

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 關한 研究

A Study on the Equation Formulae for Estimation of Sitting Height from the Measurements of the Lower Extremity in the Korean Fetus

서울大學校 醫科大學 解剖學教室
<指導 張 信 堯 教授>

孫 恒 壽

I. 緒 論

Pearson¹⁾이 回歸方程式을 利用하여 各種의 長骨長徑에서 身長을 推算하는 公式을 誘導한 以來로 이 方法을 利用한 研究業績이 적지 않다. 卽 Stevenson²⁾은 中國人에서의 同公式에 依한 推算身長을 求하여 人種差가 있음을 報告하였고 Breiting³⁾, Tallk⁴⁾, Dupertuis 및 Hadden⁵⁾은 各各 獨逸人 및 美國人의 身長을 推算 報告한 바 있다. 特히 Trotter 및 Gleser⁶⁾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 出征前 그들의 身體檢査記錄에서 實測身長을 調査하여 여기서 美國人에 適合한 새로운 身長推算公式을 誘導하는 廣範圍한 研究를 하였다.

體格을 推定하는 特異한 研究로서는 羅世振⁷⁾이 父母와 그 사이에 태어난 子女와의 體格計測值 사이에 相關關係가 있음을 利用하여 父母의 體格計測值에서 그 子女의 體格을 推定하는 回歸方程式을 廣範圍하게 作成한 業績이 있다.

胎兒에 있어서는 Karpf⁸⁾가 胎兒上肢骨과 身長의 相對의 成長關係를 報告한 것이 있을 뿐이었는데 丁長鎖⁹⁾, 李淳興¹⁰⁾, 任升準¹¹⁾ 및 李慶植¹²⁾은 韓國人胎兒를 對象으로 各各 上肢, 下肢 및 軀幹等 計測值에서 身長을 推算하는 公式을 誘導하였고 桂熙液¹³⁾은 身長과 坐高의 相關關係가 클 뿐 아니라 胎兒의 比坐高는 成人에서 보다 甚히 커서 體格計測에 있어서 坐高가 占하는 比重이 크다는 點에 着眼하여 上肢計測值에서 坐高를 推算하는 公式을 誘導하여 이를 報告하였다.

著者は 이런 點을 考慮하여 全下肢長, 大腿長, 下腿長 및 足長과 坐高와의 相關關係를 求하고 이것을 Pearson 方法으로 處理하여 上記한 諸計測值에서 坐高를 推算하는 公式을 誘導하여 이를 報告한다.

II. 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 Martin¹⁴⁾의 Lehrbuch der Anthropologie

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	9.06±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

Age in weeks	Sex	n	M±m(M)	σ±m(σ)	V±m(V)
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±1.15	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	9.93±1.00	2.89±0.29
	F	50	347.64±0.97	6.88±0.69	1.98±0.20
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	8.43±0.85	2.14±0.21
	F	50	397.48±1.30	9.19±0.92	2.31±0.23
32	M	50	412.84±0.98	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

Age in weeks	Sex	n	M±m(M)	σm±(σ)	V±m(V)
18	M	50	133.32±0.55	3.87±0.39	2.80±0.23
	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±0.43	3.40±0.34	1.77±0.18
	F	50	193.00±0.53	3.77±0.33	1.95±0.20
24	M	50	203.53±0.43	3.33±0.34	1.66±0.17
	F	50	203.18±0.43	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	3.04±0.30	1.43±0.14
26	M	50	223.52±0.37	2.58±0.26	1.15±0.12
	F	50	223.73±0.33	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	243.43±0.37	2.60±0.26	1.07±0.11
	F	50	243.46±0.33	2.66±0.27	1.09±0.11
29	M	50	251.03±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±0.33	2.69±0.27	1.01±0.10
	F	50	268.18±0.43	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	293.86±0.40	2.84±0.23	0.95±0.10
	F	50	293.26±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
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	539.2±8.89	62.85±6.29	10.67±1.07
	F	50	579.2±8.99	63.53±6.36	10.97±1.10
25	M	50	671.8±8.99	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	102.48±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	165.45±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	1322.0±23.25	164.40±16.44	9.02±0.90

Age in weeks	Sex	n	M±m(M)	σ±m(σ)	V±m(V)
35	M	50	1971.0±25.25	178.55±17.86	9.06±0.91
	F	50	2120.0±32.65	230.90±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

에 依據하여 坐高, 右側의 全下肢長, 大腿長, 下腿長 및 足長을 計測하였다.

下肢計測值에서 坐高를 推算하는 方程式을 誘導하기 爲하여는 于先 身長, 全下肢長, 大腿長, 下腿長 및 足長 相互間의 相關係數를 求하였다.

다음 單一項目計測值에서의 坐高推算公式를 誘導하기 爲하여는 各計測項目의 坐高에 對한 回歸係數를 求하고 Pearson의 다음 式에 依據하여 坐高推算方程式을 作成 하였다.

即

$$Sh = \frac{\sigma_1}{\sigma_2} r_{12} A + M_1 - M_2 \frac{\sigma_1}{\sigma_2} r_{12}$$

(但, Sh=推算坐高, A=計測項目 a의 單一計測值, M₁=坐高平均, M₂=a項目의 平均, σ₁=M₁의 標準偏差, σ₂=M₂의 標準偏差, r₁₂=坐高와 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 坐高를 推算하는 公式를 誘導하기 爲하여도 역시 Pearson의 다음 式을 使用하였다.

即

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

(但, Sh=推算坐高, A=計測項目 a의 單一計測值, B=計測項目 b의 單一計測值, M₁=坐高平均, M₂=a項目의 平均, M₃=b項目의 平均, σ₁=M₁의 標準偏差, σ₂=M₂의 標準偏差, σ₃=M₃의 標準偏差, r₁₂=坐高와 a項目과의 相關係數, r₁₃=坐高와 b項目과의 相關係數, r₂₃=a項目과 b項目과의 相關係數.)

Ⅲ. 研究所見

1. 坐高와 下肢計測項目의 平均

成長이 빠른 胎兒에 있어서 胎齡을 無視한 胎兒들의 平均이라는 것은 何等의 意義가 없는 것이지만 本研究에서 利用하는 Pearson이 案出한 推算公式誘導에 이들 平均值가 必要하기 때문에 이것들을 算出하여 第4表 및 第5表에 表示하였다. 모든 計測項目에 있어서 그 平均 值들이 大體로 16胎週와 36胎週의 中間인 26胎週의 胎

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

	n	M±m(M)	σ±m(σ)	V±m(V)
Stature	1050	321.87±2.77	89.87±1.96	27.92±0.61
Sitting height	1050	220.10±1.90	61.40±1.34	27.90±0.61
Lower extremity	1050	128.93±1.22	39.48±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 length	1050	45.78±0.49	15.90±0.35	34.72±0.76

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

	n	M±m(M)	σ±m(σ)	V±m(V)
Stature	1050	323.62±2.80	90.60±1.98	32.40±0.71
Sitting height	1050	220.05±1.90	61.42±1.34	27.91±0.61
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 length	1050	46.56±0.49	15.91±0.35	34.17±0.75

Table 6. Intercorrelations between sitting height and measurements of lower extremity in male

	Sitting height	Lower extremity	Thigh	Leg	Foot length
Sitting height		0.98750±0.0007	0.97736±0.0014	0.98653±0.0008	0.98852±0.0007
Lower extremity	0.98750±0.0007		0.99411±0.0004	0.99706±0.0002	0.98709±0.0008
Thigh	0.97736±0.0014	0.99411±0.0004		0.93824±0.0007	0.97875±0.0013
Leg	0.98653±0.0008	0.99706±0.0002	0.98824±0.0007		0.98838±0.0007
Foot length	0.98852±0.0007	0.98708±0.0008	0.97815±0.0013	0.98838±0.0007	

Table 7. Intercorrelations between sitting height and measurements of lower extremity in female

	Sitting height	Lower extremity	Thigh	Leg	Foot length
Sitting height		0.98740±0.0008	0.97618±0.0015	0.98691±0.0008	0.98861±0.0007
Lower extremity	0.98740±0.0008		0.99433±0.0004	0.99692±0.0002	0.98614±0.0009
Thigh	0.97618±0.0015	0.99433±0.0004		0.95578±0.0027	0.97510±0.0015
Leg	0.98691±0.0008	0.99692±0.0002	0.95578±0.0027		0.98671±0.0008
Foot length	0.99861±0.0007	0.98614±0.0009	0.97510±0.0015	0.98671±0.0008	

兒計測平均値에 該當하고 있음은 規則的으로 거의 直線發育을 하는 胎兒에서는 極히 當然한 所見이라 하겠다.

2. 相關係數

다음 推算公式誘導에 必要한 回歸係數를 求하기 爲하여 坐高와 下肢計測值들 相互間의 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 0.95 乃至 0.99 사이에 있어 이들 사이에 高度의 相關關係가 存在함을 알 수 있다.

3. 單一項目計測值에서의 坐高推算公式

全下肢長, 大腿長, 下腿長 및 足長의 單一項目計測值에서 坐高를 推算하는 回歸方程式을 求하여 第8表 및 第9表에 表示하였다.

이公式에서 推算한 坐高와 實測坐高를 比較하여 보기 爲하여 20胎週와 29胎週에서는 男性胎兒를, 24胎週와

Table 8. Equations for estimation of sitting height from single measurement in male

Sh = 1.538 E + 21.806
Sh = 3.389 T + 16.726
Sh = 3.550 L + 23.110
Sh = 3.820 F + 45.220

(Abbreviations: Sh, estimated sitting height; E, length of total lower extremity; T, length of thigh; L, leg length; F, Foot length. Same as in all the following tables).

34胎週에서는 女性胎兒를 無作爲抽出하여 이들을 計測한 實測坐高와 이公式에 適用하여 얻은 推算坐高를 第

Table 9. Equations for estimation of sitting height from single measurement in female

$$\begin{aligned} \text{Sh} &= 1.539 \text{ E} + 19.518 \\ \text{Sh} &= 3.364 \text{ T} + 13.635 \\ \text{Sh} &= 3.545 \text{ L} + 21.353 \\ \text{Sh} &= 3.818 \text{ F} + 42.284 \end{aligned}$$

Table 10. Comparison between actual and estimated sitting heights from single measurement in male (mm.)

Estimated sitting height	20 weeks of age	D*	29 weeks of age	D
From E	161.0	-2.0	253.2	-2.1
From T	159.4	-0.4	253.3	-2.2
From L	158.3	+0.7	251.0	+0.1
From F	162.1	-3.1	254.2	-0.3
Actual sitting height	159.0		251.1	

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

Table 11. Comparison between actual and estimated sitting heights from single measurement in female (mm.)

Estimated sitting height	24 weeks of age	D	34 weeks of age	D
From E	210.4	-7.2	293.8	+4.5
From T	209.4	-6.2	288.8	+9.5
From L	209.6	-6.4	290.4	+7.9
From F	207.2	-4.0	293.5	+4.8
Actual sitting height	203.2		298.3	

Table 12. Equations for estimation of sitting height from double measurements in male

$$\begin{aligned} \text{Sh} &= 2.206 \text{ E} - 1.447 \text{ T} + 22.514 \\ \text{Sh} &= 1.039 \text{ E} + 1.198 \text{ L} + 19.665 \\ \text{Sh} &= 0.719 \text{ E} + 2.078 \text{ F} + 32.268 \\ \text{Sh} &= 0.288 \text{ T} + 3.298 \text{ L} + 19.811 \\ \text{Sh} &= 0.787 \text{ T} + 2.897 \text{ F} + 40.247 \\ \text{Sh} &= 1.500 \text{ L} + 2.252 \text{ F} + 33.768 \end{aligned}$$

Table 13. Equations for estimation of sitting height from double measurements in female

$$\begin{aligned} \text{Sh} &= 2.209 \text{ E} - 1.437 \text{ T} + 20.391 \\ \text{Sh} &= 0.780 \text{ E} + 1.796 \text{ L} + 17.750 \\ \text{Sh} &= 0.669 \text{ E} + 2.204 \text{ F} + 30.261 \\ \text{Sh} &= 1.282 \text{ T} + 2.256 \text{ L} + 14.938 \\ \text{Sh} &= 0.845 \text{ T} + 2.914 \text{ F} + 32.525 \\ \text{Sh} &= 1.519 \text{ L} + 2.220 \text{ F} + 31.221 \end{aligned}$$

Table 14. Comparison between actual and estimated sitting heights from double measurements in male (mm.)

Estimated sitting height	20 weeks of age	D	29 weeks of age	D
From E + T	161.2	-2.2	253.5	-2.4
From E + L	160.3	-1.3	253.0	-1.9
From E + F	160.9	-1.9	254.2	-3.6
From T + L	160.2	-1.2	251.7	-0.6
From T + F	162.0	-3.0	253.7	-2.6
From L + F	161.0	-2.0	253.3	-2.2
Actual sitting height	159.0		251.1	

Table 15. Comparison between actual and estimated sitting heights from double measurements in female (mm.)

Estimated sitting height	24 weeks of age	D	34 weeks of age	D
From E + T	210.7	-7.5	296.5	+1.8
From E + L	209.8	-6.6	293.1	+5.2
From E + F	208.4	-5.2	294.6	+3.7
From T + L	209.3	-6.1	291.0	+7.3
From T + F	207.6	-4.4	293.4	+4.9
From L + F	207.8	-4.6	292.6	+5.7
Actual sitting height	203.2		298.3	

10 表와 第 11 表에 表示하였다. 이에 依하면 推算坐高와 實測坐高의 差異는 男性胎兒에서는 最大 3.1mm, 最小 0.1mm 이고 女性胎兒에서는 最大 9.5mm, 最小 4.0mm 이지만 大體로는 男性胎兒에서는 約 2mm, 女性胎兒에서는 約 6mm 의 差로서 實測坐高와 別 差가 없다 하

겠다.

4. 二個項目計測值에서의 坐高推算公式

全下肢長, 大腿長, 下腿長 및 足長을 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 等 6 種目的 二個計測項目組에서 坐高를 推算하는 公式를 誘導하여 第 12 表 및 第 13 表에 表示하였다.

역시 前項에서와 같이 無作爲抽出된 男女性胎兒 2 例씩에서 同公式에 依한 推算坐高와 實測坐高를 比較하여 第 14 表 및 第 15 表에 表示하였다. 이것을 보면 推算坐高와 實測坐高와의 差異는 男性胎兒에서는 最大 3.6 mm, 最小 0.6 mm 이고 女性胎兒에서는 最大 7.5 mm, 最小 1.8 mm 이지만 大體로는 男性胎兒에서 約 2 mm, 女性胎兒에서는 約 5 mm 의 差로서 역시 實測坐高와 別 差異가 없다 하겠다.

IV. 考 察

前記한 바와 같이 成人 或은 胎兒에 있어서 一部 體格計測值에서 身長을 推算하는 公式를 誘導한 研究는 많지만 身長과 高度의 相關關係에 있는 坐高를 推算하는 公式은 上肢計測值에서 誘導된 것 밖에 없다.

本 研究는 多數의 胎兒體格을 計測하여 坐高와 下肢와의 相關關係를 究明하고 下肢計測值에서 坐高를 推算하는 公式를 誘導한 것이다.

먼저 推算公式를 誘導함에 있어서는 各計測項目的 平均値가 要求되기 때문에 이들을 求하였는데 坐高를 비롯한 모든 下肢計測值平均이 大略 26 胎週의 胎兒體格平均値에 該當하고 있음은 本研究對象이 16 胎週에서 36 胎週까지의 每週齡에서 均等하게 抽出된 點과 또 胎兒成長이 거의 直線發育을 하고 있는 點으로 보아 當然하다 하겠다. 그러나 이들은 發育이 빠른 胎兒에서 胎齡을 無視하고 平均한 것이기 때문에 胎生學的意義는 없고 坐高推算에 利用될 뿐이다.

坐高와 下肢計測項目들 相互間的 相關關係를 보면 大部分의 相關係數가 0.95 에서 0.99 사이에 있어 높은 相關關係에 있는 것을 알수 있는데 丁長鎭이가 報告한 身長과 上肢計測值들의 相關係數는 0.97 에서 0.99 사이에 있고, 李淳興이와 任升準이가 各各 報告한 身長과 下肢 및 軀幹計測值들의 相關係數는 모두 0.95 에서 0.99 사이에 있으며 桂熙淑이가 報告한 坐高와 上肢計測值들의 相關係數는 0.96 에서 0.99 사이에 있는 것으로 보아 本坐高와 下肢計測值들 사이의 相關係數도 이들 係數에 準하고 있음을 알수 있다.

單一項目計測值에서 坐高를 推算하는 公式誘導에는 丁長鎭, 李淳興, 任升準, 李慶植, 桂熙淑 等이 身長 또

는 坐高를 推算하는 公式誘導에서 利用한 것과 다찬가지로 Pearson 이 開發한 回歸係數를 應用하는 合理的인 方法으로 推算方程式을 求하였는데 無作爲抽出된 男女性胎兒 2 例씩에 同公式를 適用하여 얻은 推算坐高와 實測坐高를 比較하여 보았든바 그 差異는 男性胎兒에서는 約 2 mm, 女性胎兒에서는 約 6 mm 로서 同公式의 合理性 乃至 實用性이 立證되었고 또 本成績은 前記한 上肢計測值에서 坐高를 推算한 것과 거의 一致하고 있음을 알 수 있다.

다음 二個項目計測值에서 坐高를 推算하는 公式誘導에도 역시 Pearson 의 方法에 依據하여 推算方程式을 求하였는데 역시 無作爲抽出된 男女性胎兒 2 例씩에 同公式를 適用하여 얻은 推算坐高와 實測坐高와의 差異는 男性胎兒에서는 約 2 mm, 女性胎兒에서는 約 5 mm 로서 單一項目計測值에서의 成績과 大略 同一하다. 이 結果는 丁長鎭, 李淳興, 任升準, 李慶植等이 身長을 推算하는 研究에서 모두 二個項目計測值에서 얻은 推算身長이 單一項目計測值에서 얻은 推算身長보다 實測身長에 더 가깝다는 結論과는 相異하지만 桂熙淑이가 上肢의 一個計測值에서나 二個計測值에서 얻은 推算坐高가 거의 差異가 없다는 結論과는 一致하는 것으로서 興味있는 事項이라 하겠다.

또 本研究에서 얻은 推算坐高와 實測坐高와의 差異는 上記한 上下肢計測值에서 얻은 推算身長과 實測身長과의 差異보다는 크고 軀幹計測值에서 얻은 推算身長과 實測身長과의 差異와는 별 差가 없음은 相關係數와 標準偏差의 差異에 그 原因이 있는 것으로 생각된다.

V. 結 論

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

- 1). 坐高, 全下肢長, 大腿長, 下腿長 및 足長들 相互間的 相關係數는 모두 0.9 以上으로서 高度의 相關關係에 있다.
- 2). 單一項目計測值에서 얻은 推算坐高와 實測坐高의 差異는 男性胎兒에서는 約 2 mm, 女性胎兒에서는 約 6 mm 이다.
- 3). 二個項目計測值에서 얻은 推算坐高와 實測坐高의 差異도 역시 男性胎兒에서는 約 2 mm, 女性胎兒에서는 約 5 mm 이다.
- 4). 따라서 下肢計測值에서 坐高를 推算함에 있어서는 單一項目를 利用하나 二個項目를 利用하나 實測坐高와의 差異는 大略 同一하다.

ABSTRAT

A Study on the Equation Formulae for Estimation of Sitting Height from the Measurements of the Lower Extremity in the Korean Fetus

Hang Soo Sohn, M. D.

Shin Yo Chang, M. D., Ph. D

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

The authors have measured the 2,100 Korean fetuses ranging from 16 to 36 weeks in age to induce the equation formulae for the estimation of sitting height in terms of the measurements of the lower extremity and the following conclusions have been drawn.

1. The correlation coefficients of over 0.9 between the sitting height and the measurements of the lower extremity are indicative of highly correlated condition.

2. Differences of approximately 2 mm. in male and 6 mm. in female are manifested between actual and estimated sitting heights, where the estimations are based on single measurement.

3. Differences of approximately 2 mm. in male and 5 mm. in female are manifested between actual and estimated sitting heights, where the estimations are based on double measurements.

4. The estimated sitting heights from single and double measurements are closer to actual one in same degree.

REFERENCES

- 1) 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.
- 2) Stevenson, P. H.: *On the racial differences in stature long bone regression formulae, with special references to stature reconstruction formulae for the Chinese.*, *Biometrica*, 21:303-325, 1929.
- 3) Breitingner, E.: *Zur Berechnung der Körperhöhe aus dem langen Gliedmassenknochen.*, *Anthropologischer Anzeiger*, 14:249-274, 1937.
- 4) Telkkä, A.: *On the prediction of human stature from the long bones.*, *Acta Anatomica*, 9:103-117, 1950.
- 5) 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.
- 6) Trotter, M., Gleser, G. C.: *Estimation of stature from long bones of American whites and negroes.*, *American J. Physical Anthropology, New Series*, 10:463-514, 1952.
- 7) 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.
- 8) Karpf, M.: *Das spätembryonale Wachstum des menschlichen Armskelets.*, *Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte*, 126:1-30, 1967.
- 9) 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 關한 研究, 서울의대잡지, 10:1-7, 1969.
- 10) 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.
- 11) 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.
- 12) 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.
- 13) 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 關한 研究, 서울의대잡지, 10:69-75, 1969.
- 14) Martin, R., Saller, K.: *Lehrbuch der Anthropologie, Dritte Auflage*, Gustav Fischer, Stuttgart, 1957.
- 15) 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.
- 16) 上田常吉: 相關關係ノ修正法ニ就テ, 解剖學雜誌, 7:261-269, 1934.
- 17) 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.
- 18) 上田常吉: *生物統計學*, 岩波書店, 東京, 1935.
- 19) 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.