다.

IV. 總括 및 考按

人胎兒大腦角回部皮質의 發育은 胎齡第5月에는 638 μ 으로 大端히 얇고 胎齡第7月까지는 速히 發育하고 그後는 若干 느리게 發育하다가 胎齡第10月에는 速히 發育하고 있다. 腦重量과의 關係는 腦重量 50g 未滿群에서는 平均 643 μ 으로 大端히 얇고 腦重量 151~200g까지는 速히 發育하고 그後는 느리게 發育하다가 腦重量 400g 以上이 되면 速히 發育하고 있다. 胎齡第10月의 皮質厚徑은 1.59mm 程度이고 崔同洙⁶⁾(1970)가 報告한 韓國人大腦角回部皮質의 0~1歲의 平均値 2.03mm 에 比하면 若干 얇고 韓國人 成人值 2.44mm 의 約 65.2% 가 되어 있다.

胎兒大腦 角回部皮質의 層分化는 胎齡第 6月初 卽 胎齡第 22週에 시작되고 胎齡第 6月の 例에 있어서 男性 9例中 3例, 女性 12例中 3例에서 層分化가 되어 있으나 胎齡第 6月內에 皮質層分化가 完了되고 있다. 腦重量으로 보면 63.2g 例에서 層分化가 시작된다. 胎兒大腦皮質層分化에는 個體差가 相當히 있다고 본다.

胎兒大腦 角回部皮質의 絶對的 總細胞密度는 胎齡第 5月에는 17,202로 相當히 높고 第 6月에도 거의 비슷하나 胎齡第 7月에는 增加하여 最高值(18,101)가 되고 그後는 胎齡增加에 따라 急速히 減少하여 胎齡第 10月에는 5,636으로 되고 最高值인 第 7月值의 1/3程度로 되어 있다. 腦重量과의 關係는 腦重量 50g 未滿例에서는 相當히 높아 17,071이고 腦重量 51~100g 群에서도 이와 비슷하나 그後는 增加하여 腦重量 101~150g 群에서 最高值 18,392가 되고 그後는 腦重量增加에 따라 規則的으로 速히 減少하여 腦重量 401g 以上群에서는 5,608로 1/3程度로 減少하고 있다.

皮質厚徑이 胎齡第 7月까지, 腦重量 101~150g까지는 比較的 速히 發育하여 皮質體積이 急速히 膨脹함에 不拘하고 總細胞密度가 이때까지는 增加하여 最高值로 되는 것은 皮質細胞(細經細胞 및 膠質細胞)가 急速히 分裂增加하고 있음을 暗示하는 것이고 胎齡第 7月 및 腦重量 151g 以後에 細胞密度가 漸次的으로 減少하는 것은 皮質厚徑은 繼續發育하여 皮質體積은 膨脹하는데 皮質細胞는 그다지 增加하지 않아 一定體積內의 細胞數가 減少하는 것을 意味하고 있고 胎兒大腦角回部皮質의 神經細胞는 胎齡第 7月까지에 數的으로 거의 發生을 完了하는 것이 아닌가 생각된다.

V. 結 論

著者는 胎齡第 5月 以後 滿朔에 이르는 韓國人胎兒腦髓 118例(男 62, 女 56)를 材料로 하여 大腦下頭頂小葉內의 角回部皮質의 發育 및 細胞構築을 研究하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 皮質厚徑은 胎齡第 5月에는 男性平均 $\sim 663\mu$, 女性平均 613μ 이고 胎齡第 7月까지는 速히 發育하고 그後 第 9月까지는 느리게 發育하다가 第 10月에는 다시 速히 發育한다. 또 腦重量 101~150g까지는 速히 發育하고 그後 腦重量 400g까지는 느리게 發育하다가 腦重量 401g 以上이 되면 速히 發育한다.

2. 皮質의 層分化는 胎齡第 6月初(第22週)에 시작되고 第 6月內에 完了된다.

3. 皮質細胞密度는 胎齡第 7月까지는 높고 그後는 胎齡增加에 따라 漸次的으로 減少한다. 皮質細胞密度와

腦重量과의 關係는 腦重量 150g까지는 높고 그後는 腦重量增加에 따라 漸次的으로 減少하고 있다.

4. 皮質의 神經細胞는 胎齡第 7月까지는 急速히 增加하고 그後는 그다지 增加하지 않는 것으로 믿다.

ABSTRACT

Studies on Development and Cytoarchitectonics of Cerebral Cortex in Angular Gyrus (Brodmann's Area of 39) from Normal Korean Fetuses

Jin Woo Chung, M. D. and
Myung Bok Lee, M. D., Ph. D.

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

Authors studied on the development and cytoarchitectonics of the cerebral cortex in the angular gyrus (Brodmann's area of 39) from 118 (62 males and 56 females) Korean fetal normal brains, and summarized the results as follows:

1. The thickness of the cerebral cortex was 663μ of male, 613μ of female at the fifth month of fetal age and increased rapidly until the seventh month, and up to the ninth month increased slowly and thereafter increased rapidly again. As the relation to the brain weight, up to 101~150gm stage of the brain weight it increased rapidly, up to 400gm of the brain weight increased slowly and thereafter it increased rapidly again.

2. The differentiation of the lamination of the cerebral cortex began at the beginning of the sixth fetal month (22nd week of the gestation period) and was finished during the sixth fetal month.

3. The cell density of the cerebral cortex was very high up to the seventh fetal month and thereafter it decreased gradually as the fetal age increased. As the relation of the cell density with the brain weight, up to 150gm of the brain weight the cell density was very high and thereafter it decreased gradually as the brain weight increased.

4. The nerve cells of the fetal cortex might be increased very rapidly up to the seventh month of fetal age and thereafter the number of the nerve cells of the cortex might be stabilized.

REFERENCES

1. Aberombie, M.: *Estimation of nuclear population from microtoma section. Anat. Rec.*, 94:239-245,

- 1946.
2. Barcroft, S.J. and D.H. Barrow.: *Observations on the functional development of the fetal brain. J. Comp. Neurol.*, 77:431-454, 1942.
 3. Bloom, W. and D.W. Fawcett.: *A Textbook of Histology, 8th edition, pp. 213-263, W.B. Saunders Co., 1964.*
 4. Brodmann, K.: *Vergleichende Lokalisationslehre der Grosshirnrinde in ihren Prinzipien dargestellt auf Grund des Zellbaues. Leipzig, J. A. Barth., 324 p. 1910*
 5. 張永喆: 人胎兒大腦 運動前野皮質(Brodman 第6皮質分野)의 發育 및 細胞構築學의 研究, 서울의대잡지, 12:181-194, 1971.
 6. 崔同洙: 韓國人大腦 角回部(Brodman 第39皮質分野) 皮質의 細胞構築學의 研究補遺, 서울의대잡지, 11:1-23, 1970.
 7. 全尙武: 人胎兒 大腦前頭極部皮質(Brodman 第10皮質分野)의 發育 및 細胞構築學의 研究, 대한해부학회지 4:25-38, 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 Retzius.*
 14. Herrik, 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, 1922.
 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., Class 14:Pt. 7. 1888, cited by Brodman.*
 17. Hochstetter, F.: *Beitrage zur Entwicklungsgeschichte des Gehirns. Bibliotheca Medica, A. Heft 2, Stuttgart 1898, cited by Barcroft.*
 18. Humphrey, T.: *Primitive neurons in embryonic human central nervous system. J. Comp. Neurol.*, 81:1-45, 1944.
 19. Juba, A.: *Ueber die Entwicklung der Mikroglia mit besonderer Beruecksichtigung der Zytogenese. Zts. f. Anat. u. Entw.*, 103:245-258, 1934.
 20. 金豐植: 韓國人大腦角回部(Brodman 第39皮質分野) 腦溝壁部の 細胞構築學의 研究, 서울의대잡지, 10:135-156, 1969
 21. Kingsburg, B.F.: *The fundamental plan of the vertebrate brain. J. Comp. Neurol.*, 34:461-491, 1922.
 22. Langworthy, O.R.: *Development of behavior patterns and myelination of the nervous system in human fetus and in fant. Carnegie Contr. to Embry.*, 24:41-57, 1933.
 23. 李明馥: 韓國人胎兒 腦溝發生에 關한 研究. 서울의대잡지, 3:297-316, 1962.
 24. MacArthur, C.G. and E.A. Doisy.: *Quantitative changes in the human brain during growth. J. Comp. Neurol.*, 30:445-486, 1919.
 25. Mellus, E.L.: *The development of the cerebral cortex. Am. J. Anat.*, 14:107-118, 1912.
 26. 羅聖根: 人胎兒大腦中心前回皮質(Brodman 第4皮質分野)의 發育 및 細胞構築學의 研究, 서울의대잡지, 12卷 2號:1-14, 1971.
 27. 吳達洙: 韓國人胎兒 大腦上頭頂小葉(Brodman 第7皮質分野)의 細胞構築學의 研究, 서울의대잡지, 10:119-133, 1969.
 28. Patten, B.M.: *Human Embryology, 2nd edition, pp. 315-366, McGraw-Hill Book Co., 1953.*
 29. Peele, T.L.: *The Neuroanatomical Basis for Clinical Neurology, pp. 315-337, McGraw-Hill Book Co., 1954*
 30. Ranson, S.W. and S.L. Clark.: *The Anatomy of the Nervous System, 10th edition, pp. 347-382, 1959.*
 31. Retzius, G.: *Das Menschenhirn, Stockholm, 1895.*
 32. 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의 研究, 서울의대잡지 8:159-170, 1967.
 33. 成耆峻: 韓國人胎兒의 腦髓 및 그發育에 關한 解剖學의 研究. 서울의대잡지 3:9-29, 1962.
 34. 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.
 35. 嚴奎炫: 人胎兒大腦眼窩部皮質(Brodman 第11皮質分野)의 發育 및 細胞構築學의 研究, 서울의대잡지 12:195-207, 1971