

人胎兒大腦 島回皮質의 發育 및 細胞構築學의 研究

Studies on Development and Cytoarchitectonics of Cerebral Cortex in Insular Gyri of Normal Korean Fetus

서울大學校 醫科大學 解剖學教室
 成 耆 駿

緒 論

성人大腦皮質의 細胞構築學의 研究業績은 多數 報告 되어 있으나 人胎兒의 것에 關하여서는 組織發生學의 研究報告가 있을뿐(Retzius, 1895; His, 1888; Herdesty, 1904; Streeter, 1908; Brodmann, 1910; Herrick, 1925; Hochstetter, 1898; Humhrey, 1944; Mellus, 1912)이고 細胞構築學에 關하여는 없다.

近來 本教室에서 人胎兒大腦皮質의 發育 및 細胞構築學의 研究를하여 其間 孫宗壽(1967)는 中心後回皮質에 關하여서, 吳達洙(1969)는 上頭頂小葉皮質에 關하여서, 羅聖根(1971)은 中心前回皮質에 關하여서, 張永喆(1971)은 運動前野皮質에 關하여서, 嚴奎炫(1971)은 前頭葉眼窩部皮質에 關하여서, 全尙武(1971)는 前頭極部皮質에 關하여서, 鄭鎭宇(1972)는 下頭頂小葉의 角回部皮質에 關하여서, 金順昌(1972)은 線條野皮質에 關하여서, 李彥馥(1973)은 中側頭回皮質에 關하여서, 朴熙伯(1973)은 下頭頂小葉의 緣上回部皮質에 關하여서, 尹元泰(1973)는 旁線條野皮質에 關하여서, 具秀會(1974)는 帶狀回皮質에 關하여서, 林海昇(1974)은 下

前頭回弁蓋部皮質에 關하여서, 安裕教(1974)는 側頭極部皮質에 關하여, 康世鎭(1975)은 上側頭回皮質에 關하여서, 李昶遠(1975)은 橫側頭回(聽覺中樞)皮質에 關하여서 研究報告한 바 있다.

著者는 胎齡 第5月에서 滿朔에 이르는 韓國人胎兒腦髓에서 島回皮質의 發育 및 細胞構築을 調査研究하였기 報告하는 바이다.

研究材料 및 研究方法

1. 研究材料

胎齡 第5월부터 滿朔에 이르는 韓國人胎兒腦髓 112例(男 60, 52女)로서 島外面中央部에서 組織標本 材料를 各各 切取하였다.

2. 研究方法

切取된 材料를 10% formalin液中에서 2週以上充分히 固定하고 例에 따라 paraffin에 包埋하여 10 μ 두께의 切片을 만들어 cresyl violet 및 hematoxylin染色을 하여 調査하였다. 皮質厚徑計測에는 接眼測微計를 裝置한 10X接眼렌즈와 10X對物렌즈를 써서 計測하였고, 細胞密度調査에는 미리 接眼렌즈內에 視野에서(100 μ)²이

Table 1. Average diameter (in micra) of the cell nuclei in each cortical layer of the insula by fetal month.

Lay. Mo.	I		II			IV	V		VI		Mear
	A	B	A	B	C		A	B	A	B	
5											4.2
6	3.8	3.7	4.5	4.5	4.5	3.8	4.5	4.6	4.2	4.2	4.2
7	3.9	3.7	4.4	4.4	4.5	3.9	4.8	4.9	4.4	4.4	
8	4.4	4.2	4.9	5.1	5.3	4.3	5.6	5.8	5.1	5.1	
9	4.5	4.4	5.1	4.9	5.5	4.5	5.8	5.9	5.2	5.2	
10	5.2	5.4	6.6	6.7	6.8	5.5	7.1	7.4	6.2	6.2	

되는 接眼格子를 裝置한 10X接眼렌즈와 45X 對物렌즈를 써서 皮質各層의 中央部에서 (100 μ)²內的 細胞核을 計數하고 Abercrombie(1946)의 公式

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

(P=切片內的 核數, A=切片에서 計數한 核數, M=切片의 두께 即 10 μ , L=核의 平均直徑)에 依해서 減數 矯正하였다. 細胞核의 胎兒月齡別 平均直徑値는 第1表와 같다.

이리하여 얻어진 數値를 10배하여 (100 μ)³ 內的 細胞 總數를 算出하고 이 數値를 皮質各層의 相對的細胞密度라고 하고 皮質各層의 相對的細胞密度를 總合하여 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 各層의 厚徑을 乘하여 얻은 値를 各層의 絕對的細胞密度라고 하고 各層의 絕對的細胞密度의 總合을 皮質全層의 絕對的總細胞密度라고 하고 이것은 皮質(100 μ)³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 絕對的細胞密度的 變化를 研究하였다.

研究成績

1. 胎兒腦重量

本研究에 使用된 112例의 腦重量을 胎齡月別로 보면

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

Mo.	Sex	N.	Brain weight(M $\pm\sigma$)
5	♂	5	39.9 \pm 7.1
	♀	4	35.0 \pm 7.9
6	♂	9	73.3 \pm 16.2
	♀	11	84.7 \pm 19.6
7	♂	16	133.7 \pm 19.1
	♀	8	135.4 \pm 21.2
8	♂	12	197.8 \pm 33.6
	♀	15	226.2 \pm 35.4
9	♂	12	297.0 \pm 43.2
	♀	12	303.5 \pm 46.5
10	♂	6	439.0 \pm 67.4
	♀	2	446.0
Total	♂	60	112
	♀	52	

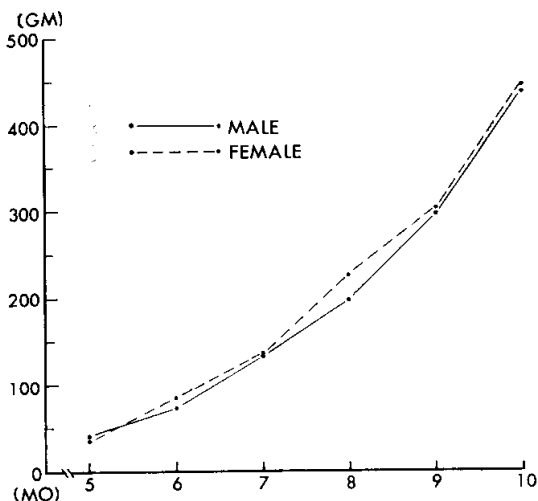


Fig. 1. Growth curves of the brain weight during 5th to 10th month of fetal age.

第2表와 같고이를 第1圖에 圖示하였다.

胎齡 第5月에는 男性平均 39.9g, 女性平均 35.0g이고 胎齡增加에 따라 速히 增加하여 胎齡 第10月에는 男性平均 439.0g, 女性平均 446.0g이 되었다.

2. 大腦皮質厚徑

男 및 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 이를 第2圖

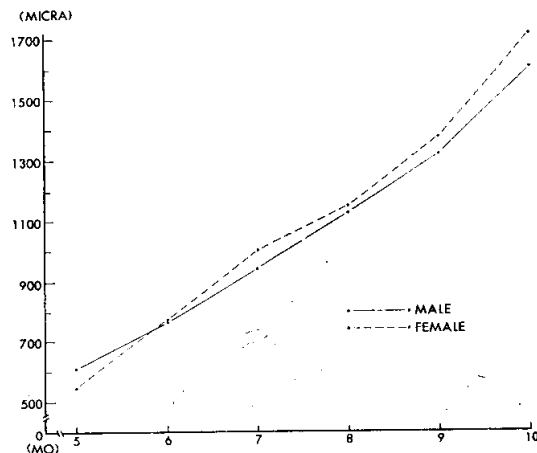


Fig. 2. Growth curves of the cortical thickness of insula during 5th to 10th month of fetal age.

에 圖示하였다.

胎齡 第5月에는 男性 610 μ , 女性 543 μ 이고 胎齡에 따라 速히 發育하여 男性 1,609 μ , 女性 1,715 μ 이 된다.

2) 皮質各層의 厚徑

第3表에서 보는바와 같이 胎齡 第5月の 全例 및 第6月の 男女性 各各 4例 및 5例에서는 皮質分化가 未完狀態이 어서 皮質各層의 厚徑을 計測치 못하였다.

胎齡 第6月以後의 皮質各層의 厚徑平均 値는 第3表와 같고 第3圖에 圖示한바와 같다.

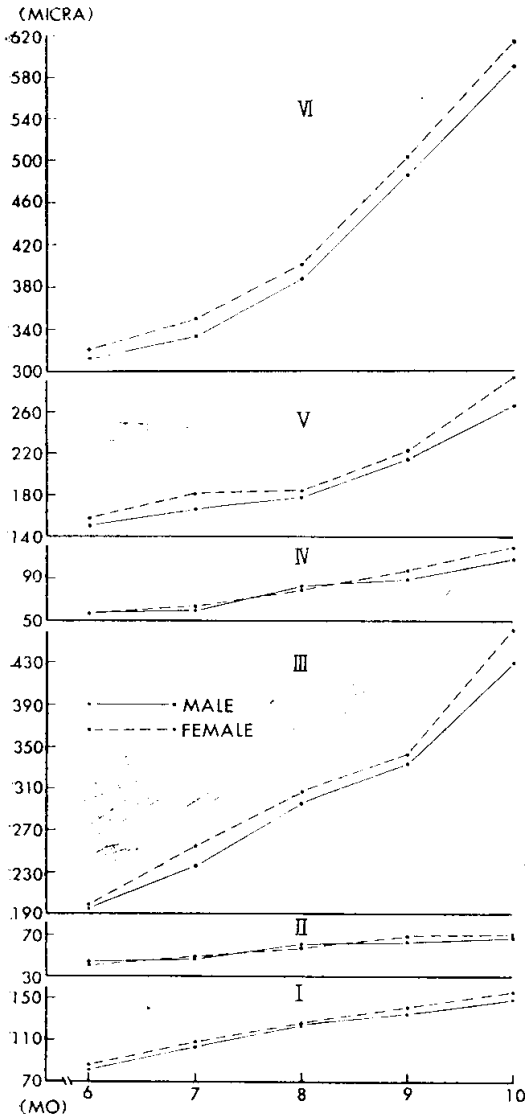


Fig. 3. Growth curves of the thickness in each of the insular cortical layer during 6th to 10th month of fetal age.

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까지에는 完成되고 있다.

I層의 것은 얇고 全胎月齡을 通하여 比較的 均等하게 發育하고 있다. II層의 것은 大端히 얇고 胎齡 第7月까지는 多少 速히 發育하다가 그以後에는 느리게 發育하고 있다.

III層의 것은 두텁고 胎齡 第7月까지 速히 發育하다가 胎齡 第8月에는 若干 느리게 發育하다가 胎齡 第9月에는 速히 發育하고 있다. IV層은 II層것 다음으로 얇고 胎齡 第8月까지는 若干 速히 發育하고 그後는 느리게 發育하고 있다. V層의 것은 두텁고 胎齡 第8月까지는 느리게 發育하다가 그後는 速히 發育하고 있고 VI層의 것도 大端히 두텁고 胎齡 第8月까지 느리게 發育하다가 그以後는 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 보면 第4表와 같고 이를 第4圖에 圖示하였다.

腦重量 50g以下群의 皮質厚徑은 男性 610 μ , 女性 594 μ 이어서 얇다. 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 301~350g부터 다시 速히 發育하여 男性 1,602 μ , 女性 1,715 μ 에 이른다.

2) 皮質各層의 厚徑

腦重量 各群別 皮質各層의 厚徑平均値는 第4表와 같고 이를 第5圖에 圖示하였다.

腦重量 50g以下群과 51~100g群의 男性 9例中 4例,

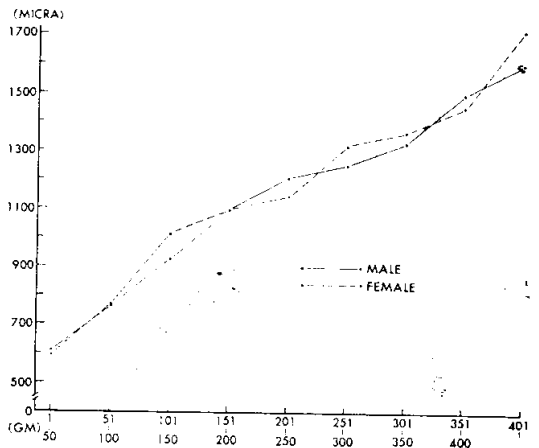


Fig. 4. Curves of changes for the insular cortical thickness in successive increase of the fetal brain weight.

Table 3. Thickness($M \pm \sigma$) of cortex and each cortical layer (in micra) of the insula by fetal brain weight (in gram).

Mo.	Sex	N. \ Lay.	I	II	III	IV	V	VI	Total
5	♂	5	65±9						610±115.
	♀	4	62±11						543±113.
6	♂	4	※55±8 △69±13 ○81±16	45±8	195±29	56±5	151±21	311±48	※670±79 △764±115 ○839±138
		5	※63±13 △77±12 ○86±12	41±6	199±40	56±11	158±18	320±57	※665±109 △771±125 ○860±146
	♀	6							
7	♂	16	102±20	47±7	235±34	59±7	166±32	333±45	942±139.
	♀	8	107±19	48±5	254±56	63±6	181±26	349±53	1002±184
8	♂	12	124±27	61±7	295±58	83±15	178±39	387±47	1128±166.
	♀	15	185±23	57±7	306±57	79±12	184±20	400±74	1151±194
9	♂	12	134±20	63±11	333±63	90±10	215±37	485±69	1320±207
	♀	12	141±26	68±10	343±36	98±7	223±39	503±59	1376±213.
10	♂	6	148±24	67±5	430±54	108±8	267±41	589±45	1609±226.
	♀	2	155	70	462	120	295	613	1715

※ :undifferentiated lamination △ :average of undifferentiated and differentiated laminations

○ :differentiated lamination

Table 4. Thickness ($M \pm \sigma$) of cortex and each cortical layer(in micra) of the insula by fetal brain weight (in gram).

Brain Weight (gm)	Sex	N. \ Lay.	I	II	III	IV	V	VI	Total
1~50	♂	5	65±9						610±115.
	♀	5	62±12						594±108.
51~100	♂	4	※55±8 △69±13 ○81±16	43±8	193±32	59±6	149±23	311±75	※670±79 △762±123 ○836±142.
		5	※63±13 △77±12 ○86±12	41±6	199±28	56±11	158±18	320±57	※628±111. △767±129 ○860±138
	♀	4							
		6							
101~150	♂	10	92±16	47±6	224±41	66±9	162±34	335±49	926±158.
	♀	6	104±11	52±5	250±49	71±7	178±28	356±54	1011±183.
151~200	♂	12	124±27	58±8	287±32	70±12	180±28	375±52	1094±176
	♀	5	123±23	57±10	285±24	71±9	183±21	374±47	1093±184
201~250	♂	6	131±19	60±8	315±48	81±14	196±31	425±32	1208±261
	♀	10	126±19	58±9	300±54	75±12	191±37	396±45	1146±199.
251~300	♂	7	133±24	61±11	336±68	86±15	195±35	440±78	1251±225.
	♀	9	137±20	63±8	352±43	92±14	207±47	467±85	1318±219.
301~350	♂	5	137±22	63±8	350±57	91±11	212±50	475±68	1328±208.
	♀	3	134±25	65±9	362±47	95±5	218±34	493±64	1367±224
351~400	♂	2	140	65	395	95	250	555	1500
	♀	2	140	65	380	95	240	535	1455
401~	♂	4	144±25	65±5	425±65	103±8	275±44	590±41	1602±313.
	♀	2	155	70	462	120	295	613	1715

※ :undifferentiated lamination △ :average of the undifferentiated and differentiated laminations

○ :differentiated lamination

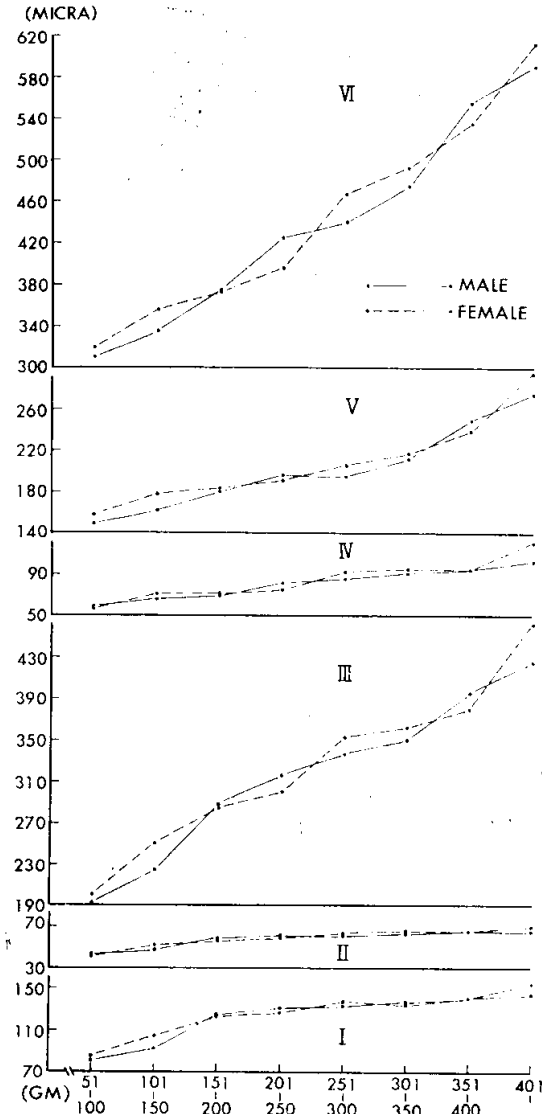


Fig. 5. Curves of changes for each layer of the insular cortex in successive increase of the fetal brain weight.

여성 10例中 4例에서 皮質層分化가 未되어 있었다.

I層은 얇고 腦重量 151~200g까지는 比較的 速히 發育하고 그 後는 아주 느리게 發育하고 있다. II層은 大端히 얇고 腦重量 151~200g까지는 比較的 速히 發育하고 그 後는 大端히 느린速度로 發育하고 있다. III層은 두텁고, 腦重量 151~200g까지는 速히 發育하고 그 以後는 느리게 發育하다가 腦重量 301~350g가 되면 速育하게 된다. IV層은 얇고 腦重量 251~300g까지는 比較的 速히 發育하고 그 以後는 느리게 發育하

다가 腦重量 401g 以上이 되면 다시 速히 發育하고 있다. V層은 두텁고 腦重量 301~350g까지는 느리게 發育하다가 그 以後는 腦重量增加에 따라 速히 發育하고 있다. VI層도 大端히 두텁고 腦重量 301~350g까지 速히 發育하고 그 以後가 되면 보다 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하며, 따라서 皮質에 出現하는 細胞核全部를 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 各層의 相對的 細胞密度를 總合하여 全皮質層의 相對的總細胞密度로 算出하였다.

胎齡 第5月の 全例와 第6月男性 9例中 4例 및 女性 10例中 4例에서는 皮質層分化가 未되어 있어 皮質各層別로 細胞密度를 調査할 수 없기에 皮質全層의 $(100\mu)^2$ 柱內의 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 되어있는 94例(男 51, 女 43) 및 腦重量 51g 以上群의 皮質分化가 되어있는 亦足 94例(男 51, 女 43)에서만 調査할 수 있었다.

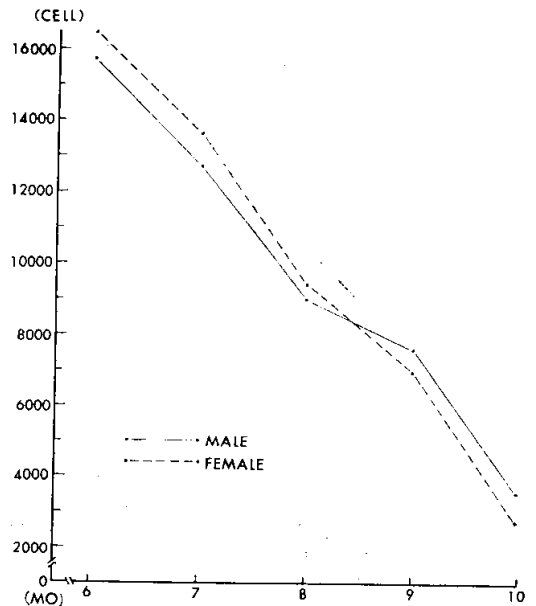


Fig. 6. Curves of changes for the relative cell density in the cortex of insula during 6th to 10th month of fetal age.

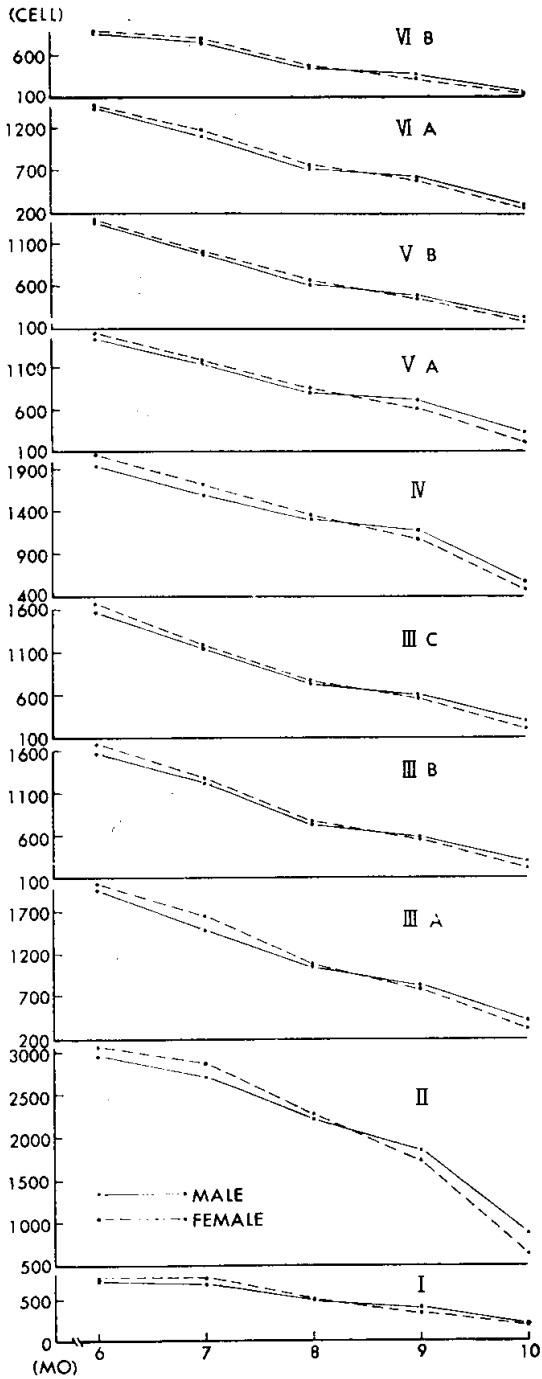


Fig. 7. Curves of changes for the relative cell density in each cortical layer of the insula during 6th to 10th month of fetal age.

1) 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 男女別平均値는 第5表와 같고 이를 第6圖에 圖示하였다.

胎齡 第6月에는 男性 15,740, 女性 16,475로 大端히 높고 胎齡增加에 따라 急速히 減少하여 胎齡 第10月에는 男性 3,686, 女性 2,847이 된다.

② 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 및 層別平均値는 第5表와 같고 이를 第7圖에 圖示하였다. Ⅲ層은 表層에서 深層으로 各各 A, B, C의 3亞層, V層 및 VI層은 各各 A, B의 2亞層으로 區分하여 細胞密度를 調査하였다.

皮質各層의 相對的細胞密度의 胎齡增加에 따른 變化樣相은 皮質全層의 相對的總細胞密度의 그것과 거의 비슷한 傾向이 있다. 即 胎齡 第6月에는 大端히 높고 胎齡增加에 따라 漸次 그密度가 減少되고 있다.

2) 腦重量群別 相對的細胞密度

① 皮質全層의 相對的總細胞密度

腦重量 51g 以上의 各群別 및 男女別 平均値는 第6表에서와 같고 이를 第8圖에 圖示하였다.

腦重量 51~100g 群에서는 男性 14,853, 女性 16,445 이어서 大端히 높고 그後 腦重量增加에 따라 急速히 減少하고 腦重量 401g 以上이 되면 男性 3,270, 女性 2,847이 된다.

② 皮質各層의 相對的細胞密度

腦重量 51g 以上의 各群別 및 男女別 平均値는 第

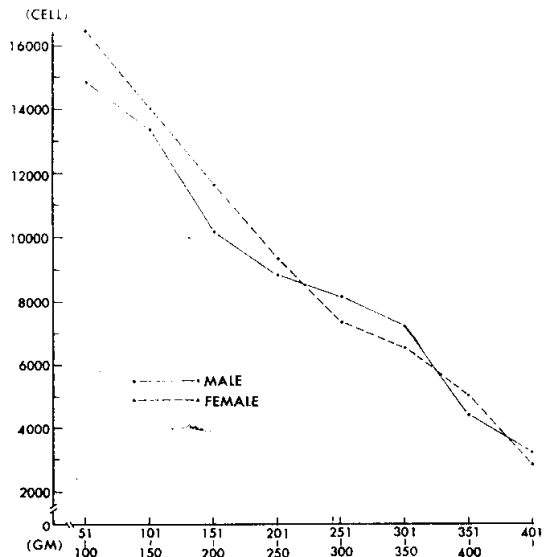


Fig. 8. Curves of changes for the relative cell density of the insular cortex in successive increase of the fetal brain weight.

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

Mo.	Sex	Lay. N.	I	II	III		
					A	B	C
6	♂	5	712±115	2954±557	1949±305	1561±176	1563±127
	♀	6	747±108	3064±577	2031±394	1675±384	1671±372
7	♂	16	675±80	2696±562	1481±287	1217±201	1152±125
	♀	8	750±116	2877±577	1650±269	1274±319	1192±257
8	♂	12	491±70	2197±428	1054±205	727±106	741±92
	♀	15	502±119	2261±317	1086±179	761±119	775±126
9	♂	12	401±74	1852±277	832±94	592±91	604±63
	♀	12	343±59	1737±294	790±126	555±61	559±77
10	♂	6	199±30	876±94	412±83	302±47	304±66
	♀	2	191	644	320	210	211

Mo.	Sex	Lay. N.	IV	V		VI		Total
				A	B	A	B	
6	♂	5	1928±155	1441±230	1353±206	1428±258	851±139	15740±2598
	♀	6	2058±231	1490±224	1395±285	1466±272	878±128	16475±2739
7	♂	16	1593±257	1132±192	956±128	1098±126	747±105	12747±1841
	♀	8	1737±399	1178±179	997±102	1180±187	805±108	13640±2063
8	♂	12	1298±222	796±105	611±74	709±76	454±67	9078±1735
	♀	15	1347±199	849±172	656±109	758±76	482±71	9477±1576
9	♂	12	1169±223	712±108	491±62	619±116	384±55	7656±1327
	♀	12	1057±215	620±84	455±64	571±84	326±60	7013±988
10	♂	6	558±84	332±61	226±50	304±54	173±29	3686±549
	♀	2	472	222	189	246	142	2847

表6와 같고 이를 第9圖에 圖示하였다.

腦重量 51~100g 群에 있어서는 皮質各層의 相對的 細胞密度는 높고 腦重量增加에 따라 漸次로 낮아지고 있어 이러한 變化樣相은 皮質全層의 相對的總細胞密度의 變化와 恰似한 傾向이라 하겠다.

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이 厚徑을 乘하여서 얻어진值이고, 即 1邊 100 μ 의 皮質各層柱內의 總細胞密數를 말하는 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 μ 의 皮質柱內에 있는 總細胞數를 말한다.

1) 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 平均値는 第7表와 같고 이를 第10圖

에 圖示하였다.

胎齡 第5月에는 男性 12,427, 女性 13,355가 되고 그 後는 胎齡增加에 따라 漸次減少하여 胎齡 第10月에는 男性 5,095, 女性 4,251이 된다.

② 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 이를 第11圖에 圖示하였다.

I層, II層 및 IV層의 것은 胎齡 第8月까지 密度의 變化가 없다 그 後는 胎齡增加에 따라 減少하고 있고 III層, V層 및 VI層의 것은 胎齡 第6月에 最高值를 보이고 그 後는 胎齡增加에 따라 速히 減少하고 있다.

2) 腦重量群別 絕對的細胞密度

① 皮質全層의 絕對的總細胞密度

腦重量群別 男女別 平均値는 第8表와 같고 이를 第

Table 6. The relative cell density ($M \pm \sigma$) in cortex and each cortical layer of the insula by fetal brain weight(in gram).

Brain weight (gm)	Sex	Lay. N.	I	II	III		
					A	B	C
51~100	♂	5	685±95	2888±469	1789±285	1458±225	1451±113
	♀	6	756±110	3014±472	2052±395	1682±365	1663±205
101~150	♂	10	660±114	2841±303	1597±237	1222±176	1201±135
	♀	6	715±103	2883±427	1682±319	1287±214	1245±239
151~200	♂	12	530±85	2443±369	1136±210	824±106	864±107
	♀	5	652±104	2676±472	1313±223	948±185	1043±195
201~250	♂	6	486±55	2153±216	1061±123	775±50	685±48
	♀	10	505±79	2226±433	1125±165	840±119	754±93
251~300	♂	7	454±88	1938±315	916±115	725±116	744±83
	♀	9	419±74	1846±249	849±135	576±92	591±68
301~350	♂	5	405±69	1744±372	821±145	608±112	580±73
	♀	3	382±51	1607±362	749±105	523±91	525±108
351~400	♂	2	249	1162	479	349	379
	♀	2	279	1277	537	409	443
401~	♂	4	198±37	766±132	372±44	269±50	287±47
	♀	2	191	644	320	210	211

Brain weight (gm)	Sex	Lay. N.	IV	V		VI		Total
				A	B	A	B	
51~100	♂	5	1850±166	1355±234	1244±240	1323±263	810±87	14853±1827
	♀	6	2048±369	1481±265	1387±258	1466±286	896±102	16445±2391
101~150	♂	10	1748±240	1210±152	1006±184	1171±127	726±65	13382±1754
	♀	6	1870±236	1281±272	1013±165	1225±264	797±121	13998±1833
151~200	♂	12	1434±278	874±148	720±105	822±104	537±93	10184±1547
	♀	5	1637±241	1016±208	810±135	962±101	618±65	11675±1618
201~250	♂	6	1213±117	732±88	592±71	680±109	430±65	8807±1354
	♀	10	1300±251	818±158	646±113	720±135	417±79	9351±1506
251~300	♂	7	1146±222	685±117	517±83	619±105	425±64	8169±1183
	♀	9	1057±209	622±125	484±63	565±105	366±41	7375±1241
301~350	♂	5	1002±186	636±81	481±70	572±87	360±55	7209±1293
	♀	3	928±162	581±118	446±68	506±70	314±65	6561±988
351~400	♂	2	609	393	288	357	217	4482
	♀	2	754	422	315	380	247	5063
401~	♂	4	469±56	267±41	196±18	274±25	172±18	3270±651
	♀	2	472	222	189	246	142	2847

12圖에 圖示하였다.

腦重量 50g 以下群에서는 男性 12,427, 女性 12,964 이고 腦重量 101~150g群까지 比較的 徐徐히 減少되고

그後 腦重量 301~350g群까지 腦重量增加에 따라 比較的 速히 減少하고 그以後는 急速히 減少하여 腦重量 401g以上群에서 男性 4,533, 女性 4,251이 된다.

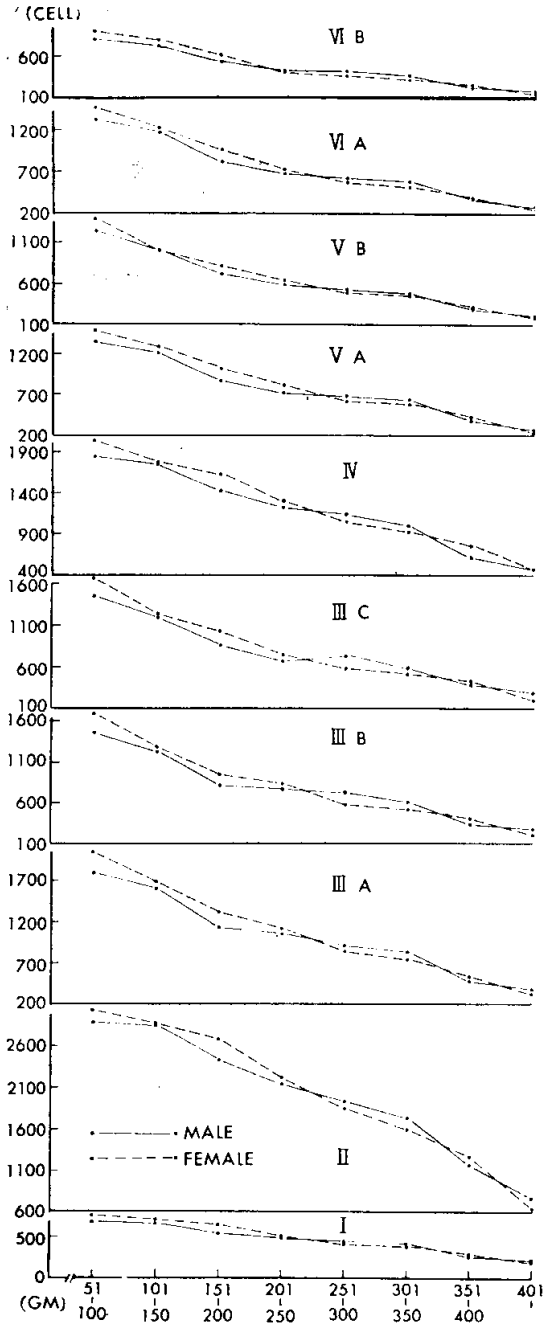


Fig. 9. Curves of changes for the relative cell density in each layer of the insular cortex in successive increase of the fetal brain weight.

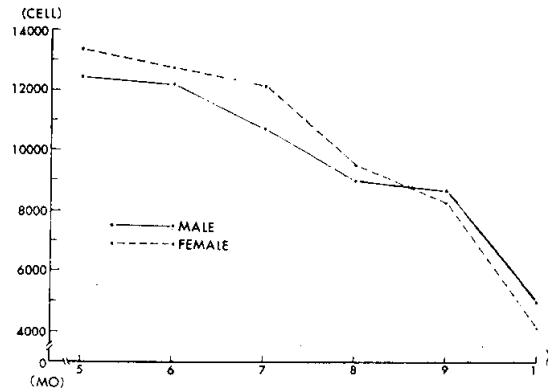


Fig. 10. Curves of changes for the absolute cell density in the insular cortex during 6th to 10th month of fetal age.

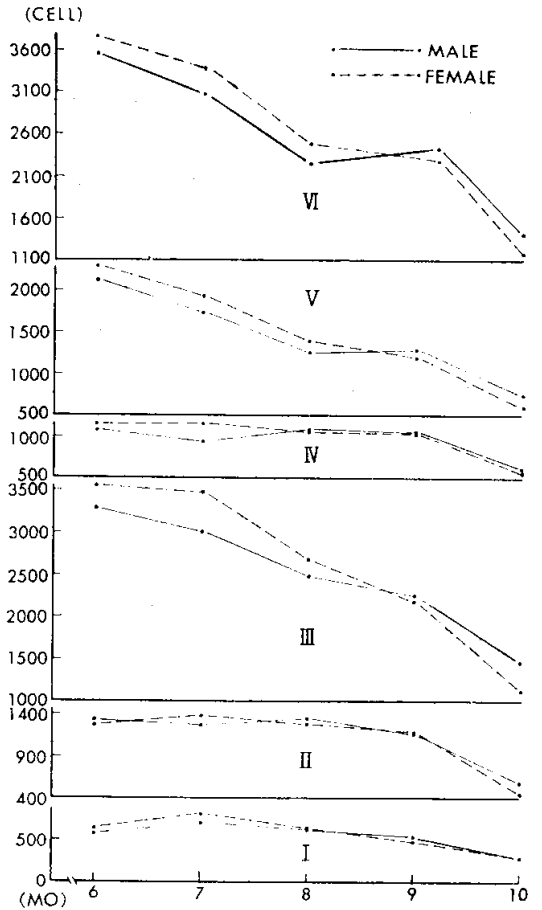


Fig. 11. Curves of changes for the absolute cell density in each layer of the insular cortex during 6th to 10th month of fetal age.

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

Mo.	Sex	Lay. N.	Lay.						Total
			I	II	III	IV	V	VI	
5	♂	5							12427±2055
	♀	4							13355±2488
6	♂	4	577±82	1329±219	3297±566	1080±185	2109±383	3545±628	※12544±2146 △12207±1984 ○11937±1832
		5							
	♀	5	642±96	1256±206	3566±589	1152±194	2280±391	3750±691	※12829±2038 △22729±2188 ○12646±2243
7	♂	16	689±113	1167±188	3015±415	940±176	1733±236	3074±528	10718±1854
		8	803±132	1381±224	3485±523	1157±165	1924±276	3378±526	12128±2017
	♀	6							
8	♂	12	609±114	1340±236	2481±417	1077±139	1258±188	2252±364	9012±1685
	♀	15	627±121	1219±175	2674±448	1064±158	1386±224	2480±49	9520±1592
9	♂	12	537±75	1167±159	2251±395	1052±177	1294±159	2435±310	8736±1581
	♀	12	484±60	1181±178	2178±333	1036±163	1200±182	2258±227	8337±1350
10	♂	6	294±37	587±75	1458±229	603±109	745±128	1408±236	5095±872
	♀	2	296	451	1141	566	608	1189	4251

※: undifferentiated lamination △: average of the undifferentiated and differentiated lamination
○: differentiated lamination

Table 8. The absolute cell density ($M \pm \sigma$) in cortex and each cortex and each cortical layer of the insula by fetal brain weight (in gram).

Brain weight (gm)	Sex	Lay. N.	Lay.						Total
			I	II	III	IV	V	VI	
1~50	♂	5							12427±2055
	♀	5							12964±2219
51~100	♂	4	555±82	1242±195	3022±581	1092±186	1937±318	3318±572	※12530±1769 △11772±1886 ○11166±1982
		5							
	♀	4	650±118	1236±215	3580±623	1147±209	2266±386	3779±485	※12903±2166 △12756±2143 ○12658±2107
101~150	♂	10	607±109	1335±231	3002±530	1154±145	1795±313	3176±532	11069±1852
	♀	6	744±136	1499±186	3513±611	1328±196	2042±385	3599±491	12725±2066
151~200	♂	12	657±127	1417±209	2701±386	1004±183	1435±228	2550±385	9764±1531
	♀	5	802±134	1525±233	3138±543	1162±186	1671±186	2955±412	11253±1865
201~250	♂	6	637±137	1292±201	2646±417	983±158	1297±188	2359±406	9214±1592
	♀	10	636±105	1291±185	2718±521	975±172	1398±206	2253±377	9271±1776
251~300	♂	7	604±96	1182±156	2671±488	986±165	1172±173	2297±354	8912±1384
	♀	9	574±80	1163±172	2365±352	972±159	1145±159	216±382	8395±1541
301~350	♂	5	555±84	1099±165	2345±376	912±186	1185±182	2214±295	8310±1662
	♀	3	512±78	1045±187	2168±401	82±146	1121±157	2021±328	7749±815
351~480	♂	2	349	755	1588	579	850	1593	5714
	♀	2	301	830	1759	716	886	1600	6182
401~	♂	4	285±36	498±72	1313±217	483±74	638±116	1316±201	4533±617
	♀	2	296	451	1141	566	608	1189	4251

※: undifferentiated lamination △: average of the undifferentiated and differentiated laminations
○: differentiated lamination

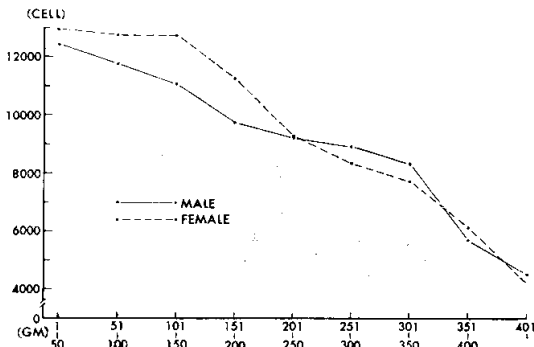


Fig. 12. Curves of changes for the absolute cell density of the insular cortex in successive increase of the fetal brain weight.

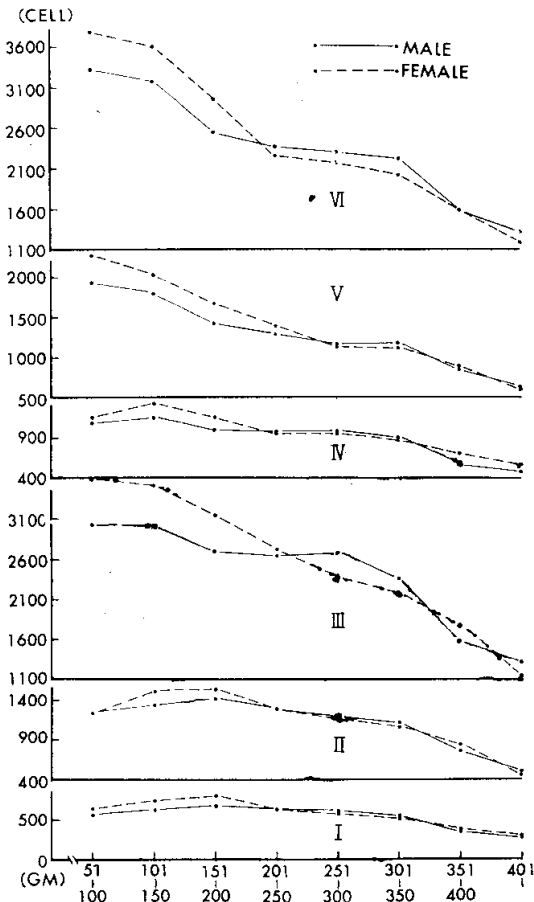


Fig. 13. Curves of changes for the absolute cell density in each layer of the insular cortex in successive increase of the fetal brain weight.

② 皮質各層의 絶對的細胞密度

腦重量群別 皮質層別 및 男女別 平均値는 第8表와

같고 이를 第13圖에 圖示하였다.

I層, 및 II層의 것은 腦重量 151~200g群에서 最高値가 되고 IV層의 것은 腦重量 101~150g群에서 最高値가 되며 나머지 III層, 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 301~350g까지 腦重量增加에 따라 漸次 減少되다가 다시 急激한 減少를 보이고 있다.

總括 및 考 按

成人大腦에서 島皮質(島回)은 周圍가 島輪狀溝로 境界되고 前頭弁蓋前頭頭頂弁蓋 및 側頭弁蓋로 덮인 皮質이어서 外部서 觀察되지 않으나 胎生期の 島皮質은 外側溝가 完成되지 않아 外部에 露出되어 있다.

이 皮質의 機能에 關하여서는 거의 알려진바 없고 사람의 島皮質刺戟은 內臟과 關係하여 島의 中心溝보다 前方 即 島短回의 刺戟으로는 運動 特히 胃運動을 誘起한다 하며 島中心溝보다 後方 即 島長回의 刺戟은 知覺 特히 胃, 腸, 및 其他 內臟의 知覺을 誘起시킨다고 한다. 本研究에서 觀察된 人胎兒大腦 島皮質의 發育은 胎齡 第5月에는 0.6mm程度로 大端히 얇고 胎齡增加에 正比例하여 發育하고 胎齡 第10月에는 約1.7mm가 되고 있다.

腦重量과의 關係를보면 腦重量 50g 以下群에서는 皮質厚徑이 亦是 0.6mm 程度이고 腦重量 151~200g까지는 速히 發育하고 그後는 느리게 發育하여 腦重量401g 以上이 되면 1.6mm 以上이 된다.

人胎兒大腦 島回皮質의 絶對的總細胞密度는 胎齡 第5月에는 男女平均 12,891로 높고 胎齡增加에 따라 漸次 낮아져서 胎齡 第10月에는 4,673까지 낮아진다. 이것을 腦重量別로 보면 腦重量 50g 以下群에서는 男女平均 15,649로 大端히 높으나 腦重量 101~150g群에서 10,940까지 徐徐히 낮아지고 다시 腦重量 301~350g群에서 6,885까지 急히 낮아지고 그 後는 보다 急히 낮아져서 401g 腦重量 以上群에서 3,059까지 낮아지고 있다.

皮質厚徑은 胎齡增加에 따라 發育하여 皮質體積이 膨脹하는데 比하여 皮質細胞密度는 胎齡 第7月과 第9月을 轉換點으로 急히 낮아지고 있고, 皮質厚徑이 腦重量의 增加에 따라 두터워지고 있는데 比하여 腦重量 101~150g期와 301~350g期를 轉換點으로 하여 皮質細胞密度가 段階的으로 急速히 낮아지고 있는 點은 興味로운 現象이라 하겠다.

結 論

胎齡 第5月에서 滿期에 이르는 韓國人 胎兒腦髓 112 例(男 60, 女 52)를 材料로하여 島(島回)皮質의 發育 및 細胞構築에 關한 研究를 하였다.

1. 皮質厚徑은 胎齡 第5月에 0.6mm이었던 것이 胎齡增加에 따라 比例增加하여 胎齡 第10月에는 1.7mm 가 된다. 腦重量 50g以下群에서는 0.6mm이고 腦重量 151~200g까지는 速히 發育하고 그後는 느리게 發育하여 腦重量 401g以上이 되면 1.6mm以上이 된다.

2. 皮質細胞密度는 胎齡으로는 第5月과 第9月, 腦重量으로는 101~150g 및 301~350g期를 各各 轉換點으로 하여 急히 低下되고 있다.

3. 皮質의 層分化는 胎齡 第6月, 腦重量 51~100g에 完성된다.

4. 性差는 發見할 수 없었다.

ABSTRACT

Studies on Development and Cytoarchitectonics of Cerebral Cortex in Insular Gyri of Normal Korean Fetus

Key June Seoung

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

Quantitative changes have been investigated on the prenatal development of human fetal brain with special reference to the growth and cytoarchitectonics in insular cortex from 112 Korean fetuses(60 of male and 52 of female) of which the age ranged from 5th fetal month to the end of the fetal life.

1. Of the insular cortical thickness at 5th month of the fetal age 0.6mm was increased in proportion to increase of fetal month into 1.7mm at the end of fetal life. 0.6mm of the cortical thickness in the group of less than 50gm of brain weight was rapidly increased until that of the group of 151~200gm, and was reached to 1.6mm in the group of more than 401gm of brain weight.

2. The absolute cortical cell densities were brought progressively into low by way of turning points at

age of 5th and 9th of fetal month, and at 101~150 gm and 301~350gm of the brain weight.

3. Differentiation of the insular cortical lamination was completed within at both 6th month of the fetal age and the step of 51~100gm of the brain weight.

4. None of the sexual difference was found in the cortical thickness and in both the relative and absolute cell densities.

REFERENCES

- 康世嶺：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, 서울의대잡지, 16 (1):55-69, 1975.
- 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(2): 185-197, 1974.
- 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(1):29-42, 1972.
- 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의 研究, 서울의대잡지, 12 (2):1-14, 1971.
- 朴熙伯：人胎兒大腦綠上回部(Brodmann 第40皮質分野) 皮質의 發育 및 細胞構築學의 研究, 서울의대잡지, 14 (4):282-296, 1973.
- 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(3):159-170, 1967.
- 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(3):108-122, 1974.
- 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의 研究, 서울의대잡지, 12 (3):195-207, 1971.
- 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의 研究, 서울의대잡지, 10(3): 119-133, 1969.
- 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의 研究, 서울의대잡지, 14(4):297-311, 1973.
- 李利遠：人胎兒大腦皮質聽覺中樞(Brodmann 第41皮質分野) 皮質의 發育 및 細胞構築學의 研究, 대한해부학회지, 8:9-22, 1975.

- 李彥馥：人胎兒大腦中側頭回(Brodmann 第21皮質分野)皮質의 發育 및 細胞構築學的研究, 대한해부학회지, 6(1):13-27, 1973.
- 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(3):331-344, 1974.
- 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 細胞構築學的研究, 서울의대잡지, 12(3):181-194, 1971.
- 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 細胞構築學的研究, 대한해부학회지 4(1):25-38, 1971.
- 鄭鎮宇：人胎兒大腦角回部(Brodmann 第39皮質分野)皮質의 發育 및 細胞構築學的研究, 서울의대잡지, 13(2):131-142, 1972.
- Abercrombie, M.: *Estimation of nuclear population from microtome section.* *Anat. Rec.*, 94:239-246, 1946.
- Barcroft, S.J. and D.H. Barrow.: *Observations on the functional development of the fetal brain.* *J. Comp. Neurol.*, 77:451-454, 1942.
- Brodmann, K.: *Vergleichende Lokalisationslehre der Grosshirnrinde in ihren prinzipien dargestellt auf Grund des Zellbaues.* Leipzig. J.A. Barth., 323p. 1909.
- Hardesty, I.: *On the development and nature of the neuroglia.* *Am. J. Anat.*, 3: 229-268, 1904.
- 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.*
- Hochstetter, F.: *Beitraege zur Entwicklungsgeschichte des Gehirns.* *Bibliotheca Medica, A. Heft 2, Stuttgart 1898, Cited by Barcroft.*
- Humbrey, T.: *Primitive neurons in embryonic human central nervous system.* *J. Comp. Neurol.*, 81:1-45, 1944.
- Mellus, E. L.: *The development of the cerebral cortex.* *Am. J. Anat.*, 14:107-118, 1912.
- Retzius, G.: *Das Menschenhirn.* Stockholm. 1895.
- 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.