

韓國人胎兒에 있어서 上肢와 下肢의 相關關係 및 下肢計測值에서 全上肢長을 推算하는 公式作成에 관한 研究

A Study on the Equation Formulae for Estimation of the Total Upper Extremity Length from the Measurements of the Lower Extremity in Korean Fetuses

서울大學校 醫科大學 外科學教室 및 解剖學教室
朴世植 · 金禮欽 · 張信堯

緒 論

相關係數와 回歸方程式을 利用하여 여러가지 長骨의 長徑에서 身長을 推算하는 公式을 Pearson(1899)이 誘導한 후로 合理的인 이 方法을 利用한 研究業績이 많다. 卽 Stevenson(1929)은 中國人을 研究對象으로 하여 同公式에 의한 推算身長을 算出하여 人種差가 있음을 報告한 바 있고 Breiting(1937), Tellka(1950), Dupertuis 및 Hadden(1951) 등은 각각 獨逸人 및 美國人의 身長을 推算한 業績이 있다. 특히 Trotter 및 Gleser(1952)는 二次世界大戰에서 戰死한 美國白人과 黑人들의 長骨長徑을 計測한 후 그들의 出征前身檢査記錄에서 實測身長을 調査하여 여기서 美國黑白人에게 適合한 새로운 身體推算公式을 作成한 廣範圍한 研究을 하였다.

元來 身體의 各部位사이에는 相當한 相關關係가 있는 것인데 父母子의 體格사이에도 역시 어느程度의 相關關係가 있는 것에 着限하여 羅世振(1967)은 父母의 計測值에서 그들사이에 태어난 子女의 體格을 推定하는 回歸方程式을 作成報告한 研究가 있다.

胎兒에 있어서는 Karpf(1967)가 胎兒上肢骨과 身長과의 成長關係를 報告한 것이 있을 뿐인데 우리나라에서 丁長鎮(1969), 李淳興(1969), 任升華(1969), 李慶植(1969) 등은 韓國人胎兒를 對象으로 上肢, 下肢, 軀幹 등 計測值에서 身長을 推算하는 公式을 誘導한 바 있고 桂熙淑(1969), 孫恒壽(1974), 朴春植(1977) 등은 身長과 坐高는 그 相關關係가 높을 뿐 아니라 胎兒의 比坐高는 成人에서 보다 심히 크다는 點에 着限하여 각

각 上肢, 下肢, 軀幹 등 計測值에서 坐高를 推算하는 公式을 作成 報告하였다.

著者는 上下肢 사이에도 높은 相關關係가 있을 것을 豫測하여 全下肢長, 大腿長, 下腿長, 足長등과 全上肢長과의 相關係數를 구하고 이들을 Pearson方法으로 處理하여 上記한 여러 下肢計測值에서 全上肢長을 推算하는 公式을 誘導하여 이를 報告한다.

研究對象과 그方法

研究對象은 서울大學校 醫科大學 解剖學教室에서 蒐集한 胎齡 16週에서 36週에 이르는 韓國人胎兒로서 實際 計測한 例數는 近 6,000例에 達하지만 그中 無作爲 抽出로 每胎週에서 男女性 各各 50例씩을 추려 統計處理을 하였다. 따라서 總例數는 男女性이 各各 1,050例씩이 된다.

週齡은 最終月經開始日부터 落胎된 날 까지를 計算하여 決定하였다. 胎兒의 胎週別 身長, 坐高 및 體重을 參考로 各各 第1表, 第2表 및 第3表에 表示하였다.

體格計測은 Martin과 Saller(1957)의 Lehrbuch der Anthropologie에 依據하여 右側의 全上肢長, 全下肢長, 大腿長, 下腿長 및 足長을 計測하였다.

下肢計測值에서 全上肢長을 推算하는 方程式을 誘導하기 위하여는 于先 全上肢長, 全下肢長, 大腿長, 下腿長 및 足長 상호간의 相關係數를 求하였다.

다음 單一項目計測值에서의 全上肢長推算公式을 誘導하기 위하여 各計測項目의 全上肢長에 대한 回歸係數를 求하고 Pearson의 다음 式에 依據하여 全上肢長推算方程式을 作成하였다.

$$\text{卽 } Eu = \frac{\sigma_1}{\sigma_2} r_{12} A + M_1 - M_2 \frac{\sigma_1}{\sigma_2} r_{12}$$

<1977年 6月 8日 接受>

(但, E_u =推算全上肢長, A =計測項目 a의 單一計測值, M_1 =全上肢長平均, M_2 =a項目의 平均, σ_1 = M_1 의 標準偏差, σ_2 = M_2 의 標準偏差, r_{12} =全上肢長과 a項目의 相關係數, 따라서 $\frac{\sigma_1}{\sigma_2} r_{12}$ =回歸係數.)

二個項目計測值에서 全上肢長을 推算하는 公式을 誘導하기 위하여도 역시 Pearson의 다음 式을 使用하였다.

即

$$E_u = \frac{\sigma_1}{\sigma_2} \times \frac{r_{12} - r_{13}r_{23}}{1 - r_{23}r_{23}} A + \frac{\sigma_1}{\sigma_3} \times \frac{r_{13} - r_{12}r_{23}}{1 - r_{23}r_{23}} B + M_1 - M_2 \frac{\sigma_1}{\sigma_2} \times \frac{r_{12} - r_{13}r_{23}}{1 - r_{23}r_{23}} - M_3 \frac{\sigma_1}{\sigma_3} \times \frac{r_{13} - r_{12}r_{23}}{1 - r_{23}r_{23}}$$

(但, E_u =推算全上肢長, A =計測項目 a의 單一計測值, B =計測項目 b의 單一計測值, M_1 =全上肢長平均, M_2 =a項目의 平均, M_3 =b項目의 平均, σ_1 = M_1 의 標準偏差, σ_2 = M_2 의 標準偏差, σ_3 = M_3 의 標準偏差, r_{12} =全上肢長과 a項目과의 相關係數, r_{13} =全上肢長과 b項目과의 相關係數, r_{23} =a項目과 b項目과의 相關係數.)

Table 1. Stature (mm.)

Age in weeks	Sex	n	M ± m(M)	σ ± m(σ)	V ± m(V)
16	M	50	154.72 ± 1.10	7.76 ± 0.78	5.02 ± 0.50
	F	50	157.60 ± 1.28	0.06 ± 0.91	5.75 ± 0.58
17	M	50	180.36 ± 1.02	7.22 ± 0.72	3.93 ± 0.39
	F	50	178.48 ± 1.20	8.48 ± 0.85	4.75 ± 0.48
18	M	50	200.48 ± 0.96	6.76 ± 0.68	3.37 ± 0.34
	F	50	199.72 ± 0.98	6.92 ± 0.69	3.46 ± 0.35
19	M	50	216.44 ± 0.93	6.54 ± 0.65	3.02 ± 0.30
	F	50	219.28 ± 0.96	6.76 ± 0.68	3.08 ± 0.31
20	M	50	232.80 ± 0.91	6.46 ± 0.65	2.77 ± 0.28
	F	50	235.68 ± 0.94	6.66 ± 0.67	2.83 ± 0.28
21	M	50	250.72 ± 1.09	7.70 ± 0.77	3.07 ± 0.31
	F	50	254.56 ± 0.87	6.14 ± 0.61	2.41 ± 0.24
22	M	50	267.92 ± 0.86	6.04 ± 0.60	2.25 ± 0.23
	F	50	264.88 ± 1.20	8.50 ± 0.85	3.21 ± 0.32
23	M	50	284.76 ± 1.06	7.48 ± 0.75	2.63 ± 0.26
	F	50	288.24 ± 1.23	8.70 ± 0.87	3.02 ± 0.30
24	M	50	301.76 ± 1.19	8.14 ± 0.81	2.70 ± 0.27
	F	50	303.76 ± 1.02	7.20 ± 0.72	2.37 ± 0.24
25	M	50	315.48 ± 1.06	7.49 ± 0.75	2.37 ± 0.24
	F	50	316.68 ± 1.04	7.32 ± 0.73	2.31 ± 0.23
26	M	50	329.48 ± 1.10	7.80 ± 0.78	2.37 ± 0.24
	F	50	332.08 ± 1.19	8.40 ± 0.84	2.53 ± 0.25
27	M	50	345.84 ± 1.41	9.98 ± 1.00	2.89 ± 0.29
	F	50	347.64 ± 0.97	6.88 ± 0.69	1.98 ± 0.20

Age in weeks	Sex	n	M ± m(M)	σ ± m(σ)	V ± m(V)
28	M	50	356.12 ± 1.19	8.40 ± 0.84	2.36 ± 0.24
	F	50	360.36 ± 1.24	8.78 ± 0.88	2.44 ± 0.24
29	M	50	371.00 ± 0.93	6.54 ± 0.65	1.76 ± 0.18
	F	50	374.72 ± 1.05	7.40 ± 0.74	1.97 ± 0.20
30	M	50	383.76 ± 1.23	8.70 ± 0.87	2.27 ± 0.23
	F	50	382.96 ± 1.25	8.86 ± 0.89	2.31 ± 0.23
31	M	50	395.48 ± 1.20	8.48 ± 0.85	2.14 ± 0.21
	F	50	297.48 ± 1.30	9.19 ± 0.92	2.31 ± 0.23
32	M	50	412.84 ± 0.88	6.94 ± 0.69	1.68 ± 0.17
	F	50	414.00 ± 1.16	8.16 ± 0.82	1.97 ± 0.20
33	M	50	421.72 ± 1.61	11.36 ± 1.14	2.69 ± 0.27
	F	50	426.08 ± 1.28	9.04 ± 0.90	2.12 ± 0.21
34	M	50	432.16 ± 1.21	8.54 ± 0.85	1.98 ± 0.20
	F	50	434.36 ± 1.45	10.26 ± 1.03	2.36 ± 0.24
35	M	50	458.20 ± 1.17	8.28 ± 0.83	1.81 ± 0.18
	F	50	449.44 ± 1.41	9.98 ± 1.00	2.22 ± 0.22
36	M	50	458.28 ± 1.51	10.70 ± 1.07	2.33 ± 0.23
	F	50	462.64 ± 1.65	11.64 ± 1.16	2.52 ± 0.25

(Abbreviations: M, arithmetic mean; σ, standard deviation; V, coefficient of variation; m, mean error. Same as in all the following tables.)

Table 2. Sitting height (mm.)

Age in weeks	Sex	n	M ± m(M)	σ ± m(σ)	V ± m(V)
16	M	50	107.74 ± 0.55	3.85 ± 0.39	3.57 ± 0.36
	F	50	111.16 ± 0.18	4.82 ± 0.48	4.32 ± 0.43
17	M	50	125.34 ± 0.57	4.01 ± 0.40	3.20 ± 0.32
	F	50	123.64 ± 0.70	4.97 ± 0.50	4.02 ± 0.40
16	M	50	138.32 ± 0.55	3.87 ± 0.39	2.80 ± 0.28
	F	50	137.70 ± 0.46	3.21 ± 0.32	2.33 ± 0.23
19	M	50	146.50 ± 0.45	3.14 ± 0.31	2.14 ± 0.21
	F	50	149.04 ± 0.45	3.15 ± 0.32	2.11 ± 0.21
20	M	50	159.28 ± 0.45	3.18 ± 0.32	2.00 ± 0.20
	F	50	159.16 ± 0.42	2.99 ± 0.30	1.88 ± 0.19
21	M	50	171.38 ± 0.53	3.74 ± 0.37	2.18 ± 0.22
	F	50	172.10 ± 0.53	3.74 ± 0.37	2.17 ± 0.22
22	M	50	179.50 ± 0.49	3.43 ± 0.34	1.92 ± 0.19
	F	50	179.44 ± 0.41	2.89 ± 0.29	1.61 ± 0.16
23	M	50	192.18 ± 0.48	3.40 ± 0.34	1.77 ± 0.18
	F	50	193.00 ± 0.53	3.77 ± 0.38	1.95 ± 0.20
24	M	50	203.58 ± 0.48	3.38 ± 0.34	1.66 ± 0.17
	F	50	203.18 ± 0.48	3.37 ± 0.34	1.66 ± 0.17
25	M	50	213.86 ± 0.44	3.10 ± 0.31	1.45 ± 0.15
	F	50	213.06 ± 0.43	.04 ± 0.30	1.43 ± 0.14

Age in weeks	Sex	n	M±m(M)	σ±m(σ)	V±m(V)
26	M	50	223.52±0.37	2.58±0.26	1.15±0.12
	F	50	223.78±0.38	2.70±0.27	1.21±0.12
27	M	50	236.74±0.54	3.80±0.38	1.61±0.16
	F	50	233.74±0.44	3.12±0.31	1.33±0.13
28	M	50	243.48±0.37	2.60±0.26	1.07±0.11
	F	50	243.46±0.38	2.66±0.27	1.09±0.11
29	M	50	251.08±0.37	2.58±0.26	1.03±0.10
	F	50	250.60±0.35	2.50±0.25	1.00±0.10
30	M	50	259.84±0.37	2.65±0.27	1.02±0.10
	F	50	259.64±0.39	2.76±0.28	1.06±0.11
31	M	50	266.86±0.38	2.69±0.27	1.01±0.10
	F	50	218.18±0.48	3.40±0.34	1.27±0.13
32	M	50	279.92±0.40	2.85±0.29	1.02±0.10
	F	50	279.55±0.37	2.59±0.26	0.93±0.09
33	M	50	288.86±0.47	3.33±0.33	1.15±0.12
	F	50	288.68±0.40	2.81±0.28	0.97±0.10
34	M	50	298.86±0.40	2.84±0.28	0.95±0.10
	F	50	298.26±0.36	2.55±0.26	0.85±0.09
35	M	50	306.62±0.34	2.38±0.24	0.78±0.08
	F	50	317.36±0.39	2.78±0.28	0.90±0.09
36	M	50	316.46±0.37	2.61±0.26	0.82±0.08
	F	50	316.10±0.41	2.90±0.29	0.92±0.09

Table 3. Body weight (g.)

Age in weeks	Sex	n	M±m(M)	σ±m(σ)	V±m(V)
16	M	50	84.7±2.02	14.25±1.43	16.82±1.68
	F	50	90.5±1.87	13.20±1.32	14.59±1.46
17	M	50	131.0±2.55	18.05±1.81	13.78±1.38
	F	50	137.2±2.95	20.86±2.09	15.20±1.52
18	M	50	173.4±2.31	16.36±1.64	9.43±0.94
	F	50	179.4±3.32	23.45±2.35	13.07±1.31
19	M	50	219.5±3.50	24.75±2.48	11.28±1.13
	F	50	224.5±3.23	22.85±2.29	10.18±1.02
20	M	50	278.2±4.69	33.15±3.32	11.92±1.19
	F	50	272.7±4.09	28.93±2.89	10.61±1.06
21	M	50	347.6±5.80	41.01±4.10	11.80±1.18
	F	50	340.6±4.81	34.00±3.40	9.98±1.00

Table 4. Average of each measurement of length in male (mm.)

	n	M±m(M)	σ±m(σ)	V±m(V)
Upper extremity	1050	133.23 ± 1.18	38.16 ± 0.83	28.64 ± 0.63
Lower extremity	1050	128.93 ± 1.22	39.43 ± 0.86	30.59 ± 0.67
Thigh	1050	60.01 ± 0.55	17.70 ± 0.39	29.50 ± 0.64
Leg	1050	55.49 ± 0.53	17.07 ± 0.37	30.77 ± 0.67
Foot	1050	5.478 ± 0.49	15.90 ± 0.35	34.72 ± 0.76

Age in weeks	Sex	n	M±m(M)	σ±m(σ)	V±m(V)
22	M	50	400.0±6.37	45.04±4.50	11.26±1.13
	F	50	415.4±5.97	42.21±4.22	10.16±1.02
23	M	50	501.0±8.03	56.78±5.68	11.33±1.13
	F	50	492.8±7.36	52.05±5.21	10.56±1.06
24	M	50	589.2±8.89	62.85±6.29	10.67±1.07
	F	50	579.2±8.99	63.56±6.36	10.97±1.10
25	M	50	671.8±8.89	63.54±6.35	9.46±0.95
	F	50	666.4±7.82	55.30±5.53	8.30±0.83
26	M	50	740.6±11.61	81.07±8.21	11.08±1.11
	F	50	774.6±11.75	83.05±8.31	10.72±1.07
27	M	50	900.0±15.27	107.94±10.79	10.99±1.20
	F	50	926.4±12.90	91.18± 9.12	12.55±1.26
28	M	50	1002.8±12.64	89.40± 8.94	8.91±0.89
	F	50	1021.8±18.20	128.70±12.87	12.60±1.26
29	M	50	1067.8±14.49	102.49±10.25	9.60±0.96
	F	50	1117.0±18.77	132.71±13.27	11.88±1.19
30	M	50	1222.4±20.37	144.00±14.40	11.78±1.18
	F	50	1250.4±19.06	134.76±13.48	10.78±1.08
31	M	50	1355.0±23.40	115.45±16.55	12.21±1.22
	F	50	1385.0±27.49	194.40±19.44	14.04±1.40
32	M	50	1533.0±21.53	152.25±15.23	9.93±0.99
	F	50	1524.0±24.96	176.50±17.65	11.58±1.16
33	M	50	1607.0±20.31	143.60±14.36	8.94±0.89
	F	50	1724.0±20.58	145.50±14.55	8.44±0.84
34	M	50	1823.0±26.04	184.10±18.41	10.10±1.01
	F	50	1832.0±23.25	164.40±16.44	9.02±0.90
35	M	50	1971.0±25.25	178.55±17.86	6.06±0.91
	F	50	2120.0±32.65	23.09±23.09	10.89±1.09
36	M	50	2159.0±24.51	173.30±17.33	8.03±0.80
	F	50	2190.0±27.87	197.05±19.71	9.00±0.90

研究所見

1. 全上肢長과 下肢計測項目의 平均

·成長이 심히 빠른 胎兒에 있어서 胎齡을 무시한 胎兒計測值의 平均이라는 것은 하등의 意味가 없는 것이

지만 本研究에서 利用하는 Pearson이 案出한 推算公式 誘導에 이등 平均值와 標準偏差가 必要하기 때문에 이 들을 算出하여 第4表 및 第5表에 表示하였다. 모든 計

測項目에 있어서 그 平均値들이 大體로 第16胎週와 第 36胎週의 中間인 第26胎週의 胎兒計測値에 해당하고 있다.

Table 5. Average of each measurement of length in female (mm.)

	n	M±m(M)	σ±m(σ)	V±m(V)
Upper extremity	1050	133.55 ± 1.18	38.13 ± 0.83	28.55 ± 0.62
Lower extremity	1050	130.30 ± 1.22	39.40 ± 0.86	30.24 ± 0.66
Thigh	1050	61.36 ± 0.55	17.82 ± 0.39	29.04 ± 0.63
Leg	1050	56.05 ± 0.53	17.10 ± 0.37	30.50 ± 0.67
Foot	1050	46.56 ± 0.49	15.91 ± 0.35	34.17 ± 0.75

2. 相關係數

다음 推算公式誘導에 必要한 回歸係數를 얻기 위하여 全上肢長과 下肢計測値들 상호간의 相關係數를 算出하여 第6表 및 第7表에 表示하였다. 모든 相關係數가 0.99와 0.97사이 에 있어서 上下肢사이 에 높은 相關關係가 있음을 알 수 있다.

3. 單一項目計測値에서의 全上肢長推算公式

全下肢長, 大腿長, 下腿長, 足長등의 單一項目計測値에서 全上肢長을 推算하는 回歸方程式을 算出하여 第8表 및 第9表에 表示하였다.

이公式를 利用하여 推算한 全上肢長과 實測한 全上

肢長을 比較하여 보기 위하여 第20胎週와 第29胎週에 서는 男性胎兒를, 第24胎週와 第34胎週에서는 女性胎兒를 1例씩 無作爲抽出하여 이들을 計測한 實測全上肢長과 下肢計測値를 이公式에 適用하여 얻은 推算全上肢長을 第10表와 第11表에 比較表示하였다. 이에 의하면 推算全上肢長과 實測値의 差는 男性胎兒에서는 第29胎週의 下腿長에서 推算한 것이 2.0mm로 最大이고 역시 第29胎週의 足長에서의 것이 0.1mm로 最小이며, 女性胎兒에서는 第34胎週의 大腿長에서 推算한 것이 4.3mm로서 最大이고 第24胎週의 역시 大腿長에서의 것이 0.1mm로서 最小이다. 即 大體로 男性胎兒에서는 약 1mm, 女性胎兒에서는 약 2mm의 差를 보이고 있어서 推算全上肢長은 實測値와 別差가 없다 하겠다.

Table 6. Intercorrelations between measurements of upper and lower extremity lengths in male

	Upper extremity	Lower extremity	Thigh	Leg	Foot
Upper extremity		0.99157±0.0005	0.98407±0.0010	0.99143±0.0006	0.98808±0.0007
Lower extremity	0.99157±0.0005		0.99411±0.0004	0.99706±0.0002	0.98708±0.0008
Thigh	0.98407±0.0010	0.99411±0.0004		0.98824±0.0007	0.97815±0.0013
Leg	0.99143±0.0008	0.99706±0.0002	0.98824±0.0007		0.98838±0.0007
Foot	0.98808±0.0007	0.98708±0.0008	0.97815±0.0013	0.98838±0.0007	

Table 7. Intercorrelations between measurements of upper and lower extremity lengths in female

	Upper extremity	Lower extremity	Thigh	Leg	Foot
Upper extremity		0.99184±0.0005	0.98366±0.0010	0.99173±0.0005	0.98670±0.0008
Lower extremity	0.99184±0.0015		0.99433±0.0004	0.99692±0.0002	0.98614±0.0009
Thigh	0.98366±0.0010	0.99433±0.0004		0.98778±0.0007	0.97510±0.0015
Leg	0.99173±0.0005	0.99692±0.0002	0.98778±0.0007		0.98671±0.0008
Foot	0.98670±0.0008	0.98614±0.0009	0.97510±0.0015	0.98671±0.0008	

Table 8. Equations for estimation of total upper extremity lengths from single measurement in male

$$\begin{aligned} Eu &= 0.960 El + 9.451 \\ Eu &= 2.121 T + 5.923 \\ En &= 2.215 L + 10.299 \\ Eu &= 2.371 F + 24.677 \end{aligned}$$

(Abbreviations; Eu, estimated total upper extremity length; El, length of total lower extremity; T, length of thigh; L, leg length; F, Foot length. Same as in all the following tables.)

Table 9. Equations for estimation of total upper extremity lengths from single measurement in female

$$\begin{aligned} Eu &= 0.960 El + 8.458 \\ Eu &= 2.105 T + 4.357 \\ Eu &= 2.212 L + 9.569 \\ Eu &= 2.368 F + 23.317 \end{aligned}$$

Table 10. Comparison between actual and estimated total upper extremity lengths from single measurement in male (mm.)

Estimated upper extremity	20 weeks of age	D*	29 weeks of age	D
From El	96.3	0	153.9	+0.6
From T	95.2	+1.1	154.0	+0.5
From L	96.5	-0.2	152.5	+2.0
From F	97.2	-0.9	154.4	+0.1
Actual upper extremity	96.3		154.5	

(*D, difference between actual and estimated ones. Same as in all the following tables.)

Table 11. Comparison between actual and estimated total upper extremity lengths from single measurement in female (mm.)

Estimated upper extremity	24 weeks of age	D	34 weeks of age	D
From El	127.5	-0.7	179.5	+1.5
From T	126.9	-0.1	176.5	+4.3
From L	127.0	-0.2	177.5	+3.3
From F	125.6	+1.2	179.1	+1.7
Actual upper extremity	126.8		180.8	

4. 二個項目計測値에서의 全上肢長推算公式

全下肢長, 大腿長, 下腿長, 足長등을 二個計測項目씩 묶어서 全下肢長과 大腿長, 全下肢長과 下腿長, 全下肢長과 足長, 大腿長과 下腿長, 大腿長과 足長, 下腿長과 足長등 6種目的 二個計測項目組에서 全上肢長을 推算하는 公式을 誘導하여 이를 第12表 및 第13表에 表示하였다.

Table 12. Equations for estimation of total upper extremity lengths from double measurements in male

$$\begin{aligned} Eu &= 1.125 El - 0.375 T + 10.713 \\ Eu &= 0.504 El + 1.057 L + 9.676 \\ Eu &= 0.631 El + 0.826 F + 14.044 \\ Eu &= 0.442 T + 1.762 L + 8.900 \\ Eu &= 0.877 T + 1.417 F + 15.758 \\ Eu &= 1.392 L + 0.895 F + 15.028 \end{aligned}$$

Table 13. Equations for estimation of total upper extremity lengths from double measurements in female

$$\begin{aligned} Eu &= 1.125 El - 0.372 T + 9.829 \\ Eu &= 0.498 El + 1.068 L + 8.829 \\ Eu &= 0.665 El + 0.766 F + 12.538 \\ Eu &= 0.350 T + 1.851 L + 8.290 \\ Eu &= 0.937 T + 1.342 F + 13.618 \\ Eu &= 1.540 L + 1.733 F + 13.154 \end{aligned}$$

역시 前項에서와 마찬가지로 無作為抽出된 男女性胎兒 2例씩에서의 同公式에 의한 推算全上肢長과 實測値를 比較하여 第14表와 第15表에 表示하였다. 이것을 보면 推算全上肢長과 實測値의 差는 男性胎兒에서는 第29胎週의 全下肢長下腿長組에서 推算한 것이 2.1mm로서 最大이고 역시 第29胎週의 大腿長足長組에서의 것이 零으로 最小이고, 女性에서는 第34胎週의 大腿長下腿長組에서 推算한 것이 3.4mm로서 最大이고 第24胎週의 全下肢長足長組에서의 것이 역시 零으로 最小이다. 即 大體로 男性胎兒에서는 약 1mm, 女性胎兒에서는 약 2mm의 差로서 역시 推算全上肢長과 實測値 사이에 別差가 없다 하겠다.

Table 14. Comparison between actual and Estimated total upper extremity lengths from double measurements in male (mm.)

Estimated upper extremity	20 weeks of age	D	29 weeks of age	D
From El+T	96.7	-0.4	153.9	+0.6
From El+L	96.4	-0.1	152.4	+2.1
From El+F	96.4	-0.1	154.2	+0.3
From T+L	96.1	+0.2	152.9	+1.6
From T+F	96.1	+0.2	154.5	0
From L+F	96.6	-0.3	153.4	+1.1
Actual upper extremity	96.3		154.5	

Table 15. Comparison between actual and estimated total upper extremity lengths from double measurements in female (mm.)

Estimated upper extremity	24 weeks of age	D	34 weeks of age	D
From El+T	127.7	-0.9	177.9	+2.9
From El+L	127.3	-0.5	178.6	+2.2
From El+F	126.8	0	179.7	+1.1
From T+L	127.0	-0.2	177.4	+3.4
From T+F	126.1	+0.7	178.6	+2.2
From L+F	127.0	-0.2	178.8	+2.5
Actual upper extremity	126.8		180.8	

考 察

前述한 바 있듯이 成人 혹은 胎兒에 있어서 四肢 혹은 軀幹計測值에서 身長 또는 坐高를 推算하는 公式은 많이 發表된 바 있다. 그러나 上下肢사이에도 높은 相關關係가 있을 것에 着眼하여 上下肢計測值에서 全上肢長 혹은 全下肢長을 推算하는 公式을 作成한 研究報告는 없다.

本研究는 多數의 胎兒體格을 週齡 및 性別로 計測하여 全上肢長과 下肢計測值와의 相關關係를 밝히고 아울러 下肢計測值에서 全上肢長을 推算하는 公式을 誘導하여 이를 利用한 推算值와 實測值를 比較檢討하여 그 合理性과 實用性을 立證한 것이다.

推算公式을 誘導함에 있어서는 上述한 바와 같이 關與計測項目的 平均値와 標準偏差가 必要하기 때문에 于先 이들은 算出하였는데 全上肢長과 모든 下肢計測平均値가 대략 第26胎週의 胎兒計測平均値에 해당하고

있는 것은 本研究對象이 第16胎週에서 第36胎週까지의 每週齡에서 均等하게 50例씩 無作爲抽出한 것이고, 또 胎兒成長이 거의 直線의 發育을 하고 있는 것으로 보아 극히 當연한 結果라 하겠다. 그러나 이들은 發育이 빠른 胎兒에서 週齡을 전년 무시하고 平均値를 算出한 것이기 때문에 胎生學의 意義는 없고 단지 全上肢長推算公式作成에 利用되는 것에 지나지 않는다.

全上肢長과 下肢計測值들 상호간의 相關關係를 보면 대부분의 相關係數가 0.97에서 0.99사이에서 있어서 높은 相關이 成立됨을 알 수 있다. 丁長鎮(1969), 李淳興(1969), 任升準(1969), 李慶植(1969)이 各各 報告한 身長과 上下肢 및 軀幹計測值들 사이의 相關係數는 0.95에서 0.99사이에서 있고 또 桂熙淑(1969), 孫恒壽(1974), 朴春植(1977)이 各各 報告한 坐高와 上下肢 및 軀幹計測值들 사이의 相關係數도 역시 0.95에서 0.99사이에서 있어서 本研究의 全上肢長과 下肢計測值사이의 相關關係는 이들보다 약간 높다 하겠다.

下肢의 單一項目計測值에서 全上肢長을 推算하는 公式作成에는 上述한 바와 같이 身長 혹은 坐高推算公式作成에서와 마찬가지로 Pearson이 提示한 回歸係數를 利用하는 合理的方法으로 推算方程式을 誘導하였는데 無作爲抽出된 胎齡이 다른 男女性胎兒 各各 2例씩에 同公式을 適用하여 얻은 推算全上肢長과 實測值를 比較하여 보았든 마 그 差는 男性胎兒에서는 약 1mm, 女性胎兒에서는 약 2mm로서 同公式의 實用性이 立證되었다고 본다. 上記한 身長과 坐高를 推定하는 研究들에서는 推算值와 實測值사이의 差가 3mm 내지 4mm로서 本成績보다 差가 많은 것은 上下肢사이의 相關係數가 0.97 내지 0.99로서 前者들에서 보다 더 높은 것에 起因하는 것이라 하겠다.

다음 下肢의 二個項目計測值에서 全上肢長을 推算하는 公式作成에서도 역시 Pearson의 方法에 의거하여 推算方程式을 구하였는데 前記한 無作爲抽出된 男女性胎兒 2例씩에 同公式을 適用하여 얻은 推算全上肢長과 實測值의 差는 男性胎兒에서는 약 1mm, 女性胎兒에서는 약 2mm로서 下肢의 單一計測值에서 얻은 推算全上肢長과 實測值의 差異와 別差가 없다. 이 結果는 身長을 推算함에 있어서는 上下肢 혹은 軀幹의 單一項目計測值에서 보다는 二個項目計測值에서 얻은 推算身長이 實測值에 더 가깝다는 丁長鎮(1969), 李淳興(1969), 任升準(1969) 및 李慶植(1969) 등의 報告와는 相反하고 坐高를 推算함에 있어서는 單一計測值에서나 二個項目計測值에서나 얻은 推算坐高는 實測值와 差異

가 거의 없다는 桂熙淑(1969)과 孫恒壽(1974)의 報告와는 一致하는 것으로 全下肢長에서 占하는 大腿長이나 下腿長의 比率이 크다는 點을 考慮하면 理解가 되는 事項이라 하겠다.

以上과 같이 胎兒體格各部사이에 存在하는 높은 相關關係를 利用하여 下肢計測值에서 身長이나 坐高를 推算할 수 있는 거와 마찬가지로 全上肢長도 正確하게 推算할 수 있는 것은 이들 推算公式의 合理性을 立證하는 것으로 特記할 만한 事項이라 하겠다.

結 論

著者は 第16胎週에서 第36胎週에 이르는 韓國人男女性胎兒를 每胎週에서 50例씩 抽出하여 그 下肢計測值에서 全上肢長을 推算하는 公式을 誘導하고 아울러 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 全上肢長, 全下肢長, 大腿長, 下腿長 및 足長들 상호간의 相關係數는 모두 0.9以上으로 높은 相關關係에 있었다.

2. 따라서 下肢計測值로 부터 全上肢長을 推算하는 公式을 第8表, 第9表(單一項目計測) 및 第12表, 第13表(二個項目計測)와 같이 表示할 수 있었다.

3. 單一項目計測值에서 얻은 推算全上肢長과 實測全上肢長의 差는 男性胎兒에서는 약 1mm, 女性胎兒에서는 약 2mm이었다.

4. 二個項目計測值에서 얻은 推算全上肢長과 實測全上肢長의 差는 男性胎兒에서 약 1mm, 女性胎兒에서는 약 2mm이었다.

5. 따라서 下肢計測值에서 全上肢長을 推算함에 있어서는 單一項目計測值를 利用하나 二個項目計測值를 利用하나 實測值와의 差는 大略 同一하였다.

ABSTRACT

A Study on the Equation Formulae for Estimation of the Total Upper Extremity Length from the Measurements of the Lower Extremity in Korean Fetuses

Sei Sik Park, Ye Hum Kim

Department of Surgery
and

Shin Yo Chang

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

In order to induce the equation formulae for the

estimation of total upper extremity length from the measurements of the lower extremity, authors measured the 2,100 Korean fetuses ranging from 16 to 36 weeks in age, and the following conclusions have been drawn.

1. The correlation coefficients of over 0.9 between the total upper extremity length and the measurements of the lower extremity were indicative of highly correlated condition.

2. Accordingly, the equation formulae for the estimation of total upper extremity length from the measurements of the lower extremity could be figured out as Tables 8 and 9 (single measurement) and Tables 12 and 13 (double measurements).

3. Differences of approximately 1mm in male and 2mm in female were manifested between actual and estimated total upper extremity lengths, where the estimations were based on single measurement.

4. Differences of approximately 1mm in male and 2mm in female were manifested between actual and estimated total upper extremity lengths, where the estimations were based on double measurements.

5. The estimated total upper extremity lengths from single and double measurements were closer to actual one in same degree.

REFERENCES

- 桂熙淑: 韓國人胎兒에 있어서 坐高와 上肢의 相關關係 및 上肢計測值에서 坐高를 推算하는 公式作成에 관한 研究. 서울의대잡지, 10:69-75, 1969.
- 朴春植, 金禮欽, 張信堯: 韓國人胎兒에 있어서 坐高와 軀幹의 相關關係 및 軀幹計測值에서 坐高를 推算하는 公式作成에 관한 研究. 서울醫大學術誌, 18:14-20, 1977.
- 羅世振: 韓國人の 體質遺傳에 관한 研究, 特히 父母와 子間의 相關에 關하여. 學術院雜誌, 自然科學系, 7: 1-33, 1967.
- 孫恒壽: 韓國人胎兒에 있어서 坐高와 下肢의 相關關係 및 下肢計測值에서 坐高를 推算하는 公式作成에 관한 研究. 서울의대잡지, 15:45-51, 1974.
- 丁長鎮: 韓國人胎兒에 있어서 身長과 上肢의 相關關係 및 上肢計測值에서 身長을 推算하는 公式作成에 관한 研究. 서울의대잡지, 10:1-7, 1969.

- 李淳興：韓國人胎兒에 있어서 身長과 下肢의 相關關係 및 下肢計測值에서 身長을 推算하는 公式作成에 關한 研究. 서울의대잡지, 10:9-14, 1969.
- 李慶植：韓國人胎兒에 있어서 身長 坐高 및 上下肢 사이의 相關關係와 이들 計測值에서 身長을 推算하는 公式作成에 關한 研究. 서울의대잡지, 10:61-68, 1969.
- 李洸鎬：韓國人胎兒體格的 體質人類學的研究. 서울大學校論文集, 醫藥系, 16:65-88, 1965.
- 任升準：韓國人胎兒에 있어서 身長과 軀幹의 相關關係 및 軀幹計測值에서 身長을 推算하는 公式作成에 關한 研究. 서울의대잡지, 10:31-37, 1969.
- 古屋芳雄, 宮坂五一郎：醫學統計法, 改訂第五版, 金原出版株式會社, 東京, 1959.
- 上田常吉：相關關係ノ修正法ニ就テ. 解剖學雜誌, 7:261-269, 1934.
- 上田常吉：相關關係ノ簡易ナル新計算法ニ就テ. 解剖學雜誌, 7:326-336, 1934.
- 上田常吉：生物統計學. 岩波書店, 東京, 1935.
- Breitinger, E.: *Zur Berechnung der Körperhöhe aus dem langen Gliedmassenknochen. Anthropologischer Anzeiger*, 14:249-274, 1937.
- Dupertuis, C.W., Hadden, Jr. J.A.: *On the reconstruction of stature from the long bones. American J. Physical Anthropology, New Series*, 9:11-54, 1951.
- Karf, M.: *Das spätembryonale Wachstum des menschlichen Armskelets. Zeitschrift für Anatomy und Entwicklungsgeschichte*, 126:1-30, 1967.
- Martin, R., Saller, K.: *Lehrbuch der Anthropologie. Dritte Auflage, Gustav Fischer, Stuttgart*, 1957.
- Pearson, K.: *Mathematical contribution to the theory of evolution., V. On the reconstruction of the stature of prehistoric races. Philosophical Transactions, Royal Society, London, Series A*, 192:169-244, 1899.
- Stevenson, P.H.: *On the racial differences in stature long bone regression formulae, with special references to stature reconstruction formulae for the Chinese. Biometrika*, 21:303-325, 1929.
- Telkkä, A.: *On the prediction of human stature from the long bones. Acta Anatomica*, 9:103-117, 1950.
- Trotter, M., Gleser, G.C.: *Estimation of stasure from long bones of American whites and negroes. American J. Physical Anthropology, New Series*, 10:463-514, 1952.