

四肢의 屈伸筋力에서 본 運動選手의 特徵

金 成 贊

Character of Sportsman with Respect to their Isometric Strength of Limb Flexor and Extensor Muscle.

Seong-chan Kim

Summary

The measurements of muscle strength have been made on 126 college sports-club males belonging to seven events. The muscle groups subjected were elbow flexors 'elbow extensors, knee flexors' and knee extensors. By using a spring a spring-balance dynamometer the isometric strength has been determined at right angle of the elbow or the knee joint. The results are summerized as follows.

1) It can generally be said that (i) the ratios of flexor strength vs extensor strength are 3:2 in the elbow and 1:3 in the knee, and that (ii) the right limb muscles are consistently more (1-2kg) powerful than the left limb's.

2) Top rank in the leg strength has been occupied by the field athletes of the track and field, and followed by Judo. In the arm strength, however, the ranks of those two events reversed.

3) Sprinters ranked third in all the strength scores. Men of the ball games(handball, volleyball, soccer) and the gymnastics took low ranks either in the arm or in the leg strength.

4) Gymnastics showed comparatively high values in strength/body weight ratio as well as sprinters, whereas Judo showed low values, in particular, of the leg strength/weight.

5) In the case of lower limb, the strength/limb girth ratios were arranged in the same order as the leg strength scores of the events, but not the case in arm strength/girth ratios being high in sprinters and handballers.

結 言

Sports에는 各各의 種目에 따라서 身體活動의 樣式이나 Training에 있어서 重點을 두는 方法에 서로 차이가 있고 特定の Sports活動에 本格的으로 장기간 참가했을 경우에는 種目에 따라 特有的의 体型이나 体力이 形成되는 可能性이 있다.

筋力을 포함한 体力의 種目 特性에 관한 보고는 中西등(1965)의 오문 후보선수의 보고가 있지만 본 研

究에서는 大學의 運動選手를 對象으로 특히 筋力的 特徵에 注目해서 팔과 다리 및 그에 따르는 屈筋과 伸筋의 等尺性 筋力을 測定해서 運動 種目에 따르는 選手의 特徵을 알려고 했다.

方 法

測定한 等尺性 筋力은 肘關節의 屈筋力(以下 腕屈筋力이라 칭함)과 肱伸근력(以下 腕伸筋力), 膝關節의 屈筋力(以下 脚屈筋力)과 肱伸근력(以下 脚伸筋

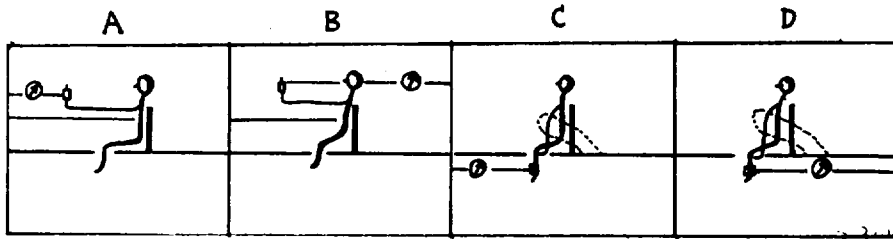
2 논문집

力)으로 어느 것이나 左右肢에 대하여 關節角 90°의 位置에서 測定했다.

測定에 있어서의 被檢者의 姿勢는 모두의 좌위(椅座位)로서 岩原(1932)과 거의 같이 測定 器具(높이

180cm, 길이 240cm, 폭 70cm)를 사용하고, 또한 體幹部는 승용차의 4점식 胸背 belt로 固定했다(그림1).

力量計는 계량검정付의 100kg 및 200kg용 丸型 Spring 저울을 사용했다.



A. Arm flexor Strength.

B. Arm extensor Strength.

C. Leg flexor Strength.

D. Leg extensor Strength.

Fig 1. Diagram to measure muscle strength.

測定法을 간략하게 기술하면 다음과 같다.

(1) 腕 屈筋力: 被檢者는 椅座位에서 上腕(윗팔)을 앞으로 어깨의 높이까지 올려서 소정의 대 위에 놓고 액하(腋下) 및 흉부를 앞쪽으로 밀착시킨다. 肘關節을 직각으로 굽힌 位置에서 手頸部(손목부위)에 belt를 감아 그 다른 끝에는 사슬을 감고 연결해서 力量計를 연결한다. 力量計는 앞팔과 수직되도록 수평으로 하고 고정한다(그림 1-A).

(2) 腕 伸筋力: 屈筋力 測定과 거의 같은 자세이지만 筋力計를 被檢者의 어깨너머로 쪽뒷에 연결하여 伸展力을 測定한다. 이 경우 반작용을 받기 때문에 등받침을 해서 被檢者의 背部에 밀착시켰다(그림

1-B).

(3) 脚 屈筋力: 椅座位에서 膝關節을 직각으로 굽히고 鉛直하방(鉛直下方)으로 내린 下腿의 足頸部(발목)에 belt를 감고 사슬을 얹어서 力量計를 그 수평 전방에 두고 固定한 膝關節의 屈筋力을 測定했다. 그리고 승용차용 4점식 안전 belt를 사용해서 어깨 및 體幹部를 사슬로 固定했다(그림 1-C)

(4) 脚 伸筋力: 脚 伸筋力 測定 姿勢에 있어서 力量計를 被檢者의 발목부위 수평 후방에 연결 固定해서 膝關節의 伸筋力을 測定했다(그림 1D).

또한 筋力 발휘는 반동적이 아니고 천천히 끌게하도록 해서 각각 3회씩의 측정치 가운데서 최고치를

Table 1. The stylistic characters of sportsmen in several athletic fields.

athletic items	N	height (cm)	weight (kg)	the girth of the chest (cm)	Sitting height (cm)	brachium size(cm)		femur size (cm)	
						right	left	right	left
Soccer	23	168.3	61.7	87.9	91.1	26.0	25.3	54.0	53.6
Gymnastics	19	163.1	55.5	89.5	87.7	26.3	26.3	50.0	49.6
Judo	16	169.6	69.8	94.5	94.4	30.5	30.1	54.6	54.6
Hand ball	18	171.9	65.3	90.4	92.7	26.8	26.5	54.9	53.0
Athletic(track)	20	170.7	62.6	89.0	91.6	27.0	26.3	53.0	53.0
Volley ball	17	172.1	64.8	89.0	92.0	26.9	26.4	54.2	54.4
Athletic(field)	13	173.8	70.9	95.6	94.1	28.8	27.7	58.1	56.9

채택했다. 被檢者는 大阪体育大學 남자 운동 선수 126명으로 종목별의 피검자수 및 身体的 特徵은 <表1>과 같다. 또한 어느 것도 6~10년의 同種目 運動 경기의 경험을 가진 선수이다.

結 果

(1) 形態的 特徵: 각 운동 선수의 身體計測值<表1>을 보면 육상경기(field)¹⁾가 신장, 체중, 흉위, 좌고의 어느 것이나 크고 유도, 육상(단거리), handball에 이어서 체조가 가장 작다. 특히 육상(단거리)의 체중이 비교적 작고, 체조 선수는 신장, 체중이 현저하게 타 경기 종목 선수보다 작다(글중에 각 선수는 略했다. 例: 핸드블은 핸드블 선수를 뜻함).

(2) 腕 脚의 屈, 伸筋力: 筋力의 測定 성적을 일괄해서 <表2> 및 <그림2>에 表示했다. 운동 종목의 배열은 왼쪽에서 오른쪽으로 脚伸筋力이 큰 순서로 한 것이다. 脚伸筋力(최하단)은 육상(field)이 右-88kg, 左-86kg로 가장 강하고 이하 유도 육상(단거리), 핸드블, 배구와 다음이 축구(右-70kg, 左-69kg), 체조(右 71kg, 左-68kg)로 가장 약하고 육

상(field)과 체조의 사이에는 약 17kg의 차가 있다. 일반적으로 각 屈筋力의 값은 伸筋力의 값에 비해 현저하게 적고 전자(脚屈筋力)는 후자의 약 1/2의 筋力值이다. 脚屈筋力을 보면 육상(field)이 역시 가장 높고(우-33kg, 좌-32kg), 체조가 가장 낮다(좌·우-26kg). 그 외의 운동 종목은 그 중간으로 2~3kg 變動幅의 가운데에 있고 脚伸筋力에서는 제 4위의 핸드블이 屈筋力에서 유도, 육상(단거리)을 능가해서 2위에 랭크되어지는 것을 제외하면 이들 운동선수간에 큰 차는 없다. 팔의 굴근력과 伸筋力에 있어서 種目的 序列은 서로 유사한 경향으로 腕屈筋力은 28~36kg, 동신근력은 117~24kg 범위에 있고 平均值로 비교하면 완굴근력은 동신근력 보다 30% 크다.

腕의 伸筋力과 屈筋力과 함께 유도가 제 1위, 신근력(좌·우-24kg), 동굴근력(우-34kg, 좌-36kg)이고 脚筋力에서는 제 1위에 접근한 값(우-34kg, 좌-325kg)을 나타내었다. 뿐만 아니라 脚筋力에서 최하위였던 체조가 특히 원신근력에서 분명히 축구나 배구를 상회하고 축구와 배구는 脚筋力 뿐만 아니고 腕筋에 있어서도 하위에 속했다.

Table 2. Muscle strength the value to measure according to athletic items(the mean X and standard deviation) and muscle strength index per weight.

athletic items	athletic (field)	judo		athletic (track)		hand ball		Volley ball		Soccer		Gymnastics			
		right	left	right	left	right	left	right	left	right	left	right	left		
Leg extensor	X	88.2	85.9	82.3	79.2	77.5	76.0	76.9	75.2	72.5	70.8	70.4	69.1	70.9	67.9
	S.D	10.1	12.1	14.7	16.7	8.5	9.0	7.4	6.9	11.4	11.1	12.4	13.3	10.0	12.2
Leg flexor	X	32.6	32.1	28.5	30.7	29.7	28.8	30.8	30.1	28.8	28.3	29.6	28.6	26.2	25.9
	S.D	4.7	4.0	5.2	7.0	5.9	6.1	5.9	6.1	3.6	3.5	6.6	7.1	4.9	5.0
Arm extensor	X	21.7	22.4	23.8	23.7	20.0	20.3	19.3	19.1	17.1	1.65	17.4	17.2	1.87	19.6
	S.D	2.9	3.2	5.2	4.7	3.6	3.1	4.7	2.7	2.3	3.1	3.1	3.4	4.0	4.6
Arm flexor	X	32.5	31.5	35.9	33.8	33.6	34.4	34.0	32.5	30.8	29.7	29.4	28.3	30.7	29.6
	S.D	4.1	4.1	3.5	4.2	3.8	4.5	4.6	3.2	4.1	5.0	4.3	4.6	4.0	4.4
L.E./W	X	1.24	1.21	1.18	1.13	1.24	1.21	1.18	1.15	1.19	1.06	1.14	1.12	1.27	1.22
L.F./W	X	0.46	0.45	0.41	0.44	0.47	0.46	0.47	0.46	0.44	0.44	0.48	0.46	0.47	0.47
A.E./W	X	0.31	0.32	0.34	0.34	0.32	0.32	0.30	0.29	0.29	0.25	0.28	0.29	0.34	0.35
A.F./W	X	0.45	0.44	0.51	0.48	0.54	0.55	0.52	0.50	0.48	0.46	0.48	0.46	0.55	0.53

1) 육상(field): 햄머던지기(4명), 창던지기(7명), 원반던지기(1명), 十種(1명).

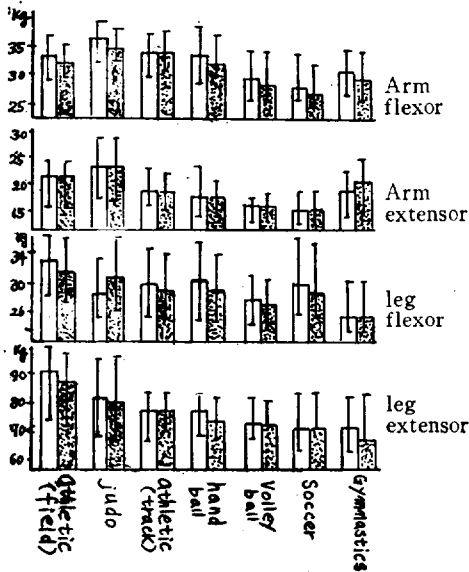


Fig 2. The Comparison of sportsmen according to arm and leg flexor muscle strength. (white : right leg, black : left leg).

(3) 左右 差에 대해서: 左右의 差에 대해서 보며는 完新근력에 있어서 左右 差가 거의 인정되지 않은 것을 제외하면 다른 근력은 어느 것도 오른쪽이 조금(약1~2kg) 큰 경향이 있다.

단 유도(의)의 자갈근력이 예외이고 왼쪽이 오른쪽보다 약 2kg 上回했다.

(4) 腕과 脚의 相對的 關係: 上肢 下肢의 발달 상황을 알기 위해 腕筋力(屈+伸筋力)과 脚筋力(屈+伸筋力)의 關係를 <그림3>에 나타내었다(右測肢만을 사용했지만 左測肢도 거의 같은 경향이기에 때문에 생략).

전체적으로는 양자에 높은 상관 관계가 있다($r = .692, P < 0.1$). 그 종목별 분포를 보면, 유도(J)와 체조(G)는 脚筋力보다 오히려 腕筋力の쪽이 상대적으로 강하다고 하는 점에, 또 逆으로 육상[field(Tf)]에는 完근력에 비해 脚筋力이 강하다고 하는 점에 特徵이 있다.

(5) 屈筋力과 伸筋力의 相對的 關係:

다음에 觀点을 바꾸어 屈筋力과 伸筋力의 關係를 팔과 다리의 근력 ($\frac{과+우}{2}$) 에 대해서 나타낸 것이 <그림4>이다.

屈筋力과 伸筋力의 사이에는 높은 相關 關係가 있다(각 $r = 0.836$, 腕 $r = 0.57$, 어느 것도 $P < 0.01$). 同 그림은 양근력의 상대적 關係를 나타낸 것이다. 腕筋力에서는 배구(V), 핸드볼(H), 육상[단거리(T.S)]이 이 特徵을 나타내고 있다. 脚筋力에서는 축구(S)가 屈筋力에, 또 유도(S)가 伸筋力에 각각 相對的 강한 特徵을 나타내고 있다.

(6) 體重에 대한 筋力

身體運動에는 體重을 負荷로 하는 경우가 많기 때문에 體重에 대한 筋力과의 關係를 알아보기 위해서 體重당 筋力 指數(筋力/體重)를 산출하여, 그 結果를 <그림5>에 나타내었다.

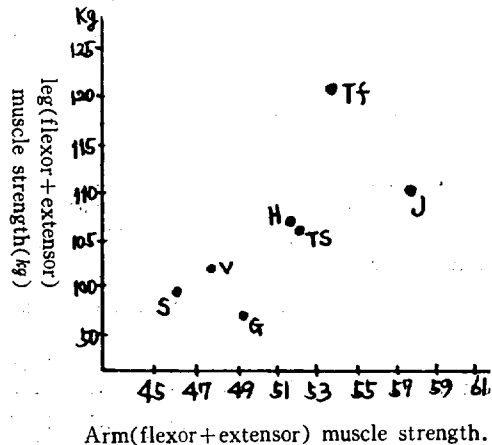


Fig 3. The relative relation of arm and leg muscle strength.

同 그림에 있어서, 육상(단거리)과 체조가 어느 筋力/體重 指數에 있어서도 높은 값을 나타내고 있는 것이 주목되어 진다.

육상(field)은 脚의 屈, 伸양근력 및 腕伸筋力の 體重당 指數는 높지만 腕의 屈筋에는 最低위에 속하고 있다. 이것과는 반대로 유도는 腕의 指數가 높고, 腕

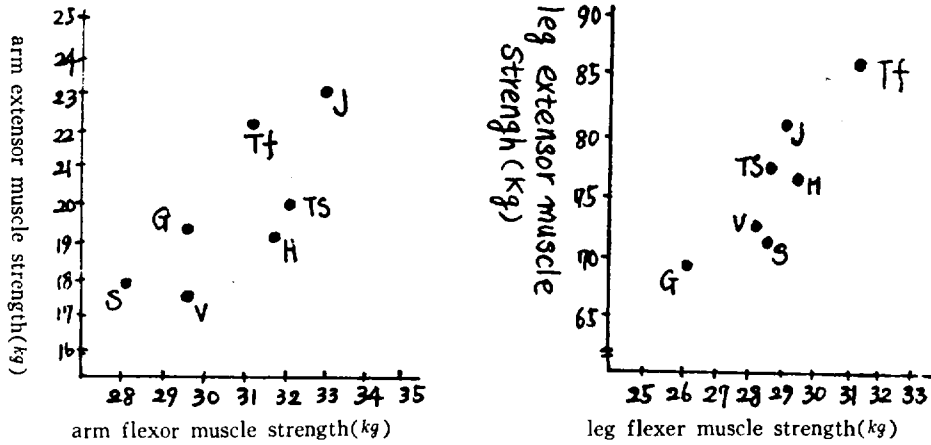


Fig 4. The relative relation of flexor and extensor muscle strength in arm(left picture) and leg (light picture). (The signs of sports items is the same as the picture 3).

의 屈, 伸 兩筋 모두 낮다고 하는 特徵이 있다. 배구는 어느 것의 指數도 낮다.

(7) 腕部의 굽기에 대한 筋力

보다 質的인 考察을 더 해가기 위한 자료로서, 다리(肢部)의 굽기에 대한 筋力의 指數를 산출했다.

上腕둘레(윗팔 둘레 또는 대퇴 둘레)에는 각각 屈, 伸 兩筋이 포함되어지기 때문에 兩者를 더해서 腕筋力, 脚筋力으로써 指數를 구한 결과가 <그림 6>이다. 腕筋力의 指數(同 그림 상단)에는 육상(단거리)이 제 1위이고, 핸드볼이 제2위, 유도, 육상(field)의 순이다. 체조가 비교적 높고 축구와 배구가 가장 낮다. 脚筋力의 指數(同 그림 하단)에 대해서 보면 거의 脚伸筋力이 강한 서열에 一致(그림2 참조)하고 있지만 예외는 체조가 배구, 축구보다 높은 指數值를 나타낸 점이다.

結果 및 考察

筋力의 測定法은 岩原(1932)에 배운 것으로 同氏가 各種 筋力의 分布曲線에 注目한 것에 대해서 본인은 팔과 다리의 대응 및 그들의 屈筋과 伸筋의 대응관계를 운동 종목 별로 比較해서 검토하고자 했다. 더우기 이 種目 별 筋力 比較는 어디까지나 大阪体育大學

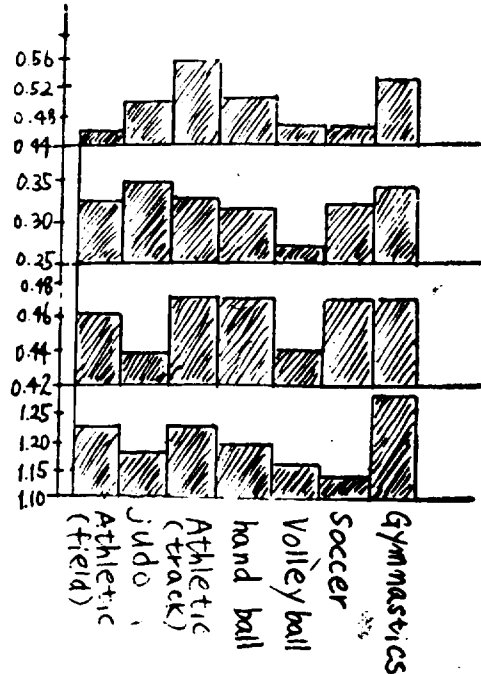


Fig 5. The comparison of sportsmen in $\frac{\text{muscle strength}}{\text{weight}}$ ratio.

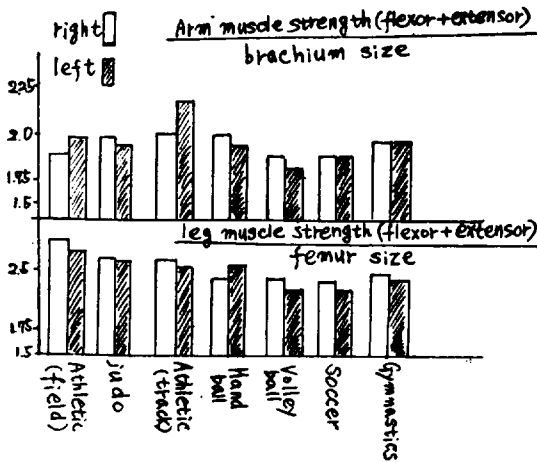


Fig 6. The comparison of sportsmen according to $\frac{\text{muscle strength}}{\text{leg size}}$ index.

운동 선수 남자라고 하는 제약속에서 이루어진 사실이다.

측정한 4항목 중에는 脚伸筋力이 현저하게 크고(평균 76kg), 脚屈筋力은 그의 약 3분의1(평균 29kg)이다. 또 腕의 屈筋力(평균 31.9kg)은 동산근력(평균 19.8kg)의 약 1.6배이다. 脚伸筋力の 種目 별 비교로 육상경기나 유도가 강하고, 구기나 체조가 약하다고 하는 결과는 올림픽 후보선수에 대해서는 측정보고(1965)에 있어서도 지적되어져 있는 사실이다. 같은 脚筋力에서도 屈筋力은 伸筋의 약 3분의 1이라고 하는 크기가 되며 뿐만 아니라 그것도 그 종목별 차이는 육상(field)이 좀 강하고, 체조가 좀 약하다는 점을 제외하면 타 종목 간에는 거의 차이가 없다. 달리는 운동에 있어서 脚의 屈筋力이 강조되어지는 일이 있지만 육상의 단거리 선수가 특히 강하다고도 말할 수 없다. 또 脚筋力은 많은 경우 体重을 지탱하여 운반한다고 하는 조건하에서 그 움직임이 의문이 간다.

유도선수는 각근력이 제 2위이지만 体重으로 하면 극히 낮다. 반대로 체조선수는 脚筋力은 약하지만 体重의 指數는 높다. 이와같은 결과는 身体運動의 빠르기에 당연히 影響을 미치므로 흥미있는 일이다. 축구선수의 각근근력이 예상했던 것보다 반대로 극히

약하다. 그들의 경우는 等尺性 筋力이 아니고 혹은 힘(power)에 特徵이 있는지도 모른다.

川初(1672)과 淺見(1968)의 power 연구가 사실 이 점을 지적하고 있다. 지금은 육상의 field종목을 일괄했지만 中西등의 자료(1965)를 보면 도약선수(높이뛰기 선수)의 脚伸筋力, 腕屈筋力의 어느 것이나 던지기 선수의 그것을 상회하고 있다. 体重의 腕筋力에는 체조선수가 굴, 신 兩筋 모두 높고 유도선수는 腕伸筋力이 뛰어나고 있다. 체조선수에 있어서 상지의 발달에 대해서는 石井들(1971)이 상지의 이동에 수반되는 重心 높이의 推移에서 추론한 결과와 일치한다. 이것에 대해서 구기 선수는 완근력과 体重指數가 둘 다 낮다. 이 결과에서 추론해서 구기 종목에서는 等尺性 筋力을 높게 얻으려고 하는 負荷條件이 Sports 活動중에 그다지 포함되어 있지 않은 것은 아닐까 하고 생각되어 진다.

左右肢의 筋力 比較에서는 全般的으로 右肢가 강한 것은 분명하지만 그 중에서 예외는 腕伸筋力에 '左右 차이가 보여지지. 않는다'라고 하는 것이다. 그 原因은 몇인가는 분명하지 않지만 흥미있는 일이라고 말할 수 있다. 또 脚에 대해서는 특히 듣는 다리(왼손잡이, 오른손잡이와 같은 뜻)의 정의가 명확히 할 수 없는 것처럼 어느 쪽이 강한가 예측하기 어려운 일이지만(유도의 屈筋力을 제외하고) 어느 것도 右脚의 쪽이 屈, 伸 兩筋力 모두 강하다고 하는 결과는 주의할 만한 사실이다. 근의 단위 단면적당 筋力에 상당하는 지수로서, 본 연구에서는 가령 근력(屈筋力+伸筋力)/상완 둘레(또는 대퇴 둘레)라고 하는 指數를 설정해서 알아 볼려고 했다. 그 결과 굵기에 대한 脚筋力 指數는 체조를 제외하고는 근력의 크기의 순위와 일치하기 때문에 굵기에 대한 腕筋力 指數의 순위는 상당히 변화가 있었다(그림 6).

본 研究에서는 猪飼와 福永들(1972)과 같이 엄밀하게 근의 단면적을 測定하지 않았지만 지금 가령 피치 두께+뿔의 굵기가 筋力の 강함에 관계없이 일정하다고 가정하면 육상(단거리)과 핸드볼은 筋의 단위 면적당 筋力(절대근력)이 크게 되고, 배구나 축구는 절대근력도 작다고 하는 것으로 된다. 이 차이가 猪飼(1672)가 말한 것처럼 神經衝擊의 集中性에 의한 것인가. 이와같은 운동선수의 筋力的 特徵이 과연 1)특정 Sports의 훈련에 의한 것인가. 2)그와같은 소

질을 갖고 있었던 選手가 참가한 때문인가는 알지 못한다. 그러나 筋力은 Training의 方法에 의해서 현저하게 增減하는 性質을 갖는 일을 생각하면 훈련 효과의 差異라고 하는 原因을 강하게 반영하고 있는 것이라고 생각되어 진다.

摘 要

126인의 大學 男子 運動選手(7종목)에 대해서 筋力을 測定했다. 檢査 對象筋은 肘關節屈群, 동신근군, 膝關節屈筋群, 동신근군이다. 각각의 等尺性 筋力은 Spring식 力量計를 사용하고 關節 각 90°의 위치에서 測定했다. 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

(1) 일반적으로 i) 屈筋力 대 伸筋力의 비는 肘(팔)의 경우 3:2, 膝(무릎)의 경우 1:3이고, ii) 우측지

의 筋力은 좌측지의 筋力보다 대부분의 경우 1~2kg 높다.

2) 脚筋力(술굴, 신근력을 포함)의 제 1위는 육상(field)이고 제 2위가 유도이지만 腕筋力에서는 이 순위가 반대로 된다.

3) 육상(단거리)선수들은 전부의 筋力 값에 있어서 제 3위를 차지하고 구기(핸드볼, 배구, 축구)와 체조부는 하위에 속한다.

4) 체조는 육상(단거리)과 마찬가지로 體重當 筋力比가 높지만 한편 유도는(특히) 體重當 脚筋力比가 낮다.

5) 하지의 경우 筋力/肢部 둘레의 비는 거의 脚筋力의 運動部 서열과 일치 하지만, 腕筋力/肢部の 비에서는 다르고 육상(단거리)과 핸드볼이 높은 값을 나타낸다고 하는 結果를 얻었다.

引 用 文 獻

淺見俊雄, 1968. 축구의 kick력에 관한 研究, 體育學 研究. 12(4): 267~272.
 Curetpn. T.K., 1951, physical fitness champion athletes, The university of Illinois press: 254~268.
 猪飼道夫, 1972. 토히의脚power의 力速度要因, 體育學 研究. 16(4): 223~232.
 石井喜入, 1971. 人體重心과 運動效果, 大阪體育大學 紀要, 3: 1~6.

岩原拓, 1932. 筋力測定에 관한 研究, 日新醫學 21 (5~6): 875~823.
 金子公有, 1976. 肘의屈, 伸筋力における(トレーニング能)について(體育學研究. 21(2): 95~99.
 川初, 1972. 體育學研究. 16(4): 223~232.
 中西光雄, 1965. 體力測定結果의 총정리-경기간의 比較. 特徵, 東京オリンピックマボーツ科學研究 報告.