《연구논문》

한국청년의 근력특성에 관한 연구

(A Study on Muscular Strength of Korean Young Males)

김진호, 박세진, 김철중*

ABSTRACT

This study investigated the muscular strength of 77 Korean young males aged 19-23 in 1989. The measurement items were grip strength, back strength, push and pull strength at each of 3 elbow angles, and torque strength. The results of this study were compared with those of the past survey and the foreign surveys. Besides, sample correlation coefficients were calculated in order to analyze the relationship between muscular strengths and anthropometric dimensions.

I. 서 론

인체측정자료는 여러가지 산업제품을 설계하는데 가장 기본적인 자료중의 하나로 공산품의 규격을 제정하는데 필수적이다. 기본적인 인체의 크기와 관련된 자료뿐만 아니라 동작의 범위와 자세, 시야범위, 근력 등의 자료들도 공학적으로 널리 쓰인다. 1979년에는 KIST (한국과학기술연구소)가 국민체위조사를 수행해 여러가지 공산품의 규격화 자료를 제공하였으며[1] 1986년에는 한국표준연구소에서 제 2 차 국민체위조사를 수행하였다[2]. 그러나 요즘과 같이 청년들의 급격한 신체적 성장을 보이고 있을 때에는 적어도 3년에 한번은 국민체위조사를 실시해 공산품 규격을 재조정할 필요가 있다. 특히, 근력, 시야범위, 동작범위 등에 대한 조사는 극히 부족한 실정이어서[3] 이에 대한 국민적 추진계획이 시급한 실정이다.

본 연구에서는 한국청년의 근력을 측정하였는데 주로 팔에 관련된 힘을 측정하였다. 근력은 음식물, 글리코겐, 지방, 물, 탄수화물 등에서 얻어진 화학에너지(chemical energy)가 기계적 운동에너지(mechanical energy)로 변화된 것으로 최대 근력운동에 의하여 생산되는 힘의 양으로 정의될 수 있다[4]. 근력 측정자료는 1) 무거운 물건의 운반 2) 수동작업 계기설계 3) 손수레, Carts 등의 운전등에 필수적으로 이용된다[5]. 생물학적요인, 심리학적요인, 환경요인 등이 근력에 크게 영향을 미치며 근섬유조직의 수축작용과 지레역활을 하는 뼈의 구조에 따라 다르게 나타난다[6].

본 연구에서는 1989년에는 한국청년 19-23세를 대상으로 쥐는 힘, 당기는 힘, 미는 힘, 비트는 힘, 등힘을 측정하였으며 근력과 상관관계가 높은 인체부위를 파악하기 위하여 표본상관계수도 구하였다.

* 한국표준연구소 인간공학연구실

Ⅱ. 연구방법

2.1 측정대상

본 연구에서 자발적으로 참가한 군입대예정자 77명을 본 연구의 피실험자로 선택하였다. 피실험자 모두 건강상태가 양호하였으며 과거에 팔, 등부위의 심한 질병이나 치명적인 손상이 없었던 사람들이었다. 피실험자들은 본 연구의 목적에 대하여 교육을 받았으며 측정하기전에 측정장치에 익숙하기 위하여 예비측정을 하였다. 또 근력을 최대로 발휘하기 위하여 피실험자들에게 기술적인 교육을 주입하였으며 2.2절에 언급한 측정방법을 시험전에 강조하였다. 77명 피실험자의 연령은 만 20.23±1.05세이었다.

근력측정을 하기전에 개개인에 대한 17개 기본인체 치수를 측정하여 기록하였는데 각 부위별 평균, 표준편차, 5 percentiles- 95 percentiles 범위는 표 1과 같다.

피측정자는 개인에 편리한 바지와 짧은 런닝셔츠를 착용하고 측정에 임하였다.

2.2 측정장비 및 측정방법

다른 신체기능측정과 마찬가지로 근력평가는 다른 많은 요인에 민감하다. 그중 얼마는 예측가능할 뿐만 아니라 조절가능하다. 영향력을 주는 중요한 요인은 1) 피측정자에 주어진 수행명령 2) 측정지속기간 3) 피측정자의 자세 4) 연속적인 측정에서의 휴식시간 5) 측정장비와 같은 것인데[5] 각 부위에 대한 측정방법은 아래와 같다.

2.2.1 쥐는 힘 (Grip Strength)

쥐는 힘은 손의 쥐는 힘과 아래 팔의 근력을 측정하는 것으로서 측정장비는 Spring 식 Grip Dynamometer를 사용하였는데 크기는 140 W ×2300 D ×55 H ㎜이고 무게는 680 g 이다.

○ 측정자세 및 방법

1) 피측정자는 양발을 약 10㎝정도 자연스럽게 벌리고 선다.
2) 계기의 바깥손잡이는 손바닥 가운데에 닿고 안쪽손잡이는 손가락의 두번째 관절에 닿도록 조절나사로 간격을 조절한 뒤 계기를 수직으로 내리되 눈금이 있는 면이 밖을 향하게 쥔다.
3) 양팔을 내린 상태에서 연속적으로 최대의 힘을 발휘하여 쥔다. 단 이때 팔꿈치, 무릎, 허리 등을 굽히거나 충동적으로 힘을 가해서는 안된다.
4) 좌·우 교대로 2회 실시하여 큰 값을 취하되 1

표 1. 17개 부위에 대한 인체측정 결과 (단위 : ㎝, ㎏)

부 위	평 균	표준편차	5 percentiles	—	95 percentiles
키	171.6	4.7	167.5	—	179.3
앉은 키	91.8	2.5	87.0	—	95.4
앞으로 뻗은 팔길이	82.4	3.5	75.8	—	88.5
위팔 둘레	27.5	1.5	25.1	—	29.8
아래팔 둘레	25.4	1.3	23.3	—	28.0
주먹 둘레	27.6	1.7	17.1	—	29.9
손 길이	18.2	0.8	9.6	—	19.4
손 너비	10.4	0.5	2.6	—	11.4
손 가운데 두께	2.9	0.2	46.3	—	3.2
넓적다리 둘레	51.6	5.3	32.5	—	58.2
장딴지 둘레	35.8	1.8	34.6	—	39.3
어깨너비	38.2	2.6	18.5	—	41.5
가슴두께	20.9	1.7	22.0	—	23.7
허리너비	24.0	1.2	22.0	—	26.6
가슴둘레	88.1	4.4	81.8	—	95.0
허리둘레	71.8	3.0	66.8	—	77.7
몸무게	65.2	5.2	55.5	—	75.2

회 측정뒤 2분정도 휴식을 취한 뒤 다시 실시하도록 한다.

2.2.2 등힘 (Back Strength)

인체의 체간과 자세를 유지하는데 중요한 힘으로 작용하는 등힘을 측정하는 것으로서 측정장비는 Spring Back and Leg Muscle Dynamometer을 사용하였는데 300kg중까지 측정할 수 있으며 눈금단위는 1kg중으로 되어 있다. 이 측정장비의 크기는 345 W ×345 D ×340 H mm이고 무게는 5kg이다.

○ 측정자세 및 방법

1) 계기의 발판위에 발뒤꿈치를 모우고 양발끝사이를 15cm가량 벌리고 선다. 이때 계기에 붙어있는 쇠사슬이 두발로 이루어진 삼각형의 정점에 가까이 오도록 한다.
2) 무릎과 팔을 편 채로 상체를 앞으로 30°정도 굽혔을 때 손잡이를 잡을 수 있도록 쇠사슬 길이를 조절한다.
3) 손등이 앞으로 향하도록 손잡이를 잡고 연속적으로 힘을 주면서 상체를 힘껏 잡아 당긴다. 이때 무릎을 굽히거나 충동적으로 힘을 가해서는 안된다.
4) 2회 반복실시하여 큰 값을 취하되 1회 측정후 2분정도 휴식을 취한 뒤 다시 실시하도록 한다.

2.2.3 당기는 팔힘 (Pull Stregth)

등받이와 앉은면이 90°되는 의자에 앉아 위 팔과 아래 팔이 이루는 팔꿈치 각이 180°, 120°, 90°일 때 각각의 자세에서 뒤로 당길 때 발휘되는 팔의 최대힘을 측정하는 것으로서 측정장비는 **그림 1**과 같이 Grip Dynamometer를 설치하여 측정하였다. 손잡이는 직경 25mm인 나무로 만든 원형손잡이를 사용하였다.

○ 측정자세 및 방법

1) 의자에 등을 대고 앉아 발이 바닥에 닿지 않도록 의자높이를 조절한 후 상체가 의자에 고정될 수 있도록 벨트를 묶는다.
2) 아래팔과 위팔이 이루는 각이 측정하고자하는 팔꿈치각도가 되도록하며 아래팔은 바닥면과 수평을 이루도록 한다.
3) 손잡이에 연결된 와이어가 아래팔과 일직선이 되도록 베어링의 높낮이 및 좌우위치를 조절한다.

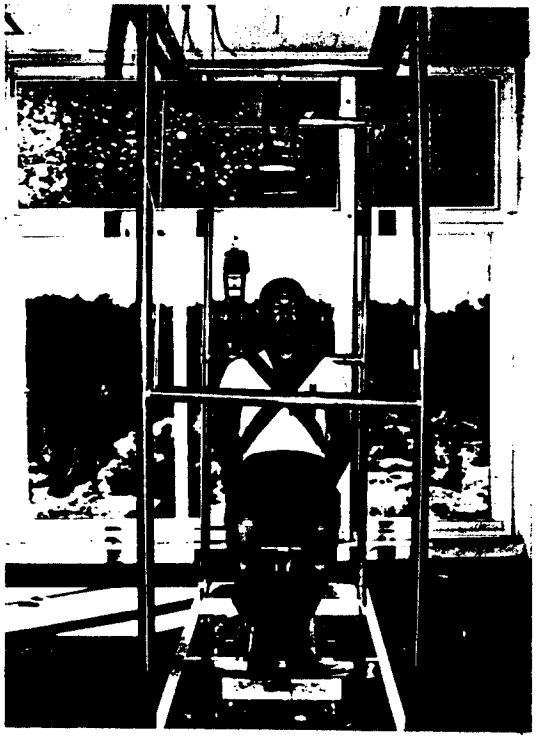

그림 1. 당기는 팔힘 측정장비

4) 측정자세를 유지하면서 연속적으로 팔을 뒤로 당기도록 하여 최대의 힘을 측정한다. 이때 줄이 흔들리거나 팔의 떨림을 방지하기 위하여 보조자가 손잡이와 피측정자의 팔을 가볍게 잡아준다.
5) 2번 반복실시하여 큰 값을 취하되 1회 측정후 2분정도 휴식을 취한 후 다시 실시한다.

2.2.4. 미는 팔힘 (Push Strength)

등받이와 앉은면이 90°되는 의자에 앉아 위팔과 아래팔이 이루는 팔꿈치각이 180°, 120°, 90°일때 각각의 자세에서 앞으로 밀때 발휘되는 팔의 최대힘을 측정하며 측정장비는 당기는 팔힘 측정장비와 동일하다.

○ 측정자세 및 방법

당기는 할힘과 동일한 자세와 측정방법으로 미는 팔힘은 팔을 앞으로 밀때의 최대 힘을 측정하도록 한다.

2.2.5 비트는 힘 (Torque Strength)

핸들형 원형손잡이를 잡고 오른쪽(왼쪽)방향으로 돌렸을 때 발휘되는 최대의 힘을 측정한다. 힘센서

그림 2. 비트는 힘 측정장비

를 이용한 비트는 힘 측정기를 제작하여 사용하였는데 측정한계는 100 N · m 이며 눈금단위는 0.01 N · m 로 되어 있다. 본 연구에서 사용한 원형손잡이와 측정장비는 그림 2와 같으며 원형손잡이의 크기는 그림 7과 같다.

○ 측정자세 및 방법

1) 60cm 높이의 책상위에 놓여 있는 측정기 앞에 양발사이를 10cm정도 벌리고 서도록 한다.
2) 손은 손등이 정면을 향하도록 측정기에 꽂힌 원형손잡이를 잡는다.
3) 손목만을 사용하며 손잡이를 오른쪽(왼쪽) 방향으로 돌리면서 최대의 힘을 가하도록 한다. 이때 나머지손은 다른 물체를 잡거나 기대지 못하며, 어깨와 팔목을 비틀거나 흐트러지지 않도록 한다.
4) 한방향에 대해 좌·우 교대로 2회 실시하여 큰 값을 취하도록 하되 1회 측정 후 2분간 휴식을 취한 뒤 측정하도록 한다.

Ⅱ. 결과분석

본 연구의 측정결과는 그림 3-그림 7과 같이 부위별로 5 percentiles- 95 percentiles 범위, 평균, 표준편차를 구하였다. 이때 비교된 자료는 1971년 한국인 20세 체력측정자료[6], 1984년 20-29세 일본인의 체력표준치[7]이다.

본 연구와 유사한 미국인 자료도 있으나 [8][9] 측정년도가 오래되었기 때문에 비교대상으로서의 타당성이 문제가 되어 본 연구에서는 제외하였다.

3.1 쥐는 힘 (Grip Strength)

본 연구에서 측정한 쥐는 힘의 오른손, 왼손 평균이 각각 48,5kg중, 47.2kg중이었으며 표준편차는 7.1kg중, 6.6kg중이었다. 그림 3에서 나타난 것과 같이 과거 7년전 한국청년에 대한 측정결과와 비교하여 약 3.5kg중 증가한 수치이었으며 '85년 일본인의 결과와는 평균에 있어서는 큰 차이가 없었다. 그러나 5 percentiles- 95 percentiles 범위는 일본조사 결과보다 넓게 분포되었다.

3.2 등힘 (Back Strength)

등힘 측정결과가 그림 4인데 쥐는 힘 경우와는 비교하여 다르게 표준편차가 약 20.8kg중으로 높게 나왔으며 따라서 5 percentiles- 95 percentiles 범위가 67.0kg중으로 상당히 넓게 분포되었다. 본 조사의 결과는 평균에 있어서 '71년 한국인 측정치보다 약

18.9kg중 이상 높게 나타났으며 일본인의 결과보다 2.7kg중 적게 나타났다.

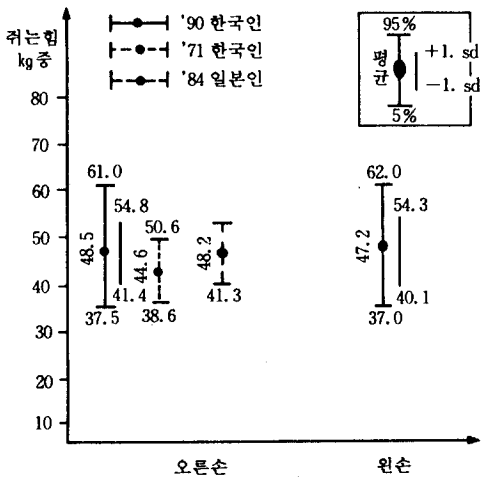

그림 3. 쥐는 힘 측정결과

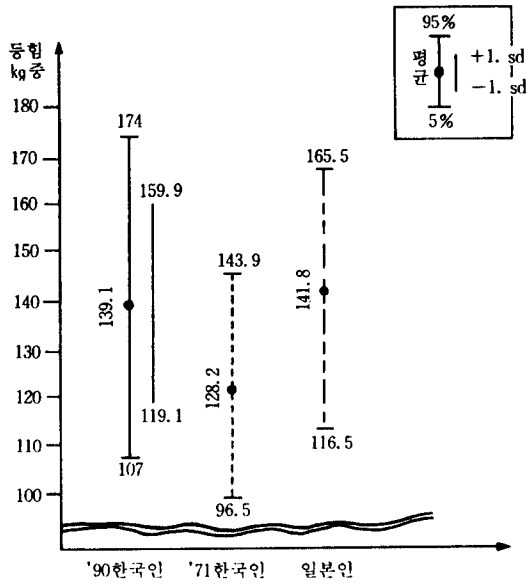

그림 4. 등힘 측정결과

3.3 당기는 팔힘 (Pull Strenth)

당기는 팔힘의 측정결과가 그림 5이다. 당기는 팔힘 평균값은 오른팔의 경우 팔꿈치 각도별로 180°에서 66.4kg중, 120°에서 46.5kg중, 90°에서 39.1kg중으로 나타났고, 왼팔의 경우에는 180°에서 63.4kg중, 120°에서 44.8kg중, 90°에서 37.6kg중이었다. 그러나 특이한 사실은 왼팔과 오른팔의 차이보다도 팔꿈치 각도별 즉 측정자세에 따른 힘의 차이가 크게 나타났다는 것이다. 그것은 팔꿈치를 굽힐 때 관여하는 근은 상완이두근과 상완근이 주동근이고, 완요골근은 공동근이며, 상완삼두근은 길항근인데[8] 팔꿈치 각도별로 힘을 발휘할 때 이들 근육의 사용비율이 다르기 때문인 것으로 판단된다.

3.4 미는 팔힘 (Push Strength)

오른팔의 경우 미는 팔힘 평균값은 팔꿈치 각도별로 180°°에서 36.4kg중, 120°에서 29.6kg중, 90°에서 27.5kg중이었으며 왼팔에서는 180°에서 33.0kg중, 120°에서 28.9kg중, 90°에서 26.9kg중이었다. 당기는 팔힘과 마찬가지로 미는 팔힘에 있어서도 왼팔과 오른팔의 차이보다 측정자세 즉 팔꿈치 각도에 따른 차이가 훨씬 크게 나타났다는 것이다. 이는 미는 팔힘에 사용되는 팔꿈치 근육은 상완삼두근이 주동근이 되고 상완이두근이 길항근이 되는데[8] 이 근육의 사용비율이 다르기 때문인 것으로 판단된다.

3.5 비트는 힘

그림 7은 비트는 힘 측정결과이다. 원형손잡이를 시계방향으로 돌릴 때 최대한으로 발휘될 수 있는 비트는 힘 평균은 오른손이 9.0N·m, 왼손이 8.4N·m이었으며 표준편차는 각각 2.1N·m, 2.0N·m이었다. 또 반대방향으로 힘을 줄 때는 오른손이 평균 8.4N·m, 표주편차 1.8N·m이었으며 왼손이 평균 8.3N·m, 표준편차가 2.1N·m으로 나타났다.

3.6 인체부위와 근력

근력측정은 일련의 복잡한 문제이다. 근섬유에 의하여 뼈에 전달되는 근력의 정도를 직접적으로 측정할 수 있는 방법은 없다. 본 연구에서와 같이 근력 측정장치에 의하여 측정되는 근력의 양은 근력의 크기, 근섬유조직, 피로정도, 근섬유조직의 상태, 영양섭취정도, 훈련량, 회복정도, 운동근육 매체, 감정상태, 측정장비 조작능력 등에 의하여 영향을 받을 뿐 아니라 몸무게나 뼈의 지레작용에도 큰 영향을 받는다. Laubach 등 (1972)에 의하면 근력에 큰 영향을 주는 변수들은 다양하기 때문에 인체치수는 근력에 큰 영향을 주지 않다는 사실을 밝혔다[8].

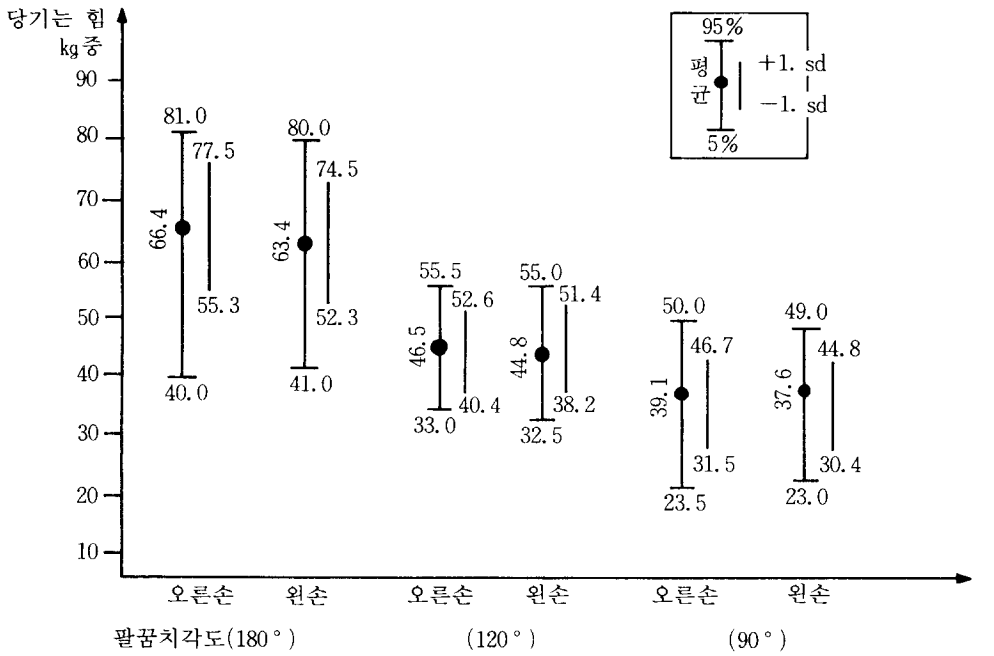

그림 5. 당기는 팔힘 측정결과

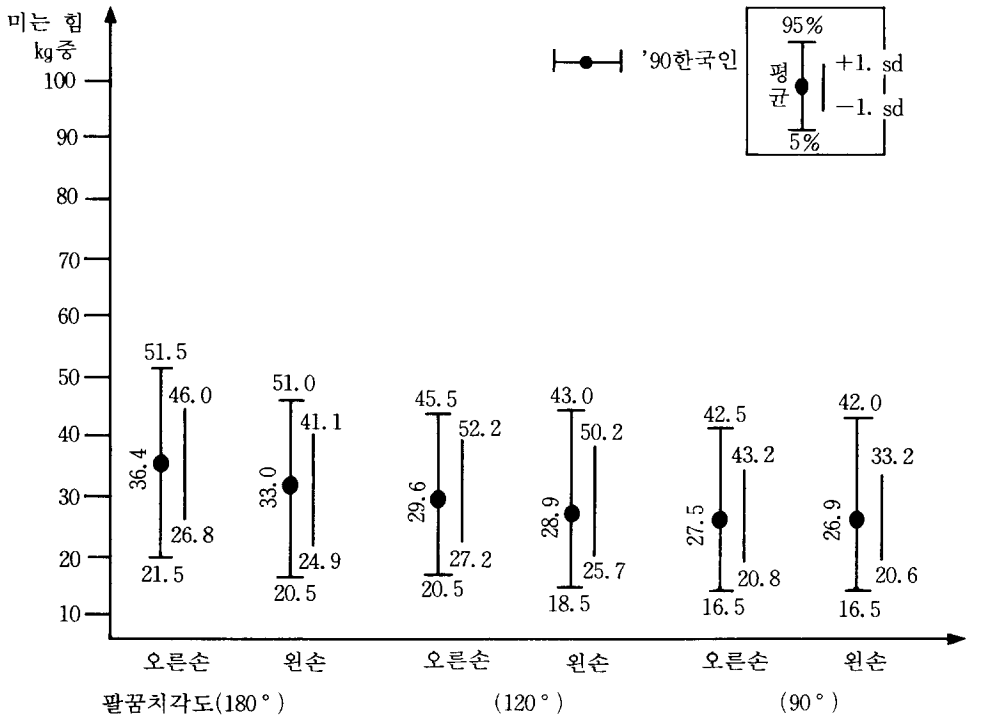

그림 6. 미는 팔힘 측정결과

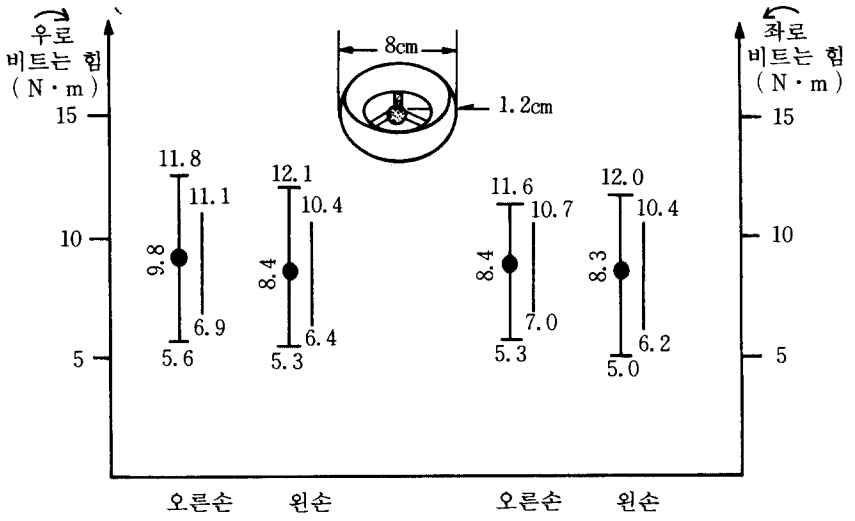

그림 7. 비트는 힘 측정결과

본 절에서는 한국청년에 있어서 근력과 관계있는 인체부위를 파악하고 또 근력간의 상관관계를 분석하고자 하였다. 표 2는 인체측정치와 근력간의 표본상관계수를 구한 것이다. 키, 앉은 키, 앞으로 뻗은 팔길이 등 길이부위는 근력과는 상관관계가 낮게 나타났다. 쥐는 힘과 상관관계가 높은 인체부위는 위팔둘레, 아래팔둘레, 주먹둘레, 가슴두께, 가슴둘레, 몸무게 정도이다. 또 등힘은 위팔둘레, 아래팔둘레, 주먹둘레, 손가운데둘레, 가슴둘레, 몸무게와는 상관관계가 높았다. 그러나 미는 힘에 있어서는 팔꿈치 각도에 따라 인체부위와는 관계가 달라진다. 위팔둘레, 가슴둘레, 가슴두께, 몸무게는 미는 팔힘과 관련성이 많으나 아래팔둘레, 주먹둘레는 180° 팔꿈치 각도에서의 미는 팔힘과는 관련성이 적고 120°, 90°에서는 관련성이 높은 것으로 나타났다. 당기는 팔힘도 이와 비슷한 결과가 나타났다. 위팔둘레, 아래팔둘레, 주먹둘레, 가슴둘게, 몸무게는 당기는 힘과 가슴두께는 120°, 180° 팔꿈치 각도에서의 당기는 팔힘과 관련성이 있는 것으로 나타났다. 특이한 결과중 하나는 비트는 힘과 인체부위와는 거의 관련성이 없는 것으로 나타났다.

표 3은 근력간의 표본상관계수를 구한 결과이다. 쥐는 힘은 등힘, 미는 팔힘, 당기는 팔힘과 관련성이 많았으며 오른손 쥐는 힘과 오른손 나사방향으로 비트는 힘과는 어느정도 유의적인 관련성이 있었으나(표본상관계수 0.43**) 다른 비트는 힘과는 유의도가 0.05정도에서만 유의적인 관련성이 있는 것으로 나타났다. 등힘은 180° 팔꿈치 각도에서 당기는 팔힘과 가장 관련성이 있는 것으로 나타났다. 미는 팔힘, 당기는 팔힘에서는 오른손과 왼손과의 관련성보다 팔꿈치각도에 따른 상관관계가 낮게 나타났다. 특히 미는 팔힘에 있어서 180° 팔꿈치각도의 미는 팔힘과 다른 각도의 미는 팔힘과는 매우 적은 상관관계가 나타나 이용되는 근육이 다름이 알 수 있었다. 그러나 120°와 90°의 미는 팔힘은 유의도 0.01이하에서 서로 관련성이 존재하였다. 당기는 힘은 팔꿈치 각도에 따른 상관관계가 미는 팔힘에서보다는 높게 나타났으나 오른손과 왼손의 관련성보다는 매우 적게 나타났다. 비트는 힘은 등힘과 상관관계가 가장 높았다.

Ⅳ. 결 론

본 연구에서는 한국청년 77명에 대하여 쥐는 힘(오른손, 왼손), 등힘, 당기는 팔힘(3가지 팔꿈치각도별, 오른손, 왼손), 미는 팔힘(3가지 팔꿈치각도별, 오른손, 왼손), 비트는 힘(시계방향, 시계반대방향, 오른손, 왼손)을 측정하여 그 결과를 얻었다.

또 이에 대한 결과를 '71년 한국인자료, '84년 일본자료와 비교하였는데 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 쥐는 힘, 등힘은 과거와 비교하여 크게 증가하였으며 일본인과는 평균값에 있어서 큰 차이

표 2. 인체측정치와 근력간의 표본상관계수

근력 / 인체부위	쥐는힘		등힘	미는 힘						당기는 팔힘						비트는 팔힘			
				오른손			왼손			오른손			왼손			오른손		왼손	
	오른손	왼손		180°	120°	90°	180°	120°	90°	180°	120°	90°	180°	120°	90°				
키	0.27*	0.30*	0.21	0.25	-0.06	0.06	0.16	-0.03	0.03	0.21	0.34**	0.20	0.21	0.42**	0.22	0.11	0.05	0.01	-0.10
앉은 키	0.22	0.25	0.18	0.14	-0.05	0.05	0.12	-0.03	0.00	0.14	0.27*	0.12	0.07	0.38**	0.23	0.09	-0.14	-0.10	-0.12
앞으로 뻗은 팔길이	0.21	0.16	0.14	0.03	0.13	0.15	-0.02	0.18	0.14	0.12	0.37**	0.11	0.17	0.36**	0.08	0.15	0.12	0.02	-0.04
위팔 둘레	0.56**	0.53**	0.52**	0.37**	0.47**	0.58**	0.31*	0.46**	0.54**	0.62**	0.59**	0.42**	0,67**	0.60**	0.25	0.20	0.19	0.11	0.05
아래팔 둘레	0.66**	0.49**	0.45**	0.18	0.36**	0.45**	0.14	0.33**	0.52**	0.47**	0.51**	0.41**	0.40**	0.54**	0.29**	0.21	0.24	0.15	0.11
주먹 둘레	0.60**	0.42**	0.37**	0.17	0.32*	0.42**	0.08	0.37**	0.36**	0.42**	0.55**	0.43**	0.35**	0.53**	0.39**	0.14	0.08	0.08	0.09
손길이	0.25	0.22	0.23	0.29*	0.16	0.18	0.28*	0.10	0.20	0.32*	0.25	0.21	0.31*	0.25	0.26	0.11	0.14	0.08	-0.06
손너비	0.39**	0.20	0.23	0.05	0.27*	0.22	-0.05	0.34*	0.17	0.29*	0.36**	0.30*	0.23	0.31*	0.31	0.09	0.05	0.07	0.04
가운데 두께	0.30*	0.23	0.40**	-0.03	0.15	0.24	0.00	-0.08	0.22	0.14	0.11	0.12	0.15	0.21	0.03	-0.02	0.14	0.16	0.12
넓적다리 둘레	0.18	0.12	0.13	0.12	0.02	0.18	0.16	0.04	0.24	0.15	0.26	0.17	0.17	0.26	0.17	0.17	0.09	0.01	0.05
장딴지 둘레	0.32*	0.26	0.32*	0.08	0.12	0.21	0.16	0.25	0.33*	0.29*	0.35**	0.21	0.37**	0.31	0.13	0.12	0.10	0.19	0.03
어깨너비	0.24	0.33*	0.23	0.23	0.07	0.05	0.13	0.18	-0.07	0.24	0.24	0.37**	0.14	0.34*	0.42**	0.17	0.04	0.12	0.05
가슴두께	0.41**	0.33*	0.35*	0.47**	0.38**	0.39**	0.43**	0.40**	0.46**	0.46**	0.50**	0.23	0.46**	0.39*	0.20	0.12	0.09	0.07	0.02
허리너비	0.00	-0.11	0.19	0.13	0.27*	0.0	-0.01	0.36**	0.11	0.11	0.32*	0.23	0.16	0.31*	0.18	-0.16	-0.07	-0.07	-0.16
가슴둘레	0.45**	0.38**	0.49**	0.43**	0.35**	0.45**	0.33*	0.46**	0.47**	0.57**	0.66**	0.43**	0.51**	0.56**	0.33*	0.08	0.01	0.09	-0.02
허리둘레	0.21	0.09	0.28*	0.27	0.38**	0.24	0.16	0.43**	0.27	0.27	0.54**	0.39**	0.31*	0.48**	0.32*	-0.04	0.02	0.02	-0.17
몸무게	0.46**	0.41**	0.46**	0.44**	0.33*	0.40**	0.36**	0.37**	0.44**	0.50**	0.67**	0.39**	0.47**	0.62**	0.33*	0.15	0.14	0.18	0.01

표 3. 인체측정치와 근력간의 표본상관계수

근력 / 인체부위	쥐는힘		등힘	미는 힘						당기는 팔힘						비트는 팔힘			
				오른손			왼손			오른손			왼손			오른손		왼손	
	오른손	왼손		180°	120°	90°	180°	120°	90°	180°	120°	90°	180°	120°	90°				
쥐는힘-오른손	1.00																		
쥐는힘-왼손	0.78**	1.00																	
등힘	0.61**	0.61**	1.00																
미는힘-오른손, 180°	0.36**	0.49**	0.49**	1.00															
미는힘-오른손, 120°	0.48**	0.34*	0.47**	0.31*	1.00														
미는힘-오른손, 90°	0.48**	0.55**	0.51**	0.26	0.58**	1.00													
미는힘-왼손, 180°	0.29	0.44**	0.43**	0.84**	0.22	0.23	1.00												
미는힘-왼손, 120°	0.42**	0.31*	0.35*	0.24**	0.83**	0.49**	0.14	1.00											
미는힘-왼손, 90°	0.49**	0.54**	0.50**	0.18	0.45**	0.87**	0.21	0.48**	1.00										
당기는힘-오른손, 180°	0.57**	0.57**	0.61**	0.63**	0.39**	0.42**	0.63**	0.30*	0.39**	1.00									
당기는힘-오른손, 120°	0.69**	0.52**	0.63**	0.53**	0.66**	0.51**	0.45**	0.62**	0.47**	0.69**	1.00								
당기는힘-오른손, 90°	0.56**	0.35*	0.38**	0.40**	0.38**	0.03	0.24	0.36*	-0.05	0.49**	0.60**	1.00							
당기는힘-왼손, 180°	0.54**	0.61**	0.70**	0.53**	0.42**	0.55**	0.62**	0.35*	0.53**	0.84**	0.69*	0.36*	1.00						
당기는힘-왼손, 120°	0.67**	0.65**	0.59**	0.52**	0.51**	0.53**	0.45**	0.46**	0.44**	0.65**	0.86**	0.51**	0.70**	1.00					
당기는힘-왼손, 90°	0.49**	0.32*	0.33*	0.49**	0.33*	-0.05	0.37**	0.38**	-0.17	0.43**	0.57**	0.89**	0.33*	0.51**	1.00				
비트는힘-오른손,	0.43**	0.29	0.42**	0.27	0.18	0.05	0.22	0.20	0.15	0.34*	0.32*	0.34	0.35*	0.14	0.32*	1.00			
비트는힘-오른손,	0.34*	0.27	0.43**	0.23	0.32*	0.17	0.24	0.23	0.27	0.39**	0.37**	0.27	0.42**	0.22	0.20	0.81**	1.00		
비트는힘-왼손,	0.29	0.31*	0.51**	0.25	0.15	0.14	0.31**	0.16	0.22	0.32*	0.26	0.20	0.34*	0.13	0.21	0.75**	0.76**	1.00	
비트는힘-왼손,	0.23	0.24	0.43**	0.14	0.22	0.23	0.16	0.25	0.20	0.28**	0.22	0.20	0.28	0.08	0.12	0.73**	0.78**	0.85**	1.00

* 유의도 (significance) 가 0.05 이하

** 유의도 (significance) 가 0.01 이하

귀무가설 H_0 : 두 변수간의 상관관계가 없다.

대립가설 H_1 : 두 변수간의 상관관계가 있다.

가 없었다.

2) 당기는 팔힘과 미는 팔힘에 있어서 왼팔과 오른팔의 차이보다는 팔꿈치 각도별 즉 측정자세에 따른 차이가 훨씬 크게 나타났다.

본 연구에서는 표본상관계수를 이용하여 인체부위와 근력, 근력간의 관계를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 쥐는 힘, 등힘, 미는 팔힘, 당기는 팔힘은 주로 둘레부위(위팔둘레, 아래팔둘레, 주먹둘레, 가슴둘레) 및 몸무게와 상관관계가 높았다.

2) 비트는 힘은 인체부위와 관련성이 매우 낮게 나타났다.

3) 미는 팔힘, 당기는 팔힘에 있어서 팔꿈치각도별 상관관계는 오른손과 왼손과의 상관관계보다 낮게 나타났다. 특히 180° 팔꿈치각도에서 미는 팔힘은 다른 각도에서의 미는 팔힘과 낮은 상관관계에 있었다.

그러나 근력의 표본분산이 크게 나타났는데 이는 한국청년의 대표치를 구하기 위하여 더 많은 피측정자가 필요하다는 것인데 본 연구중 당기는 팔힘의 정도(precision)가 2㎏중, 신뢰도(reliability)가 90%였다. 또 본 연구에서 근력과 기본인체부위와의 상관관계에 대한 원인규명이 부족하였는데 앞으로 이에 대한 더 많은 연구가 계속되어져야 한다고 생각한다.

참 고 문 헌

[1] 허문열 외11명, "산업의 표준치설정을 위한 국민체위조사 연구", 한국과학기술연구소, BSG 379-1442-7, 1980.

[2] 김동우 외 6 명, "1986년 국민표준조사", 한국표준연구소, KSRI-86-56-IR, 1986.

[3] 김진호 외 3 명, "한국인 인체측정에 관한 연구", 대한인간공학회지, Vol.8, No.1, 1989.

[4] A.Damon, H.W Stoudt, and R.A.McFarland, "The Human Body in Equipment design", Harvard University press, 1971.

[5] D.B.Chaffin, "Ergonomics Guide for the Assessment of Human Static Strength", American Industrial Hygiene Association Jorual, July, 1975.

[6] 고제훈외 5명, 한국인의 체력측정, 인력개발연구소, 1971.

[7] 飯봉鐵雄外 五人, "日本人の體力標準値", 東京都立大學身體適性學研究室編, 不昧堂出版, 1980.

[8] 宮下充正, 石井喜八, "運動生理學概論", 1983.

[9] H.Clarke, "Analysis of physical fitness index test scores of air crew students at the close of a physical conditioning program", Research Quarterly, 16 : 192-195, 1945.

[10] P.A.Hunsicker, Arm Strength at Seleted Degress of Elbow Flexion, WADC Technical Report 54-548, Aero Medical Lab., Wright-Patterson Air Force Base, Ohio, 1975.

[11] L.L.Laubach, K.H.E.Kroemer, M.L.Thordsen, "Relationships among isometric forces measured in aircraft control locations", Aerospace Medicine 43 : 7, 738.742, 1972.