서울의대잡지 제 8권 제4호
The Seoul Journal of Medicine
Vol. 8, No. 4, Dec. 1967

韓國人胎兒 長管骨의 發育 및 化骨에 關한 研究

Studies on the Development and Ossification of the Long Bones of Korean Fetus

서울大學校 醫科大學 解剖學敎室

<指導 李 明 馥 敎授>

李 旼 圭

I. 緖 論

胎兒長管骨發育에 關한 研究는 產科學上, 法醫學上, 體質人類學上 重要한 問題의 하나이다.

人胎兒 骨發生 및 發育에 關한 研究는 前世紀末期 및 今世紀初에 많이 되었고 Toldt, D. [56] (1882), Hagen, W. [16] (1900), Bade, P. [5] (1900), Bardeen, C.R. [4] (1905), Pitzen, P. [46] (1923), König, K. und W. Kornfeld [27] (1927), Noback, C.R. [41] (1943), Hale, A.R. [17] (1949), Gray, D.J., E. Gardner and R. O'Rahilly [15] (1957), Gardner, E. D. [12] (1963) 等이 人胎兒骨의 初期發生 또는 全胎生期를 通하는 發育에 關하여 研究하고 Mall, F. P. [32] (1906), 古家一成 [24] (1930), 寺田圓成 [55] (1933) 森 於菟 外 [35] (1936), 李鎭源 [28] (1937), 翁廷藩 [44] (1937), 淸水義彰 [47] (1939), Hill, A. H. [21] (1939), Noback, C. and G. Robertson [43] (1951), Murdoch, D. and I. Cope [38] (1957), Takata, G. [54] (1922), 西塚泰順 [39] (1924), 小山菊磨 [25] (1931), 幾石敏夫 [22] (1933) 等은 長管骨의 化骨點發生 및 發育, 胎兒身長發育과의 關係等을 研究하여 胎兒胎齡 鑑識의 基準을 論하는等 多數의 研究業績이 報告되어 있다.

韓國人胎兒의 發育, 骨 및 關節發育에 關한 研究로는 李洸鎬 [30] (1965)의 韓國人胎兒體格의 體質人類學的 研究, 元仲喜 [59] (1965)의 韓國人胎兒週別發育에 關한研究, 周龍煥 [9] (1966)의 韓國人胎兒四肢의 週別發育에 關한 研究, 張家鏞 [6] (1962)의 韓國人胎兒의 大腿骨發育에 關한 研究, 林栽建 [31] (1965)의 韓國人胎兒 蔫骨發育에 關한 研究, 全東鎭 [10], 金東根 [23], 趙淇文 [8], 崔有義 [7]의 韓國人胎兒의 股關節, 膝關節, 肩關節, 肘關節 發育에 關한 研究가 있다.

生後의 四肢骨의 化骨에 關하여는 Hasselwander, A. [19] (1910), 浮田友樹 [58] (1915), 速水寅一 [20] (1930), Menees, T.P. and L.E. Holly [34] (1932), 芳野弘夫 [60] (1942), 鈴木重一 [49] (1943), Moss, M.L. and C.R. Noback [37] (1958), 李光直 [29] (1959)等의 報告가 있다.

韓國人成人의 四肢長管骨에 關하여는 荒瀨 進 [1,2] (1931, 1933), 高橋善雄 [50,51,52,53] (1931, 1932, 1935), 近藤盈 [26] (1936)等의 研究가 있다.

著者는 胎齡 第4月 以後 滿朔에 이르는 韓國人胎兒의 四肢骨의 長管骨 即 上腕骨, 尺骨, 橈骨, 大腿骨, 脛骨 및 腓骨을 多數 얻을 機會가 있어 各骨의 最大長徑, 體化骨部長徑, 體中央部 橫徑 및 前後徑을 計劃하여 이들 長管骨의 胎月齡에 따르는 發育을 研究하고 各胎月의 基準値를 提示하기로 한다.

II. 研究材料 및 研究方法

研究材料:

서울大學校 醫科大學 解剖學敎室에서 蒐集한 胎齡第4月 以後 滿朔에 이르는 正常的이고 奇形이 않인 韓國人胎兒 391例이고 胎齡月別 및 性別分布는 第1表와 같다. 胎兒의 胎齡決定은 最終月經日에서 算出한 것과 最終月經이 不明한 것은 Streeter [48]의 坐高基準에 依해서 決定分類하였다. 各胎兒의 右側의 上腕骨, 尺骨, 橈骨, 大腿骨, 脛骨 및 腓骨을 使用하였다.

Table 1. Materials, classified according to fetal month and sex

Fetal month	4	5	6	7	8	9	10	Total
Male	16	36	34	30	33	30	16	195
Female	21	33	40	31	28	30	13	196
Total	37	69	74	61	61	60	29	391

研究方法:

蒐集한 胎兒는 心臟으로부터 10% formalin을 灌流固定한 後 다시 10% formalin內에 3~4個月 保管固定한 後 上肢 및 下肢의 軟組織을 骨을 損傷하지 않게 切除하고 關節을 切斷하여 各骨의 軟組織을 細密히 除去한 後 計測하였다. 骨體化骨部 調査時에는 骨端軟骨部를 前頭方向으로 切開한 後 計測하였다. 計測에는 1/20mm 附尺付의 nonius를 使用하였다.

計測項目 :

1. 坐高, 身長, 體重 : 胎兒 蒐集直時 新鮮한 狀態에서 計測하였다.

2. 上腕骨

(1) 內長徑(最大長徑) : 上腕骨의 內側에서 上腕骨頭上緣最高點과 上腕骨滑車最下點間의 距離

(2) 外長徑 : 上腕骨大結節上緣最高點과 上腕骨小頭의 最下點과의 距離

(3) 體中央部橫徑 : 上腕骨體의 中央部의 橫徑

(4) 體中央部前後徑 : 上腕骨體中央部의 前後徑

(5) 體化骨部長徑 : 上腕骨體化骨部의 最大長徑

3. 尺 骨

(1) 後長徑(最大長徑) : 尺骨의 後側에서 肘頭上緣最高點과 尺骨莖狀突起下端의 最下點까지의 距離

(2) 前長徑 : 尺骨鈎狀突起上緣의 最高點과 尺骨頭下緣最下點과의 距離

(3) 體中央部橫徑 : 尺骨體中央部의 最大橫徑

(4) 體中央部前後徑 : 尺骨體中央部의 最大前後徑

(5) 體化骨部長徑 : 尺骨體化骨部의 最大長徑

4. 橈 骨

(1) 外長徑(最大長徑) : 橈骨의 外側에서 計測하고 橈骨頭上緣의 最高點과 橈骨莖狀突起最下點과의 距離

(2) 內長徑 : 橈骨의 內側에서 計測하고 橈骨頭上緣內側部最高點과 下端의 手根關節面內緣最下點과의 距離

(3) 體中央部橫徑 : 橈骨體中央部의 最大橫徑

(4) 體中央部前後徑 : 橈骨體中央部의 最大前後徑

(5) 體化骨部長徑 : 橈骨體化骨部의 最大長徑

5. 大腿骨

(1) 內長徑(最大長徑) : 大腿骨의 內側에서 計測하고大腿骨頭上緣最高點과 大腿骨內側顆下緣最下點과의 距離

(2) 外長徑 : 大腿骨의 外側에서 計測하고 大轉子上緣의 最高點과 大腿骨外側顆下緣最下點과의 距離

(3) 體中央部橫徑 : 大腿骨體中央部의 最大橫徑

(4) 體中央部前後徑 : 大腿骨體中央部의 最大前後徑

(5) 體化骨部長徑 : 大腿骨體化骨部의 最大長徑

6. 脛 骨

(1) 內長徑(最大長徑) : 脛骨의 內側에서 計測하고 脛骨內側顆內側緣上緣과 徑骨內踝의 最下端과의 距離

(2) 外長徑 : 脛骨의 外側에서 計測하고 脛骨外側顆外側緣上緣과 脛骨下關節面外側緣과의 距離

(3) 體中央部橫徑 : 脛骨體中央部의 最大橫徑

(4) 體中央部前後徑 : 脛骨體中央部의 最大前後徑

(5) 體化骨部長徑 : 脛骨體化骨部의 最大長徑

7. 腓 骨

(1) 外長徑(最大長徑) : 腓骨의 外側에서 計測하고 腓骨頭最高點과 腓骨外踝의 最下點과의 距離

(2) 內長徑 : 腓骨의 內側에서 計測하고 腓骨頭關節面上緣最高點과 外踝關節面上緣最高點과의 距離

(3) 體中央部橫徑 : 腓骨體中央部의 最大橫徑

(4) 體中央部前後徑 : 腓骨體中央部의 最大前後徑

(5) 體化骨部長徑 : 腓骨體化骨部의 最大長徑

各計測値의 胎月別平均値와 標準偏差를 計算하고 各長骨의 發育相을 보기 爲하여 胎月別發育値, 胎齡第4月의 男女平均値를 基準으로한 各 胎月의 發育倍率 및 各胎月의 發育係數를 算出하였다. 또 各長骨의 發育과 胎兒身長發育과의 關係를 보기 爲하여 各骨最大長徑對身長指數를 計算하고 骨體化骨進行과 全體骨發育과의 關係를 보기 위하여 體化骨部長徑 對 骨最大長徑과의 指數도 算出하여 檢討하였다.

Ⅲ. 研 究 成 績

1. 坐高, 身長, 體重

坐高, 身長, 體重의 胎齡月別平均値는 第2表와같고 그라프로 圖示하면 第1圖 및 第2圖와 같다.

坐 高 : 胎齡第4月의 平均値는 男性 103.6mm, 女性 107.0mm이고 每月 33.7~46.2mm 씩 發育하고 (第4表—1) 胎齡第10月에는 男性 343.5 mm, 女性 345.7 mm가 되고 第4月値를 基準으로 하면 第10月値는 男女 모

Table 2. Monthly averages with S. D. of crown-rump length, body length and body weight

Fet. age mon.	Sex	No. of case	(1) Crown-rump length (mm)	(2) Body length (mm)	(3) Body weight (g)
4	♂	16	103.6±8.6	144.8±12.5	74.1±15.8
	♀	21	107.0±8.7	150.3±14.4	84.6±22.0
5	♂	36	143.1±14.8	207.8±22.6	209.2±57.6
	♀	33	145.8±13.4	210.6±22.4	213.7±48.8
6	♂	34	189.5±12.3	280.8±23.5	491.4±101.7
	♀	40	191.8±12.3	284.0±19.6	492.5±103.4
7	♂	30	228.7±13.0	338.5±19.2	850.7±141.6
	♀	31	226.1±12.4	335.1±16.6	841.9±135.6
8	♂	33	266.6±10.7	393.5±16.0	1318.1±195.7
	♀	28	269.2±10.6	397.0±14·9	1342.0±194.4
9	♂	30	301.2±11.2	439.5±18.8	1948.4±219.5
	♀	30	301.9±10.4	442.3±16.5	1970.0±227.2
10	♂	16	343.5±14.9	497.1±18.1	3060.2±334.2
	♀	13	345.7±16.2	501.4±18.4	3092.3±351.3

두 3.3倍로 發育하고 있다(第6表—1). 月別發育係數는 第5月에 37.2(%), 第6月에 32.0(%)이어서 높고 即 速히 發育하고 있고 其後에는 胎齡增加에 따라 漸次 減少하여 第9月에 第一 낮어 졌다가 第10月에 다시 若干 增加하고 있다(第8表—1).

身 長：胎齡第4月의 平均値는 男性 144.8mm, 女性 150.3mm이고 每月 45.6～73.2mm씩 發育하여(第4表—2) 第10月에는 男性 497.1mm, 女性 501.4mm가 되고, 胎齡第4月値를 基準으로 하면 第10月値는 男女性 모두 3.4倍로 發育하고 있다(第6表—2), 月別發育係數는 第4月에는 41.8(%) 第5月에는 35.0(%)로 높아서 速히 發育하고 있고 其後는 胎齡增加에 따라 漸次 係數가 低下하여 發育이 느려지다가 胎齡第10月에 若干 速해지고 있다(第8表—2).

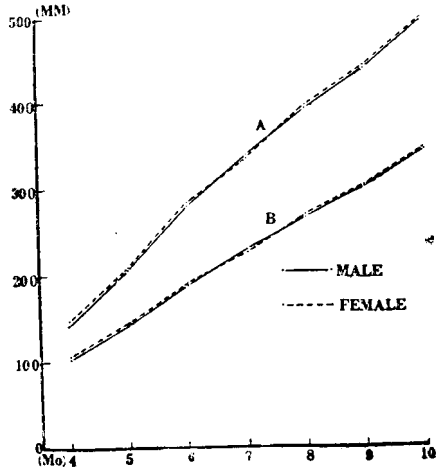

Fig. 1. Curves of growth for body length and crown-rump length.
A: Body length
B: Crown-rump length

體 重：胎齡第4月의 平均値는 男性 74.1g, 女性 84.6g이고 胎齡增加에 따라 急速히 增加하여 (第4表—3) 第10月에는 男性 3060.2g, 女性 3092.3g이 되고 第10月値는 第4月値의 38.9倍로 發育하고 있다(第6表—3) 月別發育係數는 第5月에 167.5(%), 第6月에 132.7(%)로 높아서 速히 發育하고 그 後는 係數가 漸次 下降하여 第9月에 47.3(%)으로 第一 낮고 發育이 느리다가 第10月에 57.1(%)로 增加하여 다시 若干 빠르게 發育하고 있다(第8表—3).

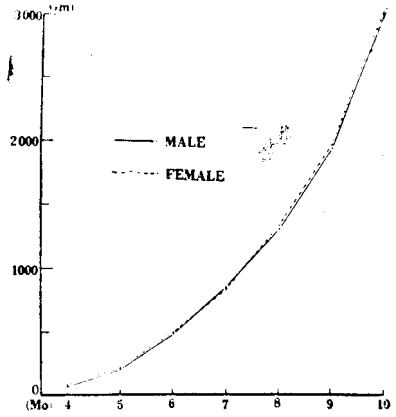

Fig. 2. Curves of growth for body weight.

2. 上 腕 骨

(1) 內長徑(最大長徑)：胎齡月別 및 男女別 平均値는 第3表—(1)과 같고 그라프로 圖示하면 第3圖—A와 같다. 胎齡第4月의 平均値는 男性 25.4mm, 女性 26.1mm이고 每月 7.7～11.1mm씩 發育하여(第4表—4) 第10月에는 男性 81.4mm, 女性 81.3mm가 되고 第10月値는 第4月値의 3.2倍로 發育하고 있다(第6表—4). 月別發育係數는 第5月에 43.3(%), 第6月에 29.2(%)로 높아서 速히 發育하고 있고, 其後는 漸次 減少하여 發育이 느리게 되나 第10月에는 다시 若干 速해 지는 듯 하다(第8表—4).

(2) 外長徑：胎齡月別, 男女別의 平均値는 第3表—(2)와 같고 第4月의 平均値는 男性 24.6mm, 女性 25.4mm이고 每月 7.2～11.0mm씩 發育하여 (第4表—5) 第10月에는 男性 79.8mm, 女性 79.5mm가 되고 第10月値는 第4月値의 3.2倍가 된다(第6表—5). 月別發育關係는 上腕骨內長徑과 同一하다(第8表—5).

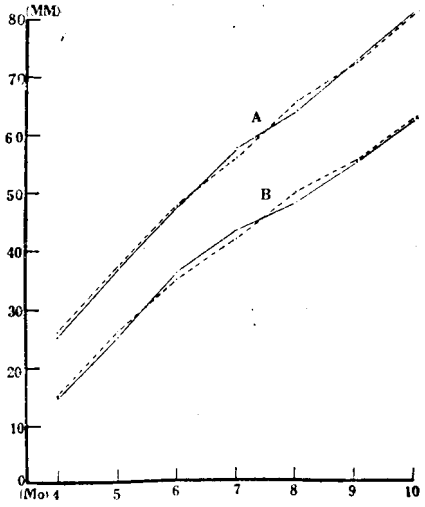

Fig. 3. Curves of growth for humerus.
A: Medial length of humerus
B: Length of calcified part of body

Table 3. Monthly averages with S.D. of measurements for humerus

Fet. age mon.	Sex	No. of case	(1) Medial length (mm)	(2) Lateral length (mm)	(3) Transv. diamet. of body (mm)	(4) Sagittal diamet. of body (mm)	(5) Length of calcif. part (mm)
4	♂	16	25.4±2.0	24.6±2.2	1.9±0.3	1.6±0.3	14.9±2.2
	♀	19	26.1±1.8	25.4±1.8	2.0±0.3	1.8±0.3	15.2±1.5
5	♂	28	36.6±4.2	35.6±4.3	2.8±0.4	2.5±0.3	25.1±4.4
	♀	31	37.2±4.0	36.3±4.0	3.0±0.4	2.6±0.4	26.2±4.2
6	♂	33	47.5±3.8	46.2±3.9	3.6±0.3	3.2±0.3	36.1±3.5
	♀	35	47.8±3.7	46.8±3.6	3.8±0.4	3.3±0.4	35.0±3.3
7	♂	30	57.6±3.3	56.4±3.2	4.2±0.4	3.7±0.3	43.4±2.6
	♀	28	55.9±3.0	54.9±3.1	4.3±0.4	3.8±0.3	41.9±2.4
8	♂	29	64.0±3.3	62.8±3.0	5.0±0.5	4.5±0.3	48.2±3.0
	♀	28	65.9±3.2	63.0±3.4	5.0±0.4	4.5±0.4	50.0±2.9
9	♂	29	72.8±4.3	70.4±3.4	5.3±0.5	4.7±0.5	55.1±3.0
	♀	30	72.5±4.1	70.3±3.0	5.5±0.5	5.0±0.5	55.5±4.0
10	♂	16	81.4±3.9	79.8±4.3	6.2±0.5	5.6±0.6	62.7±4.2
	♀	13	81.3±3.2	79.5±2.9	6.3±0.6	5.9±0.5	62.9±3.2

(3) **體中央部橫徑**：胎月別, 男女別 平均値는 第3表—(3)과 같고 第4月에는 男性 1.9mm, 女性 2.0mm 이고 每月 0.4~0.9mm 씩 發育하여(第4表—6) 第10月에는 男性 6.2mm, 女性 6.3mm 가 되고 第10月値는 第4月値의 男性 3.1倍, 女性 3.2倍가 된다(第6表—6). 月別發育係數는 第5月에 48.7(%)로 높고 第6月에는 27.7(%)로 比較的 높아서 速히 發育하고 있고 그 後는 漸次 減少하다가 第10月에 다시 若干 높아저서 速히 發育하고 있다(第8表—6).

(4) **體中央部前後徑**：胎月別, 男女別의 平均値는 第3表—(4)와 같고 第4月에는 男性 1.6mm, 女性 1.8mm 이고, 每月 0.4~0.9mm 씩 發育하여(第4表—7) 第10月에는 男性 5.6mm, 女性 5.9mm 가 되고 第10月値는 第4月値의 男性 3.3倍, 女性 3.5倍가 되고 있다(第6表—7). 月別發育關係는 體中央部橫徑의 것과 같다(第8表—7).

(5) **體化骨部長徑**：胎月別, 男女別의 平均値는 第3表—(5)와 같고 그라프로 圖示하면 第3圖—B와 같다. 第4月値는 男性 14.9mm, 女性 15.2mm 이고 每月 6.2—10.6mm 씩 發育하여(第4表—8) 第10月에는 男性 62.7mm, 女性 62.9mm 가 되고 第10月値는 第4月値의 4.2倍가 되고(第6表—8) 上腕骨內長徑의 3.2倍 보다 크고 即 上腕骨全長보다 化骨部의 發育이 速하다는 것을 表示하고 있다. 月別發育係數는 第5月에 70.5(%)로 大端히 높고 第6月에 38.7(%)로 높아서 速히 發育하고 그 後는 漸次 係數가 減少하여 第9月에 最小로 되었다가 第10月에 多少 增加하고 있다(第8表—8).

(6) **指 數**

(a) **上腕骨內長徑 對身長指數**：胎月別, 男女別의 平均値는 第13表—1—(1)과 같고 그라프로 圖示하면 第9圖—I—A와 같다. 胎齡第4月에는 17.1(%), 第5月에는 17.4(%)로 높고 그 後는 胎齡增加에 따라서 漸次 減少하여 第10月에는 16.0(%)이 되고, 이것은 第5月까지는 胎兒身長發育에 比하여 上腕骨發育이 若干 빠르다가 그 後는 比較的 느리게 되고 第8月부터는 一定하게 되어 上腕骨發育이 身長發育과 同一比率로 發育하고 있다는 것을 表示하고 있다.

(b) **上腕骨體化骨部長徑 對身長指數**：胎月別, 男女別의 平均値는 第13表—1—(2)와 같고 그라프로 圖示하면 第9圖—I—B와 같다. 第4月에는 10.4(%)이고 第6月까지는 漸次 增加하고 그 後는 一定하게 된다. 即 第6月까지는 身長發育에 比하여 化骨이 速히 進行되고 그 後는 身長發育과 同比率로 化骨部도 成長하고 있다.

(c) **體化骨部長徑 對內長徑(最大長)指數**：胎月別, 男女別의 平均値는 第10表—(1)과 같고, 第4月에는 60.6(%)이고 第6月까지는 速히 增加하고 그 後는 거의 一定하다. 即 體化骨은 第6月까지 比較的 速히 進行하고 그 後는 上腕骨全長發育과 같은 比率로 發育하고 있다.

Table 4. Monthly increments of measurements in mm except body weight in g.

	Item \ Fet. age in month		5—4	6—5	7—6	8—7	9—8	10—9
1	Crown-rump length		39.2	46.2	36.7	40.5	33.7	43.0
2	Body length		61.6	73.2	54.4	58.5	45.6	58.4
3	Body weight		132.1	280.4	354.4	483.8	269.1	1117.1
4	Humerus	Medial length	11.1	10.8	9.1	8.2	7.7	8.7
5		Lateral length	11.0	10.5	9.2	7.2	7.5	9.3
6		Trasv. diameter of body	0.9	0.8	0.6	0.7	0.4	0.9
7		Sagitt. diameter of body	0.9	0.7	0.5	0.7	0.4	0.9
8		Length of calcif. part	10.6	9.9	7.1	6,4	6.2	7.5
9	Ulna	Posterior length	9.7	9.4	9.3	5.4	7.0	7.8
10		Anterior length	9.3	9.6	5.6	5.9	4.3	7.8
11		Transv. diameter of body	0.4	0.6	0.4	0.7	0.4	0.6
12		Sagitt. diameter of body	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.6
13		Length of calcif. part	9.0	8.8	7.1	6.2	5.4	8.0
14	Radius	Lateral length	9.7	8.6	7.2	6.9	5.1	6.2
15		Medial length	9.5	8.0	6.8	6.6	4.1	4.9
16		Transv. diameter of body	0.5	0.7	0.9	0.3	0.2	0.5
17		Sagitt. diameter of body	0.4	0.5	0.4	0.6	0.3	0.5
18		Length of calcif. part	9.8	6.7	6.5	4.8	4.5	7.4
19	Femur	Medial length	11.2	14.6	11.9	10.3	10.1	10.8
20		Lateral length	10.7	14.9	11.5	10.1	9.5	10.7
21		Transv. diameter of body	0.9	0.9	0.8	0.9	0.5	0.8
22		Sagitt. diameter of body	1.0	1.0	0.6	0.6	0.6	0.7
23		Length of calcif, part	10.6	10.5	8.6	8.8	7.4	9.6
24	Tibia	Medial length	9.6	11.7	8.8	9.3	7.8	8.0
25		Lateral length	9.8	10.4	8.4	9.7	7.9	7.3
26		Transv. diameter of body	0.9	1.0	0.7	0.8	0.7	0.5
27		Sagitt. diameter of body	1.0	1.0	0.6	0.8	0.5	0.9
28		Length of calcif. part	8.8	9.6	7.5	8.0	6.7	8.3
29	Fibula	Lateral length	9.8	12.8	9.0	9.5	7.9	7.8
30		Medial length	8.8	9.3	7.3	8.0	8.2	6.5
31		Transv. diameter of body	0.6	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5
32		Sagitt. diameter of body	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4
33		Length of calcif. part	8.6	8.6	8.0	7.7	7.2	6.6

Table 5. Monthly averages with S.D. of measurements for ulna

Fetal age mon.	Sex	No. of case	(1) Posterior length (mm)	(2) Anterior length (mm)	(3) Transv. diamet. of body (mm)	(4) Sagitt. diamet. of body (mm)	(5) Length of calcif. part (mm)
4	♂	16	20.8±2.3	17.2±2.5	1.3±0.1	1.2±0.1	14.1±2.2
	♀	21	22.3±2.8	17.3±2.6	1.4±0.1	1.2±0.1	16.0±2.7
5	♂	36	30.7±4.2	26.1±4.4	1.8±0.2	1.6±0.2	24.0±3.9
	♀	33	31.8±4.2	27.1±4.0	1.8±0.2	1.6±0.3	24.2±4.0
6	♂	34	40.5±3.5	35.4±3.2	2.3±0.3	2.1±0.3	32.9±3.0
	♀	40	40.9±3.5	40.9±3.3	2.4±0.3	2.1±0.3	32.9±2.7
7	♂	30	50.6±2.9	42.8±2.4	2.8±0.3	2.4±0.3	41.0±2.3
	♀	31	49.3±3.1	40.8±2.3	2.8±0.3	2.5±0.2	39.0±2.4
8	♂	33	55.1±3.0	48.0±3.0	3.5±0.3	2.9±0.3	45.9±2.8
	♀	28	55.6±3.4	47.4±3.3	3.4±0.4	3.1±0.3	46.4±3.5
9	♂	30	62.1±3.8	52.3±2.6	3.9±0.4	3.4±0.3	51.6±2.6
	♀	30	62.7±2.9	51.7±2.5	3.8±0.5	3.4±0.4	51.6±3.1
10	♂	16	70.9±2.7	60.5±2.4	4.4±0.6	0.4±0.4	58.9±3.2
	♀	13	69.4±2.8	59.2±3.0	4.5±0.7	4.0±0.4	60.2±3.4

3. 尺 骨

(1) **後長徑**(最大長徑) : 胎月別, 男女別의 平均値는 第5表—(1)과 같고 그라프로 圖示하면 第4圖—A와 같다. 第4月値는 男性 20.8mm, 女性 22.3mm이고 每月 5.4~9.7mm씩 發育하여(第4表—9) 第10月에는 男性 70.9mm, 女性 69.4mm가 되고 第10月値는 第4月値의 3.3倍가 된다(第6表—9). 月別發育係數는 第5月에는 45.1(%)로 높고 第6月, 第7月에도 比較的 높고 그 後는 낮아진다. 即 이것은 第7月까지는 速히 發育하고 그 後는 比較的 느리게 發育하고 있다(第8表—9).

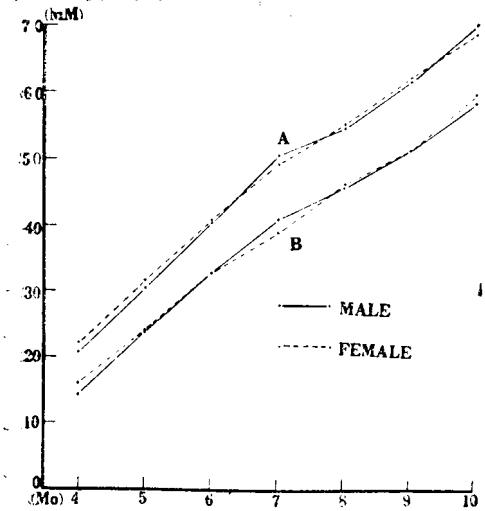

Fig. 4. Curves of growth for ulna.
A: Posterior length of ulna
B: Length of calcified part of body

(2) **前長徑** : 胎月別, 男女別의 平均値는 第5表—(2)와 같고 第4月에는 男性 17.2mm, 女性 17.3mm이고 每月 4.3~9.6mm씩 發育하여(第4表—10) 第10月에는 男性 60.5mm, 女性 59.2mm가 되고 第10月値는 第4月値의 男性 3.5倍, 女性 3.4倍로 되어있다(第6表—10). 月別發育關係는 後長徑의 것과 同一하다(第8表—10).

(3) **體中央部橫徑** : 胎月別, 男女別의 平均値는 第5表—(3)과 같고 第4月의 平均値는 男性 1.3mm, 女性 1.4mm이고 每月 0.4~0.6mm씩 發育하여(第4表—11) 第10月에는 男性 4.4mm, 女性 4.5mm가 되고. 第10月値는 第4月値의 男性 3.1倍, 女性 3.2倍로 發育하고 있다(第6表—11). 月別發育關係는 第6月까지는 比較的 速하고 그 後는 느리게 發育하다가 第10月에 다시 若干 速하게 發育하고 있다(第8表—11).

(4) **體中央部前後徑** : 胎月別, 男女別의 平均値는 第5—(4)表와 같고 第4月에는 男性 및 女性 모두 1.2mm이고 每月 0.4~0.6mm씩 發育하고 (第4表—12) 第10月에는 男女性 모두 4.0mm가 된다. 第10月値는 第4月値의 3.3倍가 되어 있다(第6表—12). 月別發育關係는 第5月 및 第6月에는 빠르고 그 後는 느리다가 第10月에 多少 速해 진다(第8表—12).

(5) **體化骨部長徑** : 胎月別, 男女別의 平均値는 第5表—(5)와 같고 그라프로 圖示하면 第4圖—B와 같다. 胎齡第4月에는 男性 14.1mm, 女性 16.0mm이고 每月 5.4~9.0mm씩 發育하여(第4表—13) 第10月에는 男性 58.9mm, 女性 60.2mm가 되고 第10月値는 第4月値의

Table 6. Monthly increment ratios of various measurements based upon 4th month average (times)

	Item \ Sex \ Fet. age in month		4	5		6		7		8		9		10	
				♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1		Crown-rump length	1.0	1.4	1.4	1.8	1.8	2.2	2.1	2.5	2.6	2.9	2.9	3.3	3.3
2		Body length	1.0	1.4	1.4	1.9	1.9	2.3	2.3	2.7	2.7	3.0	3.0	3.4	3.4
3		Body weight	1.0	2.6	2.7	6.2	6.2	10.7	10.6	16.6	16.9	24.5	24.8	38.5	38.9
4	Humerus	Medial length	1.0	1.4	1.4	1.8	1.9	2.2	2.2	2.5	2.6	2.8	2.8	3.2	3.2
5	Humerus	Lateral length	1.0	1.4	1.5	1.8	1.9	2.3	2.2	2.5	2.5	2.8	2.8	3.2	3.2
6	Humerus	Transv. diameter of body	1.0	1.4	1.5	1.8	1.9	2.1	2.2	2.5	2.5	2.7	2.8	3.1	3.2
7	Humerus	Sagitt. diameter of body	1.0	1.5	1.5	1.9	1.9	2.2	2.2	2.6	2.6	2.8	2.9	3.3	3.5
8	Humerus	Length of calcif. part	1.0	1.7	1.7	2.4	2.3	2.9	2.8	3.2	3.3	3.6	3.7	4.2	4.2
9	Ulna	Posterior length	1.0	1.4	1.5	1.9	1.9	2.3	2.3	2.6	2.6	2.9	2.9	3.3	3.3
10	Ulna	Anterior length	1.0	1.5	1.6	2.0	2.1	2.5	2.4	2.8	2.7	3.0	3.0	3.5	3.4
11	Ulna	Transv, diameter of body	1.0	1.3	1.3	1.6	1.7	2.0	2.0	2.5	2.4	2.8	2.7	3.1	2.2
12	Ulna	Sagitt. diameter of body	1.0	1.3	1.3	1.8	1.8	2.0	2.1	2.4	2.6	2.8	2.8	3.3	3.3
13	Ulna	Length of calcif. part	1.0	1.6	1.6	2.2	2.2	2.7	2.6	3.0	3.1	3.4	3.4	3.9	4.0
14	Radius	Lateral length	1.0	1.5	1.6	2.0	2.0	2.4	2.4	2.8	2.8	3.1	3.0	3.4	3.4
15	Radius	Medial length	1.0	1.5	1.6	2.0	2.0	2.4	2.4	2.8	2.8	3.1	3.0	3.3	3.3
16	Radius	Trasv. diameter of body	1.0	1.3	1.4	1.8	1.8	2.4	2.3	2.5	2.7	2.7	2.7	3.0	3.1
17	Radius	Sagitt, diameter of body	1.0	1.3	1.3	1.6	1.7	1.9	2.0	2.4	2.5	2.7	2.7	3.1	3.1
18	Radius	Length of calcif. part	1.0	1.7	1.7	2.3	2.3	2.9	2.8	3.2	3.2	3.6	3.6	4.1	4.2
19	Femur	Medial length	1.0	1.4	1.4	1.9	1.9	2.4	2.3	2.7	2.7	3.0	3.1	3.4	3.5
20	Femur	Lateral length	1.0	1.4	1.4	1.9	2.0	2.4	2.4	2.7	2.8	3.1	3.1	3.5	3.6
21	Femur	Transv. diameter of body	1.0	1.4	1.4	1.8	1.9	2.2	2.2	2.6	2.7	2.9	2.9	3.2	3.2
22	Femur	Sagitt. diameter of body	1.0	1.5	1.5	1.9	2.0	2.3	2.2	2.5	2.6	2.7	2.8	3.0	3.2
23	Femur	Length of calcif. part	1.0	1.7	1.7	2.3	2.4	3.0	2.8	3.4	3.5	3.9	4.0	4.5	4.6
24	Tibia	Medial length	1.0	1.4	1.5	1.9	1.9	2.4	2.3	2.7	2.8	3.1	3.1	3.4	3.5
25	Tibia	Lateral length	1.0	1.4	1.5	2.0	2.0	2.4	2.3	2.8	2.8	3.2	3.2	3.6	3.6
26	Tibia	Transv. diameter of body	1.0	1.5	1.6	2.1	2.2	2.5	2.5	2.9	3.0	3.3	3.4	3.4	3.8
27	Tibia	Sagitt. diameter of body	1.0	1.5	1.6	2.1	2.1	2.4	2.4	2.8	2.9	3.2	3.2	3.7	3.7
28	Tibia	Length of calcif. part	1.0	1.6	1.7	2.3	2.3	2.9	2.8	3.4	3.5	3.9	4.0	4.5	4.5
29	Fibula	Lateral length	1.0	1.5	1.5	2.2	2.2	2.7	2.5	3.0	3.1	3.5	3.5	3.9	3.9
30	Fibula	Medial length	1.0	1.5	1.5	2.1	2.0	2.5	2.4	2.9	2.9	3.4	3.4	3.7	3.8
31	Fibula	Transv. diameter of body	1.0	1.6	1.8	2.1	2.2	2.5	2.6	2.9	3.2	3.4	3.6	4.0	4.2
32	Fibula	Sagitt. diameter of body	1.0	1.4	1.3	1.6	1.7	2.1	2.0	2.4	2.5	2.7	2.6	3.1	3.0
33	Fibula	Length of calcif. part	1.0	1.6	1.7	2.3	2.3	3.0	2.9	3.5	3.6	4.1	4.1	4.6	4.7

男性 3.9 倍, 女性 4.0倍로 發育하고 있다(第6表—13). 月別發育關係는 第6月까지는 速히 發育하고 그 後는 느리게 發育하다가 第10月에 다시 若干 速히 發育하고 있다(第8表—13).

(6) 指　數

(a) **尺骨後長**(最大長) **對身長指數**: 胎月別, 男女別의 平均値는 第13表—1—(3)과 같고 그라프로 圖示하係 第9圖—II—A와 같다. 胎齡 第4月, 5月에는 多少 높은 듯 하나 第7月까지 큰 變動이 없고 第8月, 9月에 若干 低下한다. 尺骨長徑發育은 身長發育에 比해서 若干 느리다고 하겠다.

(b) **體化骨部長徑 對身長指數**: 胎月別, 男女別의 平均値는 第13表—1—(4)와 같고 그라프로 圖示하면 第9圖—II—B와 같다. 胎齡第4月에는 男性 9.8(%), 女性 10.7(%)로 낮으나 第5月에 11.7이 되고 그 後는 거의 一定하다. 胎齡第5月까지는 化骨이.速히 進行되나 그 後는 身長發育과 같은 比率로 化骨이 進行된다고 하겠다.

(c) **體化骨部長徑 對最大長徑指數**: 胎月別, 男女別의 平均値는 第10表(2)와 같고 第4月에는 男性 68.6(%), 女性 72.8(%)로 낮고 第5月에는 急히 增加하고 그 後 徐徐히 增加하고 있다. 即 第5月 까지는 化骨이 骨發育에 比해서 速히 進行되고 그 後는 若干 빠르게 進行되고 있다.

4. 橈　骨

(1) **外長徑**(最大長徑): 胎月別, 男女別의 平均値는 第7表—(1)과 같고 그라프로 圖示하면 第5圖—A와 같다. 第4月에는 男性 17.7mm, 女性 18.5mm 가 되고 每月 5.1~9.7mm씩 發育하고(第4表—14) 第10月에는 男性 62.3mm, 女性 61.2mm 가 된다. 第10月値는 第4月値의 3.4倍로 發育하고 있다(第6表—14). 月別發育關係는 第6月까지는 빠르고 그 後는 느리게 發育하고 있다(第8表—14).

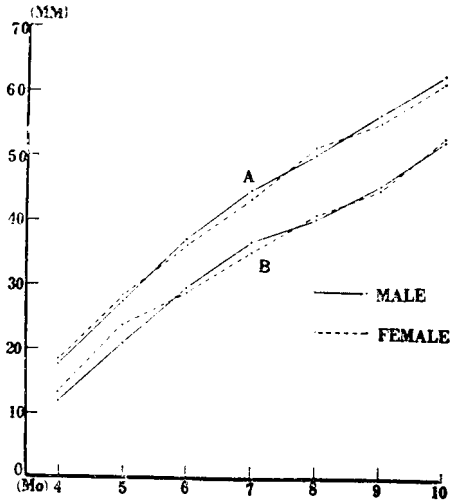

Fig. 5. Curves of growth for radius.
A: Lateral length of radius
B: Length of calceified part of body

Table 7. Monthly averages with S.D. of measurements for radius

Fetal age mon.	Sex	No. of case	(1) Lateral length (mm)	(2) Medial length (mm)	(3) Transv. diamet. of body (mm)	(4) Sagitt. diamet. of body (mm)	(5) Length of calcif. part (mm)
4	♂	16	17.7±2.3	16.9±2.0	1.4±0.1	1.2±0.1	11.9±2.2
	♀	21	18.5±2.4	17.5±2.1	1.5±0.1	1.3±0.1	13.2±1.9
5	♂	36	27.4±3.8	26.4±3.6	1.9±0.2	1.7±0.2	20.9±3.1
	♂	33	28.2±3.5	27.0±3.5	2.1±0.2	2.1±0.2	23.8±4.0
6	♂	34	36.8±3.1	34.9±3.1	2.7±0.4	2.1±0.2	29.3±3.0
	♀	40	36.0±2.9	34.5±2.8	2.7±0.3	2.2±0.2	28.8±3.2
7	♂	30	44.3±3.0	42.0±2.5	3.6±0.3	2.5±0.2	36.3±2.3
	♀	31	42.9±3.0	40.9±2.8	3.5±0.3	2.6±0.3	34.8±2.9
8	♂	33	49.9±2.5	47.5±2.8	3.8±0.4	3.1±0.3	40.1±2.6
	♀	28	51.0±4.8	48.6±3.0	4.0±0.3	3.2±0.4	40.6±4.5
9	♂	30	56.1±4.1	52.8±2.7	4.1±0.4	3.5±0.4	45.1±2.5
	♀	30	55.0±3.3	51.6±2.7	4.1±0.5	3.5±0.5	44.7±3.6
10	♂	16	62.3±2.8	56.8±2.5	4.5±0.6	4.0±0.4	52.0±4.0
	♀	13	61.2±2.8	57.4±2.6	4.7±0.6	4.0±0.5	52.6±2.9

Table 8. Monthly increment coefficients of various measurements (%)

	Item		Fet. age in month	5—4	6—5	7—6	8—7	9—8	10—9
1			Crown-rump length	37.2	32.0	19.3	17.9	12.6	14.3
2			Body length	41.8	35.0	19.3	17.4	11.6	13.3
3			Body weight	167.5	132.7	72.0	57.1	47.3	57.1
4	Humerus		Medial length	43.3	29.1	19.1	14.5	11.9	12.0
5	Humerus		Lateral length	43.8	29.4	19.7	13.1	11.9	13.3
6	Humerus		Transv. diameter of body	48.7	27.7	15.0	17.7	13.0	15.8
7	Humerus		Sagitt. diameter of body	50.4	27.5	14.4	20.0	7.8	18.6
8	Humerus		Length of calcif. part	70.5	38.7	20.0	15.2	12.7	13.6
9	Ulna		Posteior length	45.1	30.3	22.7	10.9	12.8	12.5
10	Ulna		Anterior length	54.2	35.9	15.8	14.2	9.1	15.1
11	Ulna		Transv. diameter of body	33.6	25.0	19.2	23.2	11.6	15.6
12	Ulna		Sagitt. diameter of body	33.3	31.3	16.7	22.4	13.5	17.6
13	Ulna		Length of calcif. part	60.8	36.6	21.6	15.5	11.8	15.4
14	Radius		Lateral length	53.6	31.0	19.8	15.8	10.1	11.2
15	Radius		Medial length	55.3	30.0	19.5	16.0	8.7	9.4
16	Radius		Transv. diameter of body	37.8	35.4	31.5	10.0	5.2	12.2
17	Radius		Sagitt. diameter of body	36.3	23.5	18.6	23.6	11.2	14.3
18	Radius		Length of calcif. part	78.0	30.6	22.4	13.6	11.3	16.5
19	Femur		Medial length	39.7	37.1	21.9	15.7	13.4	12.5
20	Femur		Lateral length	40.2	39.8	22.2	15.9	12.8	12.9
21	Femur		Transv. diameter of body	46.5	28.4	22.1	18.1	9.9	13.2
22	Femur		Sagitt. diameter of body	49.0	29.7	15.7	12.6	10.2	11.8
23	Femur		Length of calcif. part	68.2	40.2	23.5	19.8	13.7	15.8
24	Tibia		Medial length	43.0	36.4	20.3	22.8	12.6	11.5
25	Tibia		Lateral length	47.2	34.1	20.5	19.8	13.3	11.0
26	Tibia		Transv. diameter of body	54.3	37.1	17.7	23.4	13.6	8.5
27	Tibia		Sagitt. diameter of body	52.8	38.2	15.8	18.2	9.7	15.8
28	Tibia		Length of calcif. part	63.8	42.3	23.4	20.4	14.1	15.2
29	Fibula		Lateral length	50.4	43.6	21.3	18.6	13.2	10.7
30	Fibula		Medial length	50.7	35.4	20.4	18.8	16.2	11.0
31	Fibula		Transv. diameter of body	70.9	27.7	16.3	21.1	15.4	16.7
32	Fibula		Sagitt. diameter of body	31.9	27.9	22.3	17.9	11.4	13.6
33	Fibula		Length of calcif. part	66.3	40.2	26.8	20.4	15.6	12.6

(2) **內長徑** : 胎月別, 男女別의 平均値는 第 7 表—(2)와 같고 第 4 月에는 男性 16.9 mm, 女性 17.5mm 가 되고 每月 4.1~9.5mm씩 發育하여(第 4 表—15) 第10月에는 男性 56.8mm, 女性 57.4mm 가 된다. 第10月値는 第 4 月値의 3.3倍로 되고(第 6 表—15) 月別發育關係는 第 6 月까지는 빠르고 그 後는 느리게 된다 (第 8 表—15).

(3) **體中央部橫徑** : 胎月別, 男女別의 平均値는 第 7 表—(3)과 같고 第 4 月에는 男性 1.4mm, 女性 1.5mm 이고 每月 0.2~0.9mm씩 發育하여(第 4 表—16) 第10月에는 男性 4.5mm, 女性 4.7mm가 된다. 第10月値는 第 4 月値의 3.0~3.1倍가 되고 比較的 低率이다 (第 6 表—16). 月別發育關係는 第 7 月까지 빠르고 그 後는 느리게 發育하고 있다(第 8 表—16).

(4) **體中央部前後徑** : 胎月別, 男女別의 平均値는 第 7 表—(4)와 같고 第 4 月에는 男性 1.2mm, 女性 1.3 mm이고 每月 0.3~0.6mm씩 發育하여(第 4 表—17) 第10月에는 男女性 모두 4.0mm 가 되고 第 10 月値는 第 4 月値의 3.1 倍로 發育하고 있다(第6表—17). 月別發育關係는 第 6 月까지는 速히 發育하고 그後는 느리게 發育하고 있다(第8表—17).

(5) **體化骨部長徑** : 胎月別, 男女別 平均値는 第 7 表—(5)와 같고 그라프로 圖示하면 第 5 圖—B 와 같다. 第 4 月에는 男性 11.9mm, 女性 13.2mm이고 每月 4.5~9.8mm씩 發育하고(第 4 表-18) 第10月에는 男性 52.0 mm, 女性 52.6mm가 된다. 第 10 月値는 第 4 月値의 4.1~4.2倍로 發育하고 있고(第6表—18) 月別發育相은 第 5 月까지는 大端히 速하고 다음 第 7 月까지 多少 速하다가 그 後는 느리게 發育하고 있다(第 8 表—18).

(6) **指 數**

(a) **橈骨外長徑**(最大長) **對身長指數** : 胎月別, 男女別의 平均値는 第13表—1—(5)와 같고 그라프로 圖示하면 第 9 圖—III—A 와 같다. 第 4 月에는 男性 12.3(%), 女性 12.5(%)이고 第 5 月에는 若干 增加하였다가 漸次 減少하고 있고 即 胎齡第 5 月까지는 身長發育에 比하여 若干 速히 發育하나 그 後는 그에 比해서 多少 느리게 發育한다고 할 수 있다.

(b) **體化骨部長徑 對身長指數** : 胎月別, 男女別의 平均値는 第13表—1—(6)과 같고 그라프로 圖示하면 第 9 圖—III—B 와 같다. 胎齡第 4 月에는 男性 8.3(%), 女性 8.7(%)로 낮고 第 5 月에 急히 增加한 後 그 後는 거의 一定하다. 即 第 5 月까지는 化骨이 速히 進行하고 그後 全胎齡을 通해서 身長發育에 比例하여 化骨이 進行되고 있다.

(c) **體化骨部長徑 對最大長徑指數** : 胎月別, 男女別의 平均値는 第10表—(3)과 같고 胎齡第 4 月에는 男性 68.3, 女性 72,6(%)로 낮고 第 5 月에는 81.7로 上昇하고 그 後는 큰 變動없이 一定하다가 第10月에 若干上昇하고 있다. 即 第 5 月까지 化骨進行이 빠르고 그 後는 橈骨全體發育과 같은 比例로 發育하고 있다.

5. 大腿骨

(1) **內長徑**(最大長徑) : 胎月別, 男女別의 平均値는 第 9 表—(1)과 같고 그라프로 圖示하면 第 6 圖—A 와 같다. 胎齡第 4 月의 平均値는 男性 27.8mm, 女性 28.6 mm이고 每月 10.1~14.6mm 씩 發育하고(第 4 表—19) 第10月에는 男性 95.7mm, 女性 98.5mm가 되고 第 4 月値를 基準으로 하면 第10月値는 男性 3.4倍, 女性 3.5 倍로 發育하고 있다(第 6 表—19). 月別 發育係數는 第 5 月에 39.7(%), 第 6 月에 37.1(%)로 높고 그 後는 漸次 低下하고 있다(第 8 表—19). 即 第 5 月, 6 月까지는 速히 發育하고 그 後는 느리게 發育하고 있다.

(2) **外長徑** : 胎月別, 男女別의 平均値는 第 9 表—(2)와 같고 第 4 月에는 男性 26.3 mm, 女性 26.9 mm 이고 每月 9.5~14.9mm씩 發育하여(第 4 表—20) 第10月에는 男性 92.7mm, 女性 95.2mm가 된다. 第10月値는 第 4 月値의 男性 3.5 倍, 女性 3.6 倍로 發育하고 있다(第 6 表—20). 月別發育關係는 第 5 月, 第 6 月까지는 빠르고 그 後는 若干 느리게 된다(第 8 表—20).

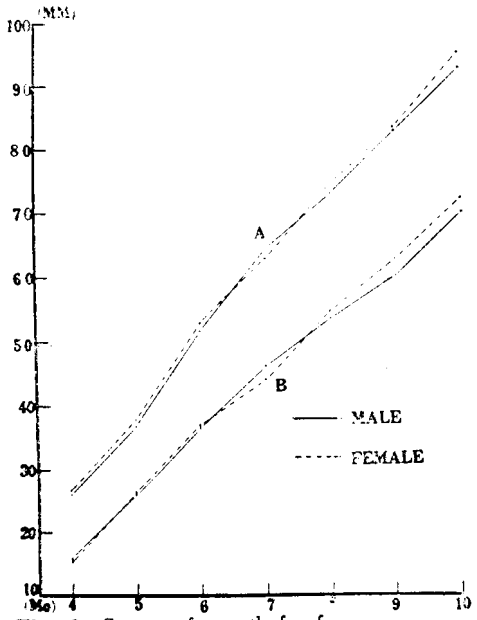

Fig. 6. Curves of growth for femur.
A: Medial length of femur
B: Length of calcified part of body

(3) **體中央部橫徑** : 胎月別, 男女別의 平均値는 第 9 表—(3)과 같고 第 4 月에는 男性 2.0mm, 女性 2.1mm 이며 每月 0.5~0.9mm씩 發育하고(第4表—21) 第10月에는 男性 6.8mm, 女性 7.0mm 가 된다. 第10月値는 第 4 月値의 3.2 倍로 發育하고 있다(第 6 表—21). 月別發育係數는 第 5 月에 46.5(%)로 높으나 胎齡增加에 따

라 漸次 下降하여 第9月에는 9.9(%)가 되고 第10月에는 다시 若干 上昇하여 13.2(%)가 되고 있다(第8—表—21).

(4) **體中央部前後徑**：胎月別, 男女別의 平均値는 第

Table 9. Monthly averages with S.D. of measurements for femur

Fet. age mon.	Sex	No. of case	(1) Medial length (mm)	(2) Lateral length (mm)	(3) Transv. diamet. ofbody (mm)	(4) Sagitt. diamet. of body (mm)	(5) Length of calcif. part (mm)
4	♂	16	27.8±2.1	26.3±2.2	2.0±0.2	2.1±0.2	15.7±2.5
	♀	21	28.6±1.5	26.9±1.8	2.1±0.2	2.2±0.2	15.4±1.7
5	♂	36	38.5±4.8	36.8±5.2	3.0±0.4	3.2±0.5	26.1±4.5
	♀	33	40.3±3.9	37.8±3.7	3.0±0.4	3.2±0.4	26.2±3.6
6	♂	34	53.8±5.0	51.5±4.3	3.8±0.4	4.1±0.4	36.5±3.5
	♀	40	54.2±6.1	52.8±5.5	3.9±0.4	4.2±0.5	36.8±3.8
7	♂	30	66.8±4.3	64.5±4.1	4.7±0.4	4.9±0.4	46.1±3.9
	♀	31	64.9±3.9	62.9±4.0	4.7±0.4	4.7±0.5	44.4±3.6
8	♂	33	75.6±4.1	73.1±4.8	5.5±0.5	5.3±0.6	53.5±6.2
	♀	28	76.7±3.9	74.5±3.2	5.6±0.4	5.5±0.5	54.6±5.6
9	♂	30	85.7±4.4	83.1±4.2	6.1±0.6	5.9±0.5	60.1±3.9
	♀	30	86.9±4.0	83.4±4.6	6.1±0.5	6.0±0.5	62.8±3.4
10	♂	16	95.7±4.8	92.7±4.7	6.8±0.5	6.5±0.6	70.0±4.6
	♀	13	98.5±4.6	95.2±3.6	7.0±0.7	6.8±0.6	72.2±3.8

Table 10. Index of length of calcified part to total bone length(%), with S.D.

Fet. age mon.	Sex	(1) Humerus	(2) Ulna	(3) Radius	(4) Femur	(5) Tibia	(6) Fibula
4	♂	61.1±10.5	68.6±15.0	68.3±15.2	56.8±10.0	62.0±14.2	68.0±16.5
	♀	60.1± 7.3	72.8±15.1	72.6±13.8	53.9±6.5	62.3±9.3	66.2±11.3
5	♂	71.5±15.0	79.7±16.7	77.8±15.5	68.9±14.4	71.6±14.8	75.0±16.3
	♀	73.1±14.0	77.4±16.0	85.7±17.6	95.6±10.9	70.8±10.5	73.6±14.8
6	♂	78.7±10.0	81.8±10.2	80.2±10.5	68.4± 9.1	73.9±10.4	72.6±11.7
	♀	75.2± 9.1	81.0± 9.6	80.5±11.0	68.8±10.4	74.8±12.4	72.1±12.6
7	♂	77.2± 6.3	81.3± 6.4	82.3± 7.6	69.3± 7.3	76.2± 9.1	75.2± 8.8
	♀	76.5± 6.1	79.4± 7.0	81.5± 8.8	68.6± 6.9	75.4± 8.4	74.6±10.2
8	♂	77.0± 6.0	83.5± 6.8	80.6± 6.6	71.0± 9.1	78.5±11.1	76.6± 9.9
	♀	79.6± 6.3	83.8± 8.0	80.3±11.6	71.4± 8.2	76.5± 6.6	75.0± 5.7
9	♂	78.5± 5.6	83.4± 6.5	80.8± 7.3	70.3± 5.8	78.5± 7.5	76.9± 6.6
	♀	79.0± 6.6	82.5± 6.2	81.6± 8.2	72.5± 5.1	78.1± 6.8	77.9± 5.7
10	♂	78.8± 6.8	83.2± 5.4	83.7± 5.4	73.3± 6.1	80.5± 6.2	77.5± 5.6
	♀	79.2± 4.9	86.8± 5.9	86.1± 6.1	73.5± 5.2	81.4± 7.6	78.9± 4.7

9表—(4)와 같고 第4月에는 男性 2.1mm, 女性 2.2 mm이고 每月 0.6~1.0mm씩 發育하여(第4表—22) 第10月에는 男性 6.5mm, 女性 6.8mm가 되고 第10月値는 第4月値의 男性 3.0倍, 女性 3.2倍가 된다(第6表—22). 月別發育關係는 體中央部橫徑의 것과 비슷하다(第8表—22).

(5) **體化骨部長徑**: 胎月別, 男女別의 平均値는 第9表—(5)와 같고 그라프로 圖示하면 第6圖—B와 같다. 胎齡第4月에는 男性 15.7mm, 女性 15.4mm이고 每月 7.4~10.6mm씩 發育하고(第4表—23), 第10月에는 男性 70.0mm, 女性 72.2mm가 된다. 第10月値는 第4月値의 男性 4.5倍, 女性 4.6倍로 發育하고 있다(第6表—23). 月別發育關係는 第5月, 6月에는 大端히 速히 發育하고 第7月에는 若干 빠르게 그 後는 漸次 느리게 發育하고 있다(第8表—23).

(6) **指　　數**

(a) **大腿骨內長徑**(最大長徑) **對身長指數**: 胎月別, 男女別의 平均値는 第13表—2—(1)과 같고 그라프로 圖示하면 第9圖—Ⅳ—A와 같다. 胎齡第4月에 19.3, 19.2이고 全胎齡을 通해서 거의 一定하다. 即 大腿骨長徑發育은 胎齡第4月부터 胎兒身長發育과 同比率로 發育하고 있다.

(b) **體化骨部長徑 對身長指數**: 胎月別, 男女別의 平均値는 第13表—2—(2)와 같고 그라프로 圖示하면 第9圖—Ⅳ—B와 같다. 第4月에는 男性 10.9, 女性 10.4로 낮고 第5月까지 速히 上昇하고 그 後는 徐徐히 上昇하여 第10月에는 男性 14.1, 女性 14.4가 된다. 即 體化骨部長徑이 身長發育에 比해서 速히 發育하고 있다.

(c) **體化骨部長徑 對最大長徑指數**: 胎月別, 男女別의 平均値는 第10表—(4)와 같고 第4月에는 男性 56.8, 女性 53.9이고 第5月까지 速히 增加하고 그後는 徐徐히 增加하여 第10月에는 男性 73.3, 女性 73.5가 된다 即 體化骨은 第5月까지 速히 進行하고 그 後도 大腿骨長徑發育에 比하여 若干 速히 發育하고 있다.

6. **脛　　骨**

(1) **內長徑**(最大長徑): 胎月別, 男女別의 平均値는 第11表—(1)과 같고 그라프로 圖示하면 第7圖—A와 같다. 第4月에는 男性 22.4mm, 女性 22.5mm이고 每月 7.8~11.7mm씩 發育하여(第4表—24) 第10月에는 男性 76.7mm, 女性 78.7mm가 되고 第10月値는 第4月値의 男性 3.4倍, 女性 3.5倍로 되어 있다(第6表—24). 月別發育係數는 第5月에 43.0, 第6月에 36.4로 높고 그 後는 漸次 低下하고 있다. 即 第6月까지는 速히 發育하고 그 後는 느리게 發育한다(第8表—24).

(2) **外長徑**: 胎月別, 男女別의 平均値는 第11表—(2)와 같고 第4月에는 男性 20.6mm, 女性 20.9mm이고 每月 7.3mm~10.4mm씩 發育하여(第4表—25) 第10月

Table 11. Monthly averages with S.D. of measrements for tibia

Fet. age mon.	Sex	No. of case	(1) Medial length (mm)	(2) Lateral. length. (mm)	(3) Transv. diamet. of body (mm)	(4) Sagitt. diamet. of body (mm)	(5) Length of calcif. part (mm)
4	♂	16	22.4±2.5	20.6±2.4	1.7±0.2	1.8±0.2	13.7±2.8
	♀	21	22.5±2.0	20.9±1.7	1.8±0.2	1.8±0.2	13.9±1.7
5	♂	36	31.3±3.8	30.0±3.9	2.6±0.4	2.7±0.5	22.1±3.8
	♀	33	32.9±3.1	31.1±2.8	2.8±0.4	2.8±0.3	23.1±2.7
6	♂	34	43.7±4.4	40.8±4.5	3.6±0.4	3.8±0.4	32.0±3.2
	♀	40	43.8±5.2	41.1±5.2	3.8±0.5	3.8±0.4	32.3±4.1
7	♂	30	53.6±4.3	50.1±4.2	4.4±0.4	4.4±0.4	40.7±3.6
	♀	31	51.6±3.7	48.6±3.7	4.3±0.4	4.4±0.5	38.7±3.3
8	♂	33	60.9±5.6	59.0±5.2	5.1±0.4	5.1±0.6	47.4±5.1
	♀	30	62.9±3.3	59.2±4.3	5.8±0.4	5.7±0.5	48.0±3.3
9	♀	30	69.3±4.6	66.8±3.7	5.9±0.6	5.7±0.6	54.2±3.8
	♂	30	70.1±4.0	67.1±3.1	5.9±0.5	5.7±0.6	54.8±3.6
10	♂	16	76.7±3.4	73.9±3.3	6.0±0.7	6.6±0.7	61.6±3.9
	♀	13	78.7±6.2	74.7±5.6	6.7±0.6	6.6±0.7	63.7±3.3

에는 男性 73.9mm, 女性 74.7mm가 되고 第10月値는 第4月値의 3.6倍로 된다(第6表—25). 月別發育關係는 脛骨內長徑의 發育과 同一하다(第8表—25).

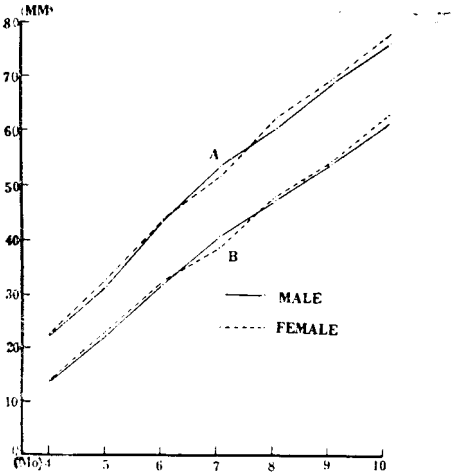

Fig. 7. Curves of growth for tibia
A: Medial length of tibia
B: Length of calcified part of body

(3) 體中央部橫徑：胎月別, 男女別의 平均値는 第11表—(3)과 같고 第4月에는 男性 1.7mm, 女性 1.8mm이고 每月 0.5~1.0mm씩 發育하여(第4表—26) 第10月에는 男性 6.0mm, 女性 6.7mm가 되고 第10月値는 第4月値의 男性 3.4倍, 女性 3.8倍가 되어 있다(第6表—25). 月別發育係數는 第5月에 54.3(%)로 높아서 速히 發育하고 있고 그 後는 漸次 느리게 發育하고 있다(第8表—26).

(4) 體中央部前後徑：胎月別, 男女別의 平均値는 第11表—(4)와 같고 第4月에는 男女性 모두 1.8mm이고 每月 0.5~1.0mm씩 發育하여(第4表—27) 第10月에는 男女性 모두 6.6mm가 되고 第10月値는 第4月値의 3.7倍가 되어 있다(第6表—27). 月別發育關係는 第5月, 6月에는 速히 發育하고 그 後는 漸次 느리게 發育하고 있다.

(5) 體化骨部長徑：胎月別, 男女別의 平均値는 第11表—(5)와 같고 그라프로 圖示하면 第7圖—B와 같다. 第4月에는 男性 13.7mm, 女性 13.9mm이고 每月 6.7~9.6mm씩 發育하고(第4表—28) 第10月에는 男性 61.6mm, 女性 63.7mm가 되고 第10月値는 第4月値의 男性 4.5倍, 女性 4.6倍가 된다(第6表—28). 月別發育關係는 第5月, 第6月까지는 빠르고 그 後는 느리게 되어 있다(第8表—28).

(6) 指　　數

(a) 脛骨內長徑(最大長徑) **對身長指數**：胎月別, 男女別의 平均値는 第13表—2—(3)과 같고 그라프로 圖示하면 第9圖—V—A와 같다. 全胎齡을 通해서 거의 一定하고 脛骨長徑發育은 胎兒身長發育과 同比率로 發育하고 있다.

Table 12. Monthly averages with S.D. of measurements for fibula

Fet. age mon.	Sex	No. of case	(1) Lateral length (mm)	(2) Medial length (mm)	(3) Transv. diamet. of body (mm)	(4) Sagitt. diamet. of body (mm)	(5) Length of calcit. part (mm)
4	♂	16	19.1±2.9	17.3±2.7	0.8±0.1	1.1±0.2	12.7±2.5
	♀	21	20.0±2.1	17.6±2.2	0.9±0.1	1.1±0.2	13.1±1.8
5	♂	36	28.8±4.4	25.8±4.0	1.4±0.3	1.5±0.3	21.1±3.4
	♀	33	30.0±3.4	26.8±3.0	1.5±0.3	1.4±0.3	21.8±2.7
6	♂	34	42.2±5.0	35.9±4.3	1.8±0.3	1.8±0.4	30.2±3.4
	♀	40	42.2±5.4	35.3±3.9	1.9±0.3	1.9±0.3	29.9±3.7
7	♂	30	52.5±4.4	43.8±3.2	2.1±0.3	2.3±0.5	39.2±3.2
	♀	31	49.9±4.1	41.9±3.8	2.2±0.3	2.2±0.3	32.0±4.1
8	♂	33	59.7±4.3	50.6±6.0	2.5±0.5	2.6±0.4	45.5±4.9
	♀	28	61.6±3.5	51.1±3.5	2.7±0.4	2.7±0.3	46.1±2.4
9	♂	30	68.7±3.7	58.5±4.7	2.9±0.4	3.0±0.4	52.7±3.5
	♀	30	68.5±3.1	59.7±3.3	3.1±0.4	2.9±0.4	53.2±3.1
10	♂	16	76.2±3.8	65.3±3.9	3.4±0.6	3.4±0.5	58.9±3.1
	♀	13	76.5±2.7	65.9±3.8	3.6±0.7	3.3±0.5	60.3±2.9

(b) 體化骨部長徑 對身長指數 : 胎月別, 男女別의 平均値는 第13表—2—(4)와 같고 그라프로 圖示하면 第9圖—V—B 와 같다. 第4月에는 男性 9.5, 女性 9.3이고 第5月, 6月, 7月까지는 比較的 速히 上昇하고 그 後는 느리게 上昇하고 있다. 即 脛骨體化骨은 胎生第7月까지 比較的 速히 發育하고 그 後는 若干 느려지나 身長發育에 比하여 多少 速히 發育하고 있다.

(c) 脛骨體化骨部長徑 對脛骨最大長徑指數 : 胎月別 男女別의 平均値는 第10表—(5)와 같고 第4月에는 男性 62.0, 女性 62.3이고 第5月에 速히 增加하고 第5月 以後는 徐徐히 境加하고 있다. 脛骨體化骨은 第5月까지는 빠르고 그後는 느려지나 脛骨全體發育보다는 若干 더 速히 進行되고 있다.

7. 腓 骨

(1) 外長徑(最大長徑) : 胎月別, 男女別의 平均値는 第12表—(1)과 같고 그라프로 圖示하면 第8圖—A와 같다. 第4月에는 男性 19.1mm. 女性 20.0mm이고 每月 7.8—8mm 씩 發育하고(第4表—29) 第10月에는 男性 76.2mm, 女性 76.5mm 가 되고 第10月値는 第4月値의 3.9倍가 된다(第6表—29). 月別發育關係는 第6月까지는 速히 發育하고 그 後는 느리게 發育하고 있다(第8表—29).

(2) 內長徑 : 胎月別, 男女別의 平均値는 第12表—(2)와 같고 第4月에는 男性 17.3mm, 女性 17.6mm가 되고 每月 6.5—9.3mm 식 發育하여(第4表—30) 第10月에는 男性 65.3mm, 女性 65.9mm 가 되고 第10月値는 第4月値의 男性 3.7倍, 女性 3.8倍로 發育하고 있다(第6表—30). 月別發育關係는 第6月까지는 速히 發育하고 그後는 느리게 發育하고 있다(第8表—30).

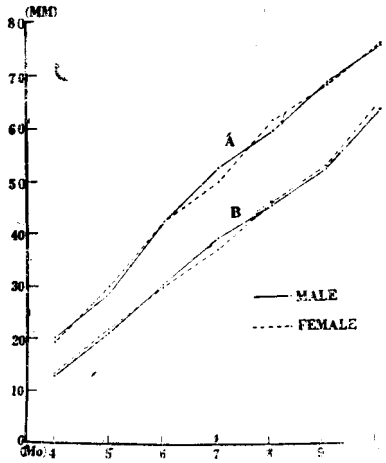

Fig. 8. Curves of growth for fibula
A: Lateral length of fibula
B: Length of calcified part of body

(3) 體中央部橫徑 : 胎月別, 男女別 平均値는 第12表—(3)과 같고 第4月에는 男性 0.8mm, 女性 0.9mm

Table 13—1. Index to body length

Fetal age in month	Sex	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		Humerus		Ulna		Radius	
		Medial length	Length of calcif. part	Posterior length	Length of calcif. part	Lateral length	Length of calcif. part
4	♂	17.1±2.1	10.4±1.8	14.5±2.0	9.8±2.0	12.3±2.6	8.3±1.7
	♀	17.1±2.0	10.3±1.4	15.0±2.4	10.7±2.1	12.5±2.0	8.7±1.5
5	♂	17.3±2.7	12.2±2.4	14.9±2.5	11.7±2.2	13.3±2.2	10.2±1.8
	♀	17.4±2.6	12.6±2.4	15.3±2.6	11.6±2.3	13.5±2.2	11.4±2.2
6	♂	16.6±2.0	12.9±1.7	14.5±1.7	11.8±1.5	13.2±1.6	10.5±1.4
	♀	16.6±1.7	12.4±1.4	14.5±1.6	11.6±1.2	12.7±1.4	10.2±1.3
7	♂	16.7±1.3	12.9±1.1	15.0±1.2	12.1±1.0	13.1±1.2	10.8±0.9
	♀	16.4±1.2	12.5±0.9	14.7±1.2	11.7±0.9	12.8±1.1	10.4±1.0
8	♂	16.0±1.0	12.3±0.9	14.0±0.9	11.7±0.9	12.7±0.8	10.2±0.8
	♀	15.9±0.9	12.6±0.9	14.0±1.0	11.7±1.0	12.9±1.3	10.2±1.2
9	♂	16.0±1.0	12.6±0.9	14.2±1.0	11.8±0.8	12.8±1.1	10.3±0.7
	♀	15.9±0.9	12.6±1.0	14.2±0.8	11.7±0.8	12.5±0.9	10.1±0.9
10	♂	16.1±1.0	12.6±1.0	14.3±0.7	11.9±0.8	12.5±0.7	10.5±6.9
	♀	15.9±0.8	12.6±0.8	13.9±0.7	12.0±0.8	12.2±0.7	10.5±0.7

Table 13—2. Index to body length(continued)

Fetal age in month	Sex	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		Femur		Tibia		Fibula	
		Medial length	Length of calcif. part	Medial length	Length of calcif. part	Lateral length	Length of calcif. part
4	♂	19.3±2.2	10.9±2.0	15.6±2.2	9.5±2.1	13.3±2.3	8.8±1.9
	♀	19.2±2.1	10.4±1.5	15.1±2.0	9.3±1.4	13.4±1.9	8.8±1.5
5	♂	18.7±3.0	12.7±2.5	15.2±2.4	10.7±2.1	14.0±2.5	10.3±1.9
	♀	19.4±2.7	12.6±2.2	15.8±2.2	11.1±1.7	14.4±2.2	10.5±1.7
6	♂	19.3±2.4	13.1±1.7	15.7±2.0	11.5±1.5	15.1±2.2	10.8±1.5
	♀	19.2±2.5	13.0±1.6	15.5±2.1	11.4±1.6	14.9±2.2	10.6±1.5
7	♂	19.8±1.7	13.7±1.4	15.9±1.6	12.1±1.3	15.6±1.6	11.6±1.2
	♀	19.4±1.5	13.3±1.3	15.4±1.4	11.5±1.1	14.9±1.4	11.1±1.3
8	♂	19.2±1.3	13.6±1.7	15.5±1.6	12.1±1.4	15.2±1.3	11.6±1.3
	♀	19.3±1.2	13.8±1.5	15.9±1.0	12.1±1.0	15.5±1.1	11.6±0.7
9	♂	19.5±1.3	13.7±1.0	15.8±1.2	12.4±1.0	15.6±1.1	12.0±0.9
	♀	19.7±1.2	14.2±0.9	15.9±1.1	12.4±0.9	15.5±0.9	12.0±0.8
10	♂	19.3±1.2	14.1±1.1	15.4±0.9	12.4±0.9	12.3±0.9	11.9±0.8
	♀	19.7±1.2	14.4±0.9	15.7±1.4	12.7±0.8	15.3±0.8	12.0±0.7

이고 每月 0.5～1.0mm씩 發育하여(第4表—31) 第10月에는 男性 3.4mm, 女性 3.6mm가 되고 第10月値는 第4月値의 男性 4.0倍, 女性 4.2倍로 發育하고 있다(第6表—31). 月別發育關係는 第5月까지 速히 發育하고 그 後는 漸次 느리게 發育하게 된다(第8表—31).

(4) **體中央部前後徑**：胎月別, 男女別 平均値는 第12表—(4)와 같고 第4月에는 男女 모두 1.1mm이고 每月 0.3～0.4mm씩 發育하여(第4表—32) 第10月에는 男性 3.4mm, 女性 3.3mm가 되고 第10月値는 第4月値의 男性 3.1倍, 女性 3.0倍로 되어 있다(第6表—32). 月別發育關係를 보면 第8月까지 비교적 빠르게 發育하고 있다(第8表—32).

(5) **體化骨部長徑**：胎月別 男女別 平均値는 第12表—(5)와 같고 그라프로 圖示하면 第8圖—B와 같다. 第4月에는 男性 12.7mm, 女性 13.1mm이고 每月 6.6～8.6mm씩 發育하여(第4表—33) 第10月에는 男性 58.9mm, 女性 60.3mm가 되고 第10月値는 第4月値의 男性 4.6倍, 女性 4.7倍로 發育하고 있다(第6表-33). 月別發育關係는 第6月까지는 빠르고 그 後는 若干 느리게 發育하고 있다(第8表—33).

(6) **指　數**

(a) **腓骨外長徑(最大長徑) 對身長指數**：胎月別, 男女別 平均値는 第13表—2—(5)와 같고 그라프로 圖示하면 第9圖—Ⅵ—A와 같다. 第4月에는 男女 모두 8.8(%)로 낮고 第6月 또는 第7月까지는 漸次 上昇하고 그 後는 一定하게 되어 第10月에는 男性 11.9(%), 女性12.0(%)이 된다. 即 腓骨長徑은 胎齡第6月 내지 第7月까지는 身長發育에 比하여 速히 發育하고 그 後는 身長과 같은 比率로 發育하고 있다.

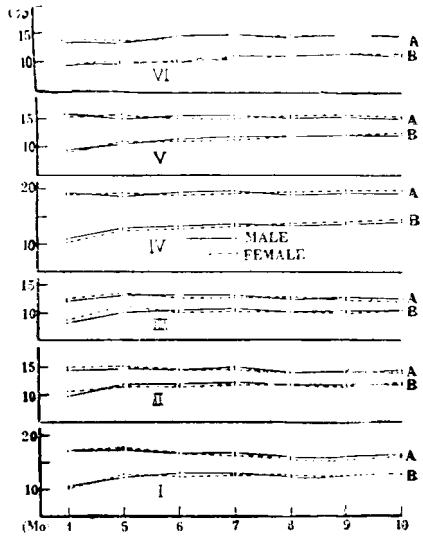

Fig. 9. Indices of long bones to body length.
Ⅰ: Humerus　Ⅱ: Ulna　Ⅲ: Radius
Ⅳ: Femur　Ⅴ: Tibia　Ⅵ: Fibula
A: Length of bone　B. Length of calcified part of body

(b) 體化骨部長徑 對身長指數：胎月別, 男女別 平均値는 第13表—2—(6)과 같고 그라프로 圖示하면 第9圖—Ⅵ—B와 같다. 이것은 第7月까지는 速히 上昇하고 그 後는 若干 느리게 上昇하고 있다. 即 體化骨部發育은 身長發育에 比하여 速히 發育하고 있다.

(c) 體化骨部長徑 對腓骨最大長徑指數: 胎月別, 男女別平均値는 第10表—(6)과 같고 第4月에는 男性 68.0 (%), 女性 66.2 (%)로 낮고 第5月까지 速히 上昇하고 그 後는 胎齡增加에 따라 徐徐히 上昇하고 있다. 即 體化骨進行이 第5月까지는 速히 되고 그 後는 若干 느려지나 腓骨全長發育보다는 化骨進行이 빠르다는 것이다.

Ⅳ. 總括 및 考按

人胎兒長骨의 軟骨基는 妊娠第7週에 發生하고 이의 骨體部에 化骨核이 發生하는 것은 妊娠 第8週이고 骨體部化骨은 速히 進行되고 妊娠第3月末에는 各長骨은 그 形態를 거의 完成하고 그 後는 크기가 發育할 뿐이라고 한다. 人胎兒長骨의 初期發生의 組織學的 硏究는 相當히 多數있고 胎生中期 및 後期의 長骨發育에 關한 業績은 比較的 稀少하다 하겠고 Graca and Noback[13] (1931), Hill[21] (1939), Noback and Robertson[42] (1951) 等은 長骨의 骨體部 및 骨端部의 化骨核의 出現狀態에 關하여 硏究하고 König und Kornfeld[27] (1927)는 胎兒長骨의 化骨部의 크기, 左右差를 調査하고 胎兒期에는 長骨의 기리에 左右差는 論할 수 없다고 하였고 西塚[39] (1924)는 胎齡第4月 以後 新生兒까지의 材料 每胎月에 10例씩을 使用하여 長管骨의 容積 및 重量을 計測하고 胎月齡鑑識上의 價値를 論하였고, 小山[25] (1931)는 胎齡第4月以後 新生兒에 이르는 材料 32例로 骨全長과 身長과의 關係 및 骨幹長과 身長과의 關係(比率)를 論하였고 幾石[22] (1933)는 胎兒 92例를 材料로하여 長骨의 最大長 및 重量과 胎兒身長 및 體重과의 關係式을 算出하였다. 이들中 西塚[39]가 比較的 多數의 材料를 쓰고 長管骨의 最大長徑을 提示한 바 있어 이와 比較檢討하고 또 近藤[26] (1936)가 報告한 韓國人 成人値와도 比較檢討하기로 한다.

1. 上腕骨의 發育

上腕骨의 長徑 및 幅徑의 發育은 發育倍率이 3.2~3.3이고 身長의 發育倍率 3.4에 未及하며 上腕骨最大長徑對身長指數는 胎齡第4月부터 第10月에 이르는데 若干씩 減少하고 있어 上腕骨全體의 發育은 胎兒身長發育에 比하여 若干 느리게 發育하고 있다. 月別 發育關係는 第6月까지 發育係數가 높아 速히 發育하고 그 後는 多少 느리게 發育하고 있다.

西塚[39]의 日本人胎兒의 것과 比較하면 胎齡第7月까지는 西塚의 數値가 크고 第8月 以後에는 著者의 成績이 크다(第14表—1).

Table 14—1. Length of Korean fetal long bones compared with other data (mm)

Mo	Sex \ Author \ Item	Humerus		Ulna		Radius		Femur		Tibia		Fibula	
		Lee	Nishizuka	Lee	Nishizuka	Lee	Nishizuka	Lee	Nishizuka	Lee	Nishizuka	Lee	Nishizuka
4	♂	25.4	29.7	20.8	24.9	17.7	22.9	27.8	32.1	22.4	25.4	19.1	23.2
	♀	26.1		22.3		18.5		28.6		22.5		20.0	
5	♂	36.6	39.4	30.7	33.8	27.4	30.9	38.5	43.8	31.3	35.7	28.8	34.6
	♀	37.2		31.8		28.4		40.3		32.9		30.0	
6	♂	47.5	50.1	40.5	42.8	36.8	38.7	53.8	56.5	43.7	47.1	42.2	44.6
	♀	47.8		40.9		36.0		54.2		43.8		42.2	
7	♂	57.6	57.2	50.6	49.6	44.3	44.6	66.8	68.4	53.6	56.7	52.5	53.7
	♀	55.9		49.3		42.9		64.9		51.6		49.9	
8	♂	64.0	62.3	55.1	53.7	49.9	49.3	75.6	74.2	60.9	62.5	59.7	58.7
	♀	65.9		55.6		51.0		76.7		62.9		61.6	
9	♂	72.8	69.5	62.1	60.5	56.1	54.5	85.7	83.6	69.3	69.4	68.7	66.9
	♀	72.5		62.7		55.0		86.9		70.1		68.5	
10	♂	81.4	80.1	70.9	70.3	62.3	62.7	95.7	98.0	76.7	80.5	76.2	77.6
	♀	81.3		69.4		61.2		98.5		78.7		76.5	

Table 14—2. Length of the calcified part of fetal long bones compared with other data

Mo	Sex / Author / Item	Humerus		Ulna		Radius		Femur		Tibia		Fibula	
		Lee	Nishizuka	Lee	Nishizuka	Lee	Nishizuka	Lee	Nishizuka	Lee	Nishizuta	Lee	Nishizuka
4	♂	14.9	18.8	14.1	17.3	11.9	15.5	15.7	18.3	13.7	16.2	12.7	15.3
	♀	15.2		16.0		13.2		15.4		13.9		13.1	
5	♂	25.1	26.7	24.0	24.9	20.9	22.6	26.1	27.1	22.1	24.5	21.1	23.3
	♀	26.2		24.2		23.8		26.2		23.1		21.8	
6	♂	36.1	37.4	32.9	34.9	29.3	30.8	36.5	39.3	32.0	35.1	30.2	33.1
	♀	35.0		32.9		28.8		36.8		32.3		29.9	
7	♂	43.4	43.5	41.0	39.4	36.3	34.8	46.1	47.3	40.7	43.7	39.2	39.9
	♀	41.9		39.0		34.8		44.4		38.7		37.0	
8	♂	48.2	47.4	45.9	44.9	40.1	38.6	53.5	53.6	47.4	47.2	45.5	45.0
	♀	50.0		46.4		40.6		54.6		48.0		46.1	
9	♂	55.1	53.6	51.6	51.1	45.1	44.2	60.1	60.6	54.2	53.5	52.7	51.6
	♀	55.5		51.6		44.7		62.8		54.6		53.2	
10	♂	62.7	62.0	58.9	58.5	52.0	50.7	70.0	72.6	61.6	63.3	58.9	60.6
	♀	62.9		60.2		52.6		72.2		63.7		60.3	

胎齡 第10月의 胎兒 上腕骨最大長은 近藤[26]가 報告한 韓國人男子上腕骨長 30.37cm에 比하면 그의 26.8%가 된다. 上腕骨體化骨部長의 發育을 보면 發育倍率이 4.2이어서 身長의 것 보다 크고 또 이와 對身長指數는 第7月까지는 漸次 上昇하고 있어 身長發育보다 速히 發育하고 있다. 또 上腕骨全長發育과 體化骨部長發育과의 關係는 第6月까지는 化骨이 速히 進行되고 그後는 化骨進行이 前에 比하여 느리게 되나 上腕骨全體發育에 比하여는 若干 빠르게 되고 있다.

西塚[39]의 日本人胎兒의 것과 比較하면 第7月까지는 著者의 成績이 작고 第8月 以後는 著者의 것이 크게 되어 있다(第14表—2).

2. 尺骨의 發育

尺骨의 長徑, 幅徑의 發育倍率은 3.1～3.4로 身長의 發育倍率 3.4보다 大體로 작고 尺骨最大長 對身長指數도 胎齡第5月 以後 若干씩 低下하고 있어 尺骨의 發育은 身長의 發育에 比하여 若干 느리게 되고 있다. 月別發育相은 胎齡第6月까지는 發育係數가 높아 速히 發育하고 있고 그 後는 比較的 느리게 發育하고 있다.

西塚[39]의 日本人胎兒의 것과 比較하여 보면 第7月까지는 著者의 成績이 작고 그 後는 著者의 것이 크게 되어 있다(第14表—1).

胎齡第10月의 尺骨長徑을 近藤[26]가 報告한 韓國人男子右側尺骨長과 比較하면 그의 28.6%가 되어 있다.

尺骨體化骨部長의 發育은 第5月까지 速히 發育하고 그 後는 若干 느리게 發育하나 尺骨全長 및 身長發育에 比하여 全胎生期를 通하여 빠르다.

西塚의 日本人胎兒의 것과 比較하면 第6月까지는 著者의 것이 작고 그 後는 著者의 것이 크게 되어 있다(第14表—2).

3. 橈骨의 發育

橈骨의 長徑 및 幅徑의 發育倍率은 3.1～3.4이고 身長의 發育倍率 3.4보다 大體로 낮고 對身長指數도 第6月 以後 漸次 減少하고 있어 橈骨發育은 身長發育에 比하여 若干 느리게 되고 있다. 月別發育相은 第6月까지는 比較的 速히 發育하고 그 後는 漸次 느리게 發育하고 있다.

西塚[39]의 日本人胎兒의 橈骨의 長徑과 比較하여 보면 第7月까지는 日本人胎兒의 것이 크고 그 後는 韓國人胎兒의 것이 크게 되어 있다(第14表—1).

第10月의 胎兒橈骨長徑을 近藤[26]가 報告한 韓國人成人男子의 橈骨長徑 23.22 cm와 比較하면 그의 26.8%가 된다.

橈骨體化骨部의 發育은 發育倍率이 4.1～4.2로 身長의 發育倍率 3.4보다 크고 對身長指數도 胎齡增加에 따라 漸次 上昇하고 있어 身長發育에 比하여 빠르게 發育하고 있다. 또 化骨部長經 對最大長徑指數를 보면 第5月까지는 急히 上昇하고 그 後도 漸次的으로 上昇

하고 있어 體化骨部發育이 橈骨全體 發育보다 速히 되고 있다.

西塚[39]가 報告한 日本人胎兒의 成績과 比較하면 第6月까지는 日本人胎兒의 것이 크고 그 後는 韓國人胎兒의 것이 크게 되어 있다(第14表—2).

4. 大腿骨의 發育

大腿骨의 幅徑發育은 身長發育에 比해서 比較的느리나 長徑發育은 發育倍率이 3.4~3.6으로 身長의 發育倍率 3.4보다 若干 크고 또 對身長指數도 僅少하나 增加하는 傾向이 있어 大腿骨長徑發育은 胎兒身長發育에 比하여 比較的 빠르다고 하겠다. 月別發育은 第6月까지는 빠르고 그 後는 若干 느리게 發育하고 있다.

西塚[39]의 日本人胎兒의 大腿骨長徑과 比較하여 보면 第7月까지는 日本人胎兒의 것이 크고, 그 後는 韓國人胎兒의 것이 크게 되어 있다(第14表—1).

胎齡第10月의 大腿骨長徑은 近藤[26]가 報告한 韓國人成人 男子의 大腿骨長 42.43cm에 比하면 그의 22.6%가 된다.

大腿骨體化骨部의 發育은 發育倍率 4.5~4.6으로 身長의 것보다 크고 또 對身長指數도 胎齡增加에 따라서 漸次 上昇하고 있어 體化骨進行은 身長發育에 比하여 速히 進行되고 있다. 體化骨部長徑 對大腿骨長徑指數를 보면 第5月까지 化骨이 速히 進行되고 그 後도 大腿骨長徑發育에 比하여 化骨이 速히 되고 있다. 發育係數로 보면 第6月까지는 速히 發育하고 그 後는 若干 느리게 發育한다.

西塚[39]의 日本人胎兒의 것과 比較해 보면 日本人胎兒의 것이 第7月까지는 크고 그 後에는 兩者가 同一하게 되어 있다(第14表—2).

5. 脛骨의 發育

脛骨의 長徑 및 幅徑의 發育倍率은 3.4~3.7로 身長의 發育倍率보다 크고 脛骨長徑 對身長指數는 第7月까지 若干 增加하고 그 後는 一定하여 脛骨長徑이 身長發育에 比하여 若干 速히 發育한다고 본다. 月別發育相은 第6月까지는 比較的 速히 發育하고 그 後는 多少 느리게 發育하고 있다.

西塚[39]의 日本人胎兒의 脛骨長과 比較하면 第10月까지 日本人胎兒의 것이 크다(第14表—1).

胎齡 第10月의 脛骨最大長徑은 近藤[26]가 報告한 韓國人成人 脛骨最大長徑과 比較하면 그의 22.1%가 된다.

脛骨體化骨部長徑의 發育은 發育倍率이 4.5~4.6으로 높고 對身長指數는 第6月까지는 速히 그 後는 緩慢하게 繼續上昇하고 있어 身長發育에 比하여 脛骨體化骨은 速히 進行되고 또 體化骨部長徑 對 脛骨最大長徑指數는 第5月까지 速히 그 後는 漸進的으로 上昇하고 있어 體化骨이 脛骨全體發育보다 速히 進行되고 있다는 것이다.

西塚의 日本人胎兒에 關한 成績과 比較하면 大體로 日本人胎兒의 것이 크다(第14表—2).

6. 腓骨의 發育

腓骨의 長徑의 發育倍率은 3.7~3.9로 身長發育倍率 3.4에 比하여 크고 對身長指數는 第7月까지 上昇하고 그 後는 거의 一定하게 되어 있어 腓骨長徑은 身長發育에 比하여 速히 發育하고 있다. 月別發育相은 第6月까지는 速하고 그 後는 漸次 느리게 發育하고 있다.

西塚[39]의 日本人胎兒의 腓骨長徑과 比較하여 보면 第7月까지는 日本人胎兒의 것이 크고 그 後는 韓國人胎兒兒의 것이 크다(第14表—1)

胎齡第10月의 腓骨長을 近藤[26]가 報告한 韓國人成人値 34.27cm와 比較하여 보면 그의 22.2%가 된다.

腓骨體化骨部長徑의 發育은 身長發育에 比하여 特히 第6月까지 빠르고 그 後는 若干 빠르게 된다.

西塚의 日本人胎兒의 것과 比較하면 第7月까지는日本人胎兒의 것이 크고 그後는 韓國人胎兒의 것이 크다(第14表—2).

以上을 要約하여 보면 韓國人胎兒의 上肢 및 下肢의 長管骨의 發育은 上肢의 것은 胎兒身長에 比하여 發育이 若干 느리고 下肢의 것은 身長發育에 比하여 比較的 速히 發育하고 있다. 各骨은 胎齡第6月까지 速히 發育하고 그後는 發育速度가 漸次로 느려진다. 體化骨部는 第4月에는 작고 第5月까지 急速히 發育하고 그後는 發育速度가 느려지나 骨全體發育 및 身長發育에 比하여 빠르게 發育하고 있다.

胎齡第10月의 各長骨의 長徑을 成人平均値와 比較하여 보면 上肢의 長管骨은 27~28%로 發育하고있고 下肢의 長管骨은 22% 程度로 發育하여 있다.

V. 結　　論

著者는 胎齡第4月 以後 滿朔에 이르는 正常的인 韓國人胎兒 391例(男 195, 女 196)를 材料로 하여 上腕骨, 尺骨, 橈骨, 大腿骨, 脛骨 및 腓骨의 長徑 및 幅徑, 各骨의 體化骨部長徑을 計測하여 月平均値를 求하고 各胎月의 發育增加値, 發育倍率 및 發育係數를 算出하여 各長骨의 月別發育樣相을 究明하고 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 上肢 및 下肢의 長管骨의 各胎月의 平均値를 提示하였다.

2. 各長骨의 全體發育은 胎齡第6月까지는 速히 發育하고 그 後는 若干 느리게 發育한다.

3. 各長骨의 體化骨部는 第6月 또는 第7月까지 速히 發育하고 그後는 느리게 發育하나 身長 및 長骨全

體發育에 比하여서는 若干 빠르게 發育하고 있다. 體化骨部發育은 特히 第5月까지 빠르다.

4. 上肢長骨의 全體發育은 身長發育에 比하여 느리나 下肢長骨의 全體發育은 身長發育에 比하여 速히 發育한다.

5. 胎齡第10月의 上肢長骨長은 成人値의 27～28%가 되어 있고 下肢長骨長은 成人値의 22%가 되어있어 第10月胎兒에 있어서 上肢가 下肢보다 더 成人値에 가깝게 發育하고 있다.

6. 四肢長管骨發育에 있어 性差는 없다.

ABSTRACT

Studies on the Development and Ossification of the Long Bones of Korean Fetus

Min Kyu Lee, M.D. and **Myung Bok Lee,** M.D.

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

This inveitsgation is a study of several quantitative growth changes in the skeletons of the Korean fetuses between the fourth month of fetal age to term. The long bones of the right upper extremity, such as humerus, ulna, radius and the long bones of the right lower extremity, such as femur, tibia, fibula of 391 fetuses (male 195, female 196) were used for the materials. The total length, diameters of the diaphysis and the length of the calcified part of the diaphysis were measured and the monthly average of the measurements, the monthly increment, the monthly increment ratio, the monthly increment coefficient and several indices were calculated. We could present the growth changes of these fetal long bones.

1. The monthly averages of the total length, diameters of the diaphysis and the length of the calcified part of the diaphysis of the fetal long bones were presented.

2. The growth of the fetal long bones was more rapid before the sixth month of fetal age and thereafter became gradually slow.

3. The growth of the calcified part of the diaphysis was rapid until the sixth or seventh month of fetal age and thereafter became gradually slow but its growth rate was higher than that of the body stature and the total length of the bone.

4. The growth rate of the long bones of the upper limb was lower than that of the body stature but the growth rate of the long bones of the lower limb was higher than that of the stature.

5. The absolute length of the long bones of the upper limb of the tenth month fetus was about 27—28% of the adult lorg bones and the absolute length of the long bones of the lower limb of the tenth month fetus was about 22% of the adult long bones, so the long bones of the upper limb of the fetus developed relatively more rapidly than that of the lower limb.

6. There was no significant sexual difference for the fetal long bone growth.

REFERENCES

1) 荒瀨 進：現代朝鮮人脛骨の人類學的研究. 人類學雜誌, *46:719—758, 1931.*

2) 荒瀨進：現代朝鮮人大腿骨の人類學的研究. 人類學雜誌, *48*: 附錄 *1:1—76, 1933.*

3) Arey, L.B.: Developmental Anatomy, 6th ed., *1960, pp. 395—425.* W.B. Saunders Co., Philad.

4) Bardeen, C. R.: Studies of the development of the human skeleton. Am. J. of Anat., *4:265—302, 1905.*

5) Bade, P.:Die Entwicklung des menschlichen Skeletts bis zur Zeit der Geburt. Arch. f. Anat. u. Entw., *55:321—356, 1900.*

6) 張家鏞：韓國人胎兒의 大腿骨發育에 關한 研究. 서울의대잡지, *3:481—493, 1962.*

7) 崔有義：韓國人胎兒 肘關節發育에 關한 研究. 서울의대잡지, *7:103—119, 1966.*

8) 趙淇文：韓國人胎兒 肩關節發育에 關한 研究. 서울의대잡지, *7:73—91. 1966.*

9) 周龍煥：韓國人胎兒 四肢의 週別發育에 關한 研究. 最新醫學, *9:57—78, 1966.*

10) 全東鎭：韓國人胎兒 股關節發育에 體한 研究. 서울의대잡지, *7:121—144, 1966.*

11) Gardner, E., D.J. Gray and R. O'Rahilly; The prenatal development of the skeleton and joints of the human foot. J. Bone and Joint Surg., *41—A: 847—876, 1959.*

12) Gardner, E.D.: The development and growth of bones and joints. J. Bone and Joint Surg., *45—A:856—862, 1963.*

13) Graca, J.C. and C.R. Noback: The development of the human skeleton, cited by Mosris.

14) Gray, H.: Anatomy of the Human Body, 25th ed. *1953.*

15) Gray, D.J., E.D. Gardner and R. O'Rahilly: The prenatal development of the skeleton and joints of the human hand. Am. J. of Anat., *101:169—224, 1957.*

16) Hagen, W.: Die Bildung des Knorpelskelets beim menschlichen Embryo. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abt., *1—40, 1900.*

17) Hale, A.R.: Breadth of epidermal ridges in the human fetus and its relation to the growth of the hand and foot. Anat. Rec., *105:763—776, 1949.*

18) Hamilton, W. J., J. D. Boyd and H.W. Mossman: Human Embryology, 2nd ed., *1957, pp. 334—354,* W. Heffer and Sons. Ltd., Cambridge.

19) Hasselwander, A.: Uutersuchungen über die Ossiiikation des menschlichen Fussskelets. Zts. f. Morph. u. Anthrop., *12:1—140, 1910*

20) 速水寅一：化骨核の 法醫學的觀察(第1報) 化骨核の大さと 年齡及び 身長との 關係に 就て(人). 京都醫學會雜誌, *27:256—293, 1930.*

21) Hill, A.H.: Fetal age assessment by centers of ossification. Am. J. Phys. Anthrop., *24:251—272, 1939.*

22) 幾石敏夫：胎兒體重 及 身長と 其長管狀骨の 重量及長さとの 關係. 東京醫學會雜誌. *47: 310—356, 1933*

23) 金東垠：韓國人胎兒 膝關節發育에 關한 硏究. 서울의대잡지, *7:51—72, 1966*

24) 古家一成：レ線像に 依る 本邦人胎兒 四肢骨幹及び骨端化骨核の 出現狀態. 日本婦人科學會雜誌, *25: 469—470, 1930.*

25) 小山菊磨：胎兒及 初生兒身長と 其の 長管狀骨長との 相關比例數に 就きて (附) 其容積並に重量の月齡鑑識上の 價値. 京都醫學會雜誌, *28:35—4900, 1931.*

26) 近藤盈：朝鮮人長管骨の 相關並びに 關聯, 朝鮮人上肢並びに 下肢骨の 硏究補遺. 解剖學雜誌, *9: 1004—1020, 1936.*

27) König, K. und W. Kornfeld: Über Symmetrie-und Längenverhältnisse der verknöcherten Skeletteile menschlicher Embryonen, Zts. f. Anat. u. Entw., *82:657—693, 1927*

28) 李鎭源：透明標本 による 本邦人胎兒遊離下肢骨骨核發生の 檢索. 台灣醫學會雜誌, *36: 964—971, 1937.*

29) 李光直：韓國人四肢骨の 化骨核に 關する 硏究. 人類學輯報, *26:62—96, 1959.*

30) 李洸鎬：韓國人胎兒體格의 體質人類學的硏究. 서울大學校 論文集 醫藥編, *16集：65—88, 1965.*

31) 林栽建：韓國人胎兒 薦骨의 體質人類學的 硏究. 서울의대잡지, *6:197—219, 1965.*

32) Mall, F.P.: On ossification centers in human embryos less than one hundred days old. Am. J. of. Anat., *5:433—458, 1906*

33) Martin, R.: Anthroplogie. II, *1928:1093—1116.*

34) Menees, T. P. and L.E. Holly: Ossification in the extremities of the newborn. Am. J. Roentgenol., *28 :389—390, 1932,*

35) 森 於菟, 翁廷藩, 李鎭源：透明標本に 依る 本邦人胎兒遊離肢骨 骨核發生の 檢索. 台灣醫學會雜誌, *35:2899, 1936.*

36) Morris' Human Anatomy, 11th ed., 1953. McGraw-Hill Book Co., New York.

37) Moss, M.L. and C.R. Noback: A longitudinal study of digital epiphyseal fusion in adolescence. Anat. Rec., *131:19—32, 1958.*

38) Murdoch, D. and J. Cope: Ossification centers as evidence of foetal maturity. J. Obst. and Gynec. Brit., *64:382—384, 1957*

39) 西塚泰順：胎兒及び 初生兒の 長管狀骨の 容積並びに重量の 計測 特に 其の 月齡鑑識上の 價値. 社會醫學會雜誌, *444—455:115—121, 1924.*

40) Nishizuka, T.: Beiträge zur Osteologie der Föten, Neugeborenen und Kinder nebst Erwachsenen (Japaner) Knochen der Extremitäten samt Schulter und Becken. Zts. f. Morph. u. Anthrop., *25:1—90, 1926.*

41) Noback, C.R.: Some gross structural and quantitative aspects of the developmental anatomy of the human embryonic, fetal and circumnatal skeleton. Anat. Rec., *87:29—51, 1943.*

42) Noback, C.R.: The developmental anatomy of the human osseous skeleton during embryonic, fetal and circumnatal periods. Anat. Rec., *88:91—122, 1944.*

43) Noback, C.R. and G. Robertson: Sequences of appearance of ossification centers in the human skeleton during the first five prenatal month. Am. J. Anat. *89:1—28, 1951*

44) 翁廷藩：透明標本 による 本邦人胎兒遊離上肢骨骨核發生の 檢索. 台灣醫學會雜誌, *36:957—963, 1937.*

45) Patten, B. M.: Human Embryology, 2nd ed., *1953* :pp. *261—264*, McGraw-Hill Book Co.

46) Pitzen, O.: Das menschliche Femur während seiner Entwicklung. Arch. Anthrop., *19:57—81, 1923.*

47) 清水義彰：本邦人胎兒骨骼の 化骨に 關する レ線學的研究. 日本婦人科學會誌. *34:1351, 1939*

48) Streeter, G.L.: Weight, sitting height, head size, foot length, and menstrual age of human embryo. Contr. Embry., *11:143—170, 1920*

49) 鈴木重一：四肢化骨發育に 關する レ線學的 研究. 千葉醫學會誌, *21:349—395, 397—415, 1943.*

50) 高橋善雄：現代朝鮮人上肢骨の 人類學的 研究. 解剖學誌, *4*(上)：*243—262, 1931.*

51) 高橋善雄：現代朝鮮人上肢骨の 人類學的研究 其三. 上膊骨. 京城醫專紀要, *2:204—232, 1932,*

52) 高橋善雄：現代朝鮮人上肢骨の 人類學的研究 其四 橈骨. 京城醫專紀要, *2:309—334, 1932.*

53) 東橋善雄：現代朝鮮人上肢骨の 人類學的研究, 其の五, 尺骨. 京城醫專紀要, *5:751—782, 1935.*

54) Takata, G.: On the value of bones as diagnostic material of fetal age. Fol. Anat. Jap., *1:63—68, 1922.*

55) 寺田圓成：各胎生期に 於ける 人類大腿骨下端軟骨の 組織學的研究. 近幾婦人科學會誌, *16:1603—1629, 1933.*

56) Toldt D.: Die Knochen in gerichtsärgtlicher Beziehung, in Maschkas' Handb. d. gerichtl. Med., Bd. 3. S. 483. Tübingen *1882*, cited by Nishizuka.

57) Todd, T.W.: Chapter on Growth and development of the skeleton in white House Conference on Child Health and Protection— "Growth and Development of the Child" Part II. Anatomy and Physiology." Century Co., New York, *26—130, 1933*, cited by Hill.

58) 浮田友樹：化骨後期に 就て. 第 4 回 日本醫學會誌, 大正 4 年：*125.*

59) 元仲喜：韓國人胎兒週別發育에 關한 研究. 大韓產婦人科學會誌, *8:433—455, 1965.*

60) 芳野弘夫：新產兒骨の レ線學的研究 其の 1, 成熟新生兒四肢骨に 就て. 名吉屋醫學會誌, *57: 571—602, 1942.*