

영양상태를 평가하기에 적합한 신장 체중형 체격지수

중앙대학교 의과대학 예방의학교실

윤치순 · 정규철*

-Abstract-

Suitable Weight-Height Type Indexes for the Evaluation of Nutritional Status

Chi-Soon Yoon and Kyou Chull Chung*

Department of Medical Science, Graduate School of Medicine, Chung-Ang University
Seoul, Korea

This study was conducted to find out the most suitable weight-height index out of the weight/height^p-type indices that could be used for the evaluation of nutritional status in an epidemiological survey and for the screening of the obesity.

The subjects were chosen randomly, 2,182 males and 719 females from college students and office workers in Seoul districts.

The 'best' power-type weight-height index for Korean men and women of all ages from 16 to 59 was found to be weight/height^{1.54} for males and weight/height^{1.42} for females. Weight/height² (Kaup index), however, was the best suited weight-height index for each age group of both sexes except that relative weight (weight/height) was considered to be desirable to apply for males of teen-aged and of over fifties and for females of over forties of age.

Normal ranges of Kaup index values for males and females of each age group were presented in tables 5 and 6. These findings suggest that Koreans are generally leaner than other ethnic groups of the same sex and age.

I. 서 론

요즈음에 와서 식생활의 향상으로 남녀노소를 막론하고 신장에 비하여 체중이 지나치게 무거운 사람이 많아지는 경향을 보이고 있다. 어른에서 체중이 표준이상으로 무거운 경우에는 팽혈성 심질환(Shapiro 들, 1969; Gordon and Kannel, 1973) 당뇨병(West 들, 1966) 고혈압증(Kahn 들, 1972) 등 성인병의 발병율과 이로 인한 사망율이 높아지며

* 지도교수

어린이들에 있어서도 어른에서와 마찬가지로 질병 발생이 많다(Tracey 들, 1971)는 것이 밝혀졌다. Newens 와 Goldstein(1972)은 신장에 비하여 체중이 지나치게 무거운 경우를 비만증이라고 정의하고 있으나, 신장과 체중만으로 비만증의 정도를 적절하게 나타내지 못한다는 것을 알게 되었다(Florey, 1970).

그러나 신장과 체중은 비교적 손쉽게, 그리고 정확하게 측정할 수 있으며, 이로부터 산출된 몇가지 신장·체중지수는 비만증의 지표가 되는 피하지방의 두께, 신체의 치밀도, 총지방량 또는 지방을 제외

한 실체중과 밀접한 상관이 있다는 것이 여러 학자들(Billewicz 등, 1962; Forbes, 1964; Kohsla and Lowe, 1968; Evans and Prior, 1969)에 의하여 밝혀졌다. 현재 영양상태를 파악하는 역학적 조사를 하는 경우라든가, 비만자의 색출검사에 각종 신장·체중지수, 즉 비체중(Wt/Ht)을 비롯하여 Kaup 지수(Wt/Ht²), Röhler 지수(Wt/Ht³) 등 일반적으로 Wt/Ht^p으로 표시되는 신장·체중지수를 사용하고 있다.

이번 연구의 목적은 이와같은 여러가지 신장, 체중지수 가운데 우리나라 사람들의 영양상태를 가장 적절하게 나타내는 지수가 어느 것인지를 알아내는데 있으며, 이 지적 신장·체중지수에 의하여 연령별, 성별 체중지수의 한계를 표시 하고자 한다.

2. 연구대상 및 방법

연구대상: 서울지방에 있는 대학생 및 산업장 근로자들 가운데 남자 2,182명, 여자 719명, 도합 2,901명을 대상으로 하였으며, 이들의 연령은 16세 이상 60세 미만이었다.

연구방법: 해마다 정기적으로 실시하는 신체검사 때에 피검자들의 신장·체중을 측정하고, 아울러 삼두박근과 견갑골 하부의 피하지방 두께를 측정하였다.

신장은 Martin 생체측정기를 사용하여 측정하였다. 신을 빚고 똑바로 선 자세에서 직각 삼각자의 한변을 피검자의 머리에 닿게 하여 직각 부위가 가리키는 곳의 눈금을 "cm" 단위로 읽었다.

체중은 남자의 경우 판짜만 입고, 여자의 경우는

가벼운 옷을 입고 체중기에 올라서게 하고 "kg" 단위로 측정하였다. 피하지방의 두께는 榮研型(Ei-yoken-type) 피하지방측정계(明興社製, 東京, 日本)로 cm 단위로 측정하였다. 삼두박근 부위의 피하 두께는 오른쪽 팔의 견봉(肩峰, Acromion)첨단과 주두(肘頭, Olecranon)상단을 잇는 선상의 중간부위에서, 팔의 힘을 빼고 느려뜨린 상태에서 측정하였다. 견갑골 하부의 피하지방 두께는 견갑골의 바로 아래 끝, 바로밑 부위에서, 어깨와 팔의 힘을 뺀 상태에서 피부를 수직 방향으로 잡고 측정하였다.

표준체중은 (신장 - 100) × 0.9에 따라 계산하였다.

신장에 관한 체중의 회귀직선방정식은

$$Wt(ht) = \bar{W}t + b(Ht - \bar{H}t) \dots\dots\dots ①$$

으로 표시되며 평균신장($\bar{W}t$)은 y 축상의 절점(截点)을 나타낸다.

Wt/Ht^p 형식으로 표시되는 신장체중지수 중에서 신장과의 상관관계가 가장 낮은 Benn(1971)이 제시한 수식 $P = b \frac{\bar{H}t}{\bar{W}t}$ 에 의하여 신장의 역수(Pth power)를 산출하였다.

① 식을 대수변환하면,

$$\log Wt(ht) = \log \bar{W}t + P(\log Ht - \log \bar{H}t) \dots\dots\dots ②$$

으로 표시되며, 이때 $P = b \cdot \frac{\bar{H}t}{\bar{W}t}$ 이고, 이 값은 Wt/Ht^p으로 표시되는 신장·체중지수 중에서 신장과의 상관관계가 가장 낮은 지수의 신장의 역수를 나타낸다(Benn 19)고 함으로 이에 따라 P값을 구하였다.

Table 1. Correlation among height, weight, standard weight, skinfolds and weight-height indices (males)

	Height	Weight	Standard	Skinfolds	
	(cm)	(kg)	weight(kg)	Triceps(cm)	Subscapular(cm)
Height	-	-	-	-	-
Weight	0.431	-	-	-	-
Standard weight	0.865	0.420	-	-	-
Triceps skinfold	-0.641	0.406	0.016	-	-
Subscapular skinfold	-0.073	0.523	-0.056	0.016	-
Wt/Ht	0.213	0.862	0.202	0.383	0.392
Wt/Ht ²	-0.004	0.797	-0.098	0.468	0.607
Wt/Ht ³	-0.373	0.577	-0.312	0.455	0.539
Ht / \sqrt{Wt}	0.321	-0.546	0.312	-0.441	-0.568

3. 연구 성적

1) 신장·체중 및 피하지방과의 상관관계

연구대상에서 측정한 신장, 체중, 피하지방의 두께와 이들 자료에서 산출된 표준체중과 각종 신장, 체중지수 상호간의 상관계수를 남녀별로 산출하여 표1 및 표2에 표시하였다. 비만증을 가려내는 지적지수의 기준으로 Benn(1971)은 첫째로 피하지방의 두께와 같은 상대적인 지방축적도를 나타내는 측정치와 밀접한 상관을 나타내야 하고, 둘째로 상대적인 지방축적도는 신장의 영향을 되도록 받지 않아야 한다고 지적하였다.

표1 및 2에서 보건대, 신장에 관한 삼두박근 및 견갑하부의 피하지방 두께의 상관계수는 남자에서 각각 $-0.041 (P > 0.05)$ 과 $-0.073 (P < 0.05)$ 이고, 여자에서 각각 $0.077 (P < 0.05)$ 과 $-0.017 (P > 0.05)$ 를 나타내어, 피하지방의 두께는 신장의 영향을 거의 받지 않고 있다.

신장에 관한 체중의 상관계수는 남자에서 $0.431 (P < 0.01)$ 이고, 여자에서 $0.374 (P < 0.01)$ 인데 비하여 표준체중의 상관계수는 남자에서 $0.865 (P < 0.01)$, 여자에서 $0.938 (P < 0.01)$ 로 아주 밀접한 상관을 보이고 있다. 한편 체중에 관한 삼두박근 및 견갑하부의 피하지방 두께의 상관계수는 남자에서 각각 0.406 과 0.523 , 여자에서 각각 0.385 와 0.399 로서 모두 유의한 상관($P < 0.01$)을 나타내고 있다. 즉 체중은 피하지방과 상관이 있으며, 한편 신장의 영향을 받고 있다.

2) 지적 신장·체중지수

신장에 관한 Wt/Ht^3 형의 신장·체중지수와의 상관관계를 보면 남자에서는 Kaup 지수, 즉 Wt/Ht^2 과의 상관이 가장 낮아서 $-0.004 (P > 0.05)$ 이고, 다음은 Wt/Ht 으로 $0.213 (P < 0.01)$ 이다. 여자에서는 Wt/Ht 와의 상관이 가장 낮아서 $0.130 (P < 0.01)$ 이고, 다음은 Wt/Ht^2 으로 $-0.147 (P < 0.01)$ 이다.

Table 2. Correlation among height, weight, standard weight, skinfolds and weight-height indices (females)

	Height (cm)	Weight (kg)	Standard weight(kg)	Skinfolds	
				Triceps(cm)	Subscapular(cm)
Height	-	-	-	-	-
Weight	0.374	-	-	-	-
Standard weight	0.938	0.382	-	-	-
Triceps skinfold	0.077	0.385	0.070	-	-
Subscapular skinfold	-0.017	0.399	-0.010	0.429	-
Wt/Ht	0.310	0.833	0.134	0.360	0.448
Wt/Ht ²	-0.147	0.742	-0.151	0.317	0.456
Wt/Ht ³	-0.348	0.621	-0.352	0.314	0.441
Ht/ \sqrt{Wt}	0.535	-0.608	0.375	-0.321	-0.442

Table 3. Mean weight, mean height, coefficient of regression(weight on height), best p, and nearest integer value for p by age(males)

Age	No. of subject	Mean wt. (kg)	Mean ht. (cm)	Regression coeff. (kg/cm)	Best p	Nearest integer	SE _p
~19	372	59.5	167.9	0.495	1.40	1	0.14
20 ~29	732	60.0	168.8	0.711	2.00	2	0.12
30 ~39	639	61.9	167.8	0.645	1.74	2	0.12
40 ~49	341	62.5	167.0	0.647	1.73	2	0.19
50 ~59	98	61.0	166.0	0.433	1.18	1	0.38
Total	2,182	60.9	167.9	0.560	1.53	2	0.07

(0.01)이다.

본 연구대상에서 얻은 평균신장(\bar{Ht}), 평균체중(\bar{Wt}), 신장에 관한 체중의 회귀계수($b = r \cdot \frac{Swt}{Sht}$) 및 신장의 역수를 남녀 연령별로 산출하여 표3 및 4에 표시하였다. 즉 연령을 고려하지 않고 전체적으로 볼 때는 남자에서의 P값은 1.54이고, 여자에서는 1.42이며, 정수로 표시할 때에는 남자에서는 $P=2$ 인 Kaup 지수(Wt/Ht^2)가, 그리고 여자에서는 $P=1$ 인 비체중(Wt/Ht)이 신장의 영향을 가장 적게 받는 지적 신장·체중지수임을 알 수 있다.

연령별로 구분하여 보면 남자에서는 20, 30 및 40세대에서는 P값이 각각 2.00, 1.74 및 1.73으로서 나이가 많아질수록 P값이 작아지고 있기는 하지만 $P=2$ 로써 Kaup 지수가 최적 신장·체중지수라고 볼 수 있다. 19세 이하(16~19세)와 50세대에서는 P값이 각각 1.40 및 1.18이지만 인접한 연령층과의 P값의 차이를 검정하여보면 10세대에서는 20세대의 P값과 유의한 차이가 인정되고 50세대에서는 40세대에서의 P값과 유의한 차이가 없었다. 따라서, 10세대를 제외하고는 50세대에 있어서도 역시 $P=2$ 를 적용하여도 무방하리라고 생각된다.

여자에서는 16세 이상의 10세대에서 30세대까지는 P값이 1.62, 1.80 및 2.32로 커지고 있어서 역시 $P=2$ 인 Kaup 지수를 적용하는 것이 타당하며, 40 및 50세대에서는 P값이 각각 1.32와 1.05로 감소하여 Kaup 지수 보다도 비체중을 적용하는것이 바람직스럽게 생각된다. P의 표준오차를 보면 남자 전대상에서 0.07, 여자 전대상에서

0.15로써 남녀간에 P값의 차이를 인정할 수 없고 또 남녀를 막론하고 나이가 많아짐에 따라 표준오차는 대체로 커지고 있는데, 이것은 연령별 대상수가 적었기 때문이라고 생각되며, 특히 여자에서는 40세대 및 50세대의 표준오차가 크기 때문에 두 연령층에서의 P값이 30세대에서의 P값과 유의한 차이가 없었다. 이러한 점으로 보아 남자 10세대를 제외하고는 지적 신장지수로서 Kaup 지수를 적용하여도 무방하리라고 생각된다.

3) 성별·연령별 Kaup 지수(Wt/Ht^2)의 분포

표3 및 표4에서 16~19세 남자를 제외하고는 $P=2$ 가 신장·체중지수 중의 신장의 최적 역수임을 알았으므로 Wt/Ht^2 의 값을 남녀 연령별로 계산하여 그 평균치와 표준편차, 그리고 10분치, 20분치 50분치(중위수), 80분치 및 90분치를 표5 및 6에 표시하였다. 즉 남자에서는 10세대로 부터 40세대에 이르기까지 나이가 많아짐과 더불어 Kaup 지수(Wt/Ht^2)의 값이 조금씩 많아지고, 50세대에 이르러 다시 약간 감소하고 있다. 한편 여자에 있어서는 10세대에서의 지수가 20세대의 지수보다 약간 큰 것이 다를 뿐, 역시 40세대까지는 나이가 많아질수록 Wt/Ht^2 의 값이 증가하고 50세대에서 감소하고 있다.

남녀간의 Kaup 지수의 평균치를 각 연령층별로 비교하여 보면 10세대에서 30세대에 이르기까지는 남자쪽의 지수가 크며, 40세대 이후에서는 여자쪽의 지수가 더 크다.

Table 4. Mean weight, mean height, coefficient of regression(weight on height), best p, and nearest integer value for p by age(female)

Age	No. of subject	Mean wt. (kg)	Mean ht. (cm)	Regression coeff. (kg/cm)	Best p	Nearest integer	SE _p
16~19	188	51.1	156.7	0.525	1.62	2	0.19
20~29	351	49.7	157.6	0.568	1.80	2	0.17
30~39	88	52.7	156.6	0.781	2.32	2	0.40
40~49	74	54.7	154.5	0.467	1.32	1	0.48
50~59	18	54.1	153.5	0.369	1.05	1	0.63
Total	719	51.1	156.8	0.462	1.42	1	0.15

Table 5. Overweight index(weight/height²) by age group(males)

Age	Weight	No. of subject	Average value	Standard deviation	Percentiles				
					10th	20th	50th	80th	90th
16 ~ 19		372	2.09	0.204	1.71	1.80	1.97	2.19	2.34
20 ~ 29		732	2.12**	0.229	1.73	1.83	2.00	2.21	2.34
30 ~ 39		639	2.21*	0.232	1.85	1.91	2.07	2.31	2.43
40 ~ 49		341	2.25*	0.251	1.84	1.92	2.08	2.32	2.50
50 ~ 59		98	2.23	0.239	1.87	1.93	2.11	2.31	2.46
Total		2,182	2.17	0.237	1.78	1.87	2.04	2.25	2.40

* (p<0.05) and ** (p<0.01) indicate the differences of the average values of weight/height² between males and females of the same age group.

Table 6. Overweight index(weight/height²) by age group(females)

Age	Weight	No. of subject	Average value	Standard deviation	Percentiles				
					10th	20th	50th	80th	90th
16 ~ 19		188	2.07	0.213	1.71	1.79	1.96	2.14	2.24
20 ~ 29		351	2.01**	0.208	1.69	1.75	1.92	2.07	2.19
30 ~ 39		88	2.16*	0.227	1.78	1.86	2.04	2.25	2.37
40 ~ 49		74	2.33*	0.296	1.84	1.95	2.20	2.45	2.60
50 ~ 59		18	2.31	0.174	1.96	2.04	2.22	2.38	2.43
Total		719	2.08	0.245	1.70	1.78	1.97	2.18	2.30

* (p<0.05) and ** (p<0.01) indicate the differences of the average values of weight/height² between males and females of the same age group.

4. 고 찰

신장 및 체중측정치로 부터 지방축적도를 측정하는 지적지수로서 대체로 $Kaup$ 지수 (Wt/Ht^2)를 적용함이 타당하다는 것을 알았다. 그러나 신장·체중지수는 그 어느것을 막론하고 지방축적도 뿐 아니라 골격의 크기라든가, 근육의 발달정도 등 다른 요인의 영향도 받는다는 것을 잊어서는 아니된다. 그리하여 Florey (1970)가 주장하듯이, 이러한 신장·체중지수는 지방축적도를 측정하는 만족스러운 방법이 아니라고 하더라도, 지금까지 다른 방법에 의하여 지방축적도를 측정하는 만족스러운 방법이 없는 한 상대적인 지방축적도를 잘 나타내는 신장·체중지수는, 신장의 영향을 되도록 적게 받고, 지방축적량과 밀접한 상관이 있는 지수라야 할 것이다.

저자들의 연구성적을 보건대 남자에서 신장의 영향을 가장 적게 받는 신장·체중지수는 Wt/Ht^2 측

$Kaup$ 지수이며, 이 지수는 삼두박근 부위의 피하지방 두께 및 견갑하부의 피하지방 두께와 각각 0.468 및 0.607의 상관관계를 보여, 다른 지수들보다도 상술한 지방축적량을 평가하는 기준에 부합되는 지적지수라고 볼 수 있다. 여자에서는 신장과의 상관계수와 피하지방의 두께와의 상관도를 볼 때 Wt/Ht^2 보다는 Wt/Ht 가 보다 적합한 지수라고 보겠으나, $P=2$ 로 볼때나 $P=1$ 으로 볼때에 유의한 차이가 있는 것이 아니므로, Wt/Ht^2 을 적용하여도 무방할 것으로 생각된다. 그 이유로서는 첫째로, 엄격하게 말하자면 남자에서는 $P=1.53$, 여자에서는 $P=1.42$ 를 적용하여야 하며, 양자에 큰 차이가 있는 것이 아니며 ($P<0.01$), 연령별로 볼때 P 값의 표준오차가 남자에서는 50세대에서, 여자에서는 40세대 이상에서 급격하게 커지고 있어서 연령별로 유의한 차이를 인정할 수 없다는 점을 들 수 있겠다. 이와같이 나이가 많아질수록 표준오차가 커지고 있는 것은 대상자수가 적었기 때문이라고 생

각되며 앞으로 다시 검토해 보아야 할 것으로 생각된다.

그러나 지금까지 Billewicz 들(1962), Khosla (1968), Florey (1970), Benn(1971), Keys 들(1972) 여러 학자들은 그네들의 목적에 적합한 신장·체중지수를 얻고자 시도하였으나, 결국 Wt/Ht^p 형 지수의 신장의 멱수 P 를 구하는데 그쳤고, 제각기 다른 자료에서 얻은 P 값이 2일 때 신장과 상관도가 가장 낮고, 상대적인 지방축적도를 잘 나타낸다는 결과를 얻었다. 지금까지 이스라엘, 동유럽, 중앙유럽, 중동 및 북미등 여섯개 지역 사람들에게 조사한 신장의 멱수를 보면 (Goldbourt and Medalie, 1974) 40~49세군에서는 1.82~2.24, 50~59세군에서는 1.50~1.94, 그리고 60세 이상군에서는 1.11~2.27로써 나이가 많아질수록 P 값이 적어지며, 대체로 $P=2$ 를 나타내는 점에서는 비슷하였으나, 이번 연구결과에서 얻은 P 값 보다는 대체로 높은 값을 나타냈다. 또한 비만을 나타내는 Kaup 지수(Wt/Ht^2)는 민족에 따라서 차이가 있을 뿐 아니라 성, 연령, 직업, 교육정도, 신체활동의 정도 및 흡연여부에 따라 서로 다르다는 것이 알려져 있으나(Benn, 1971; Bjelke, 1971), 이러한 점에서 Kaup 지수를 비교하고자 할 때에는 조사방법등에 의하여 차이가 생길 수 있으므로 세심한 주의를 하여야 한다. 위에서 말한 여섯개 지역에서 얻은 40세 이상의 성인 남자의 Kaup 지수의 평균(Benn, 1971)은 2.54(중동)~2.64(북미)로써, 우리나라 남자의 2.17보다는 훨씬 크다. 즉 우리나라 사람들은 서구 사람에 비하여 지방축적도가 훨씬 적다는 것을 알 수 있다. 연령별로 비교하여 보면 이스라엘 사람들에서는 40 및 50세대에서 큰 차이가 없고, 2.59 및 2.61이나 60세 이후에는 2.55로 떨어져서 있는데, 우리나라 남자에서는 10세대의 2.09에서 40세대의 2.25에 이르기까지 조금씩 증가하다가 50세대에는 약간 떨어져서 2.23을 나타내고 있다. 이와같이 연령과 더불어 Kaup 지수가 증가하는 것은 놀웨이 사람들에 대한 Bjelke (1971)의 성적과 비슷하다.

우리나라 여자에 있어서는 대체로 남자의 경우와 비슷하지만 특이한 점은 20세대에서는 Kaup 지수가 10세대의 지수보다 떨어져있는 사실인데, 이것은 20세대의 여성들이 비만증에 걸리는 것을 두려워하는 나머지 식사를 조절하는 경향이 있기 때문이 아닌가 추측되지만 이 점에 대하여는 앞으로 영양

섭취량과의 관계를 검토하여야만 확실하게 말할 수 있다.

5. 결 론

국민의 영양상태를 평가하는데 적용될 수 있는 Wt/Ht^p 형의 여러가지 체격지수 가운데 16세 이상 성인 남녀에게 적용될 수 있고, 신장의 영향을 가장 적게 받으며, 상대적인 지방축적도를 잘 나타내주는 지수의 멱수(P th-power)를 구하였던바, 남자에서 $P=1.53$ 이고, 여자에서 $P=1.42$ 이다. 따라서 $Wt/Ht^{1.5}$ 가 남녀에게 적용될 수 있는 적절한 신장·체중형 체격지수라고 생각한다. 실용적인 면에서 계산을 간편하게 하기 위하여 남자에서는 $P=2$ 즉 Wt/Ht^2 (Kaup 지수)를, 여자에서는 $P=1$ 즉 비체중을 사용하는 것이 바람직하다.

연령별로 볼 때는 남자의 경우 16~19세군에서는 비체중을, 그 밖의 연령층에서는 Kaup 지수를 적용하는 것이 타당하다고 생각된다. 여자에 있어서는 10세대에서 30세대까지는 Kaup 지수를, 40세 및 50세대에서는 비체중을 사용하는 것이 적합하다고 생각된다.

우리나라 남녀에서는 연령별 Kaup 지수의 정상치(표5 및 표6)로 보아 대체로 외국사람 보다 지방축적량이 적다는 것을 알았다.

REFERENCES

- Benn, R.T.(19) : *Some mathematical properties of weight-for-height indices used as measures of adiposity.*
- Billewicz, W.Z., Kemsley, W.F.F., and Thomson, A.M.(1962) : *Indices of adiposity. Brit. J. Prev. Soc. Med., 16:183.*
- Bjelke, E.(1971) : *Variation in height and weight in the Norwegian population. Brit. J. Prev. Soc. Med., 25:192.*
- Evans, J.G., and Prior, I.A.M.(1969) : *Indices of obesity derived from height and weight in two polynesian populations, Brit. J. Prev. Soc. Med., 23:56.*
- Florey, C. Du V.(1970) : *The use and interpretation of ponderal index and other weight-height ratios in epidemiological studies. J. Chron. Dis., 23:93.*

- Forbes, G.B.(1964) : *Lean body mass and fat in obese children. Pediatrics, 34:308.*
- Goldbourt, U., and Medalie, J.H.(1974) : *Weight-height Indices: Snitabile index and its association with selected variables among 10,000 adult males of heterogenous origin. Brit. J. Prev Soc. Med., 28:116.*
- Gordon, T. and Kannel, W.B. (1973) : *The effects of overweight on cardiovascular diseases. Pediatrics, 28:80.*
- Kahn, H.H., Medalie, J.H., Neufeld, M.N., Riss, E., and Goldbourt, U.(1972) : *The incidence of hypertension and associated factors. Amer. Heart J., 84:171.*
- Keys, A., Fidanza, F., Karvonen, M.J., Kimura, N., and Taylor, H.L.(1972) : *Indices of relative weight and obesity. J. Chron. Dis. 25:329.*
- Khosla, T. and Lowe, C.R.(1968) : *Height and weight of British men. Lancet, 1:742.*
- Newens, E.M. and Goldstein, H.(1972) : *Height, weight, and the assessment of obesity in children. Brit. J. Prev. Soc. Med., 26:33.*
- Shapiro, S., Weinblatt, E., Frank, C.W., and Sager, R.V.(1969) : *Incidence of coronary heart disease in a population insured for medical care (HIP). Amer. J. Publ. Hlth, 59, No. 6, Part 11 (Suppl).*
- Tracey, V.V., De, N.C., and Harper, J.R.(1971) : *Obesity and respiratory infection in infants and young children. Brit. Med. J., 1:16.*
- West, K.M. and Kalbfleisch, J.M.(1966) : *Glucose tolerance, nutrition, and diabetes in Uruguay, Venezuela, Malaya, and East Pakistan. Diabetes, 15:9.*
-