



플랫 벤치프레스 운동과 인클라인 벤치프레스 운동 간의 최대근력 관계

The Relationship of One Repetition Maximum between Flat Bench Press Exercise and Incline Bench Press Exercise

임규찬* (울산대학교)

Lim, Kyu-Chan* (University of Ulsan)

ABSTRACT

K. C. LIM, The Relationship of One Repetition Maximum between Flat Bench Press Exercise and Incline Bench Press Exercise. Korean Journal of Sports Biomechanics, 2006, Vol. 16, No. 4 pp. 189-194, 2006. The purpose of this study was to identify the relationship of one repetition maximum between flat bench press exercise and incline bench press exercise, and so 40 male students of U-university were sampled purposely, who were skilled in flat bench press and incline bench press exercises. After measuring 1RM of each exercise by free barbell weight, the correlation analysis and the simple regression analysis were examined by using SPSS 12.0 at a significance level .05. The conclusions were as follows;

Firstly, it was identified that 1RM of flat bench press exercise and incline bench press exercise were 89.2 ± 25.9 kg, 67.1 ± 22.1 kg respectively, and the coefficient of correlation between two variables was 0.969, so the relationship was positive correlation.

Secondly, it was identified that the regression equation predicted 1RM of incline bench press exercise was significant actually and statistically, so it was expressed that the equation was $-6.648 + 0.827 \cdot (\text{1RM of flat bench press exercise})$.

KEYWORDS: ONE REPETITION MAXIMUM, MAXIMUM STRENGTH, BENCH PRESS EXERCISE

I. 서론

최근 웨이트 트레이닝에 대한 관심이 높아짐으로써 헬스장에서 이를 규칙적으로 실시하는 사람이 폭발적으로 증가하고 있다. 이러한 사회적 현상이 형성된 데

에는 웨이트 트레이닝이 체력 증강과 컨디션 조절에 도움을 주고(Kuling, Andrews와 Hay, 1984) 골격근에 최대 힘을 만들어주며 건과 인대가 발달하게 되어 신체 활동 시 발생하는 근의 통증이나 경직, 뻣뻣함, 또는 부상을 감소시킨다(Stone과 O Bryant, 1987)는 사실이 역할을 했다고 본다. 뿐만 아니라 21세기 초고령 사회를

목전에 둔 지금 노인들에게 조차 덤벨 및 바벨을 드는 것을 권장하고 있는 실정이다.

웨이트 트레이닝에서 일반적으로 프리 웨이트(free weight) 운동인 덤벨 운동이나 바벨 운동을 하게 될 때 등장성 수축을 하게 되지만 근섬유 초기 길이, 근육의 당김 각도, 그리고 근수축 속도 때문에 근 장력이 일정하지 않기 때문에 최근에는 등장성 운동보다는 동적 등 저항 운동(Dynamic Constant External Resistance Training; DCER)으로 표현한다(Fleck과 Kraemer, 2004). 벤치프레스 운동도 이와 같이 근수축력이 스쿼트 운동처럼 초기 동작에서부터 종말동작까지 변하며 점진적으로 증가하는 유형에 속한다(Fleck과 Kraemer, 2004).

널리 알려진 대로 플랫 벤치프레스(flat bench press) 운동은 가슴운동에서 가장 기본이 되는 운동으로서, 이는 엎드려 팔굽혀펴기 동작을 뒤집은 자세로 평평한 벤치에서 운동을 하면 대흉근을 강화시키며 전면삼각근, 상완삼두근 등을 발달시킬 수 있는 대표적인 근력운동이다. 이 운동은 가슴 중앙부분에 긴장을 주기 때문에 남녀 불문하고 매력적인 상체를 만드는 데 크게 기여하는 운동이다. Welsch, Bird와 Mayhew(2005)는 같은 무게의 바벨 벤치프레스 운동과 덤벨 벤치프레스 운동 시 대흉근과 삼각근의 근육활동에는 차이가 없다고 밝혀주어진 외력의 크기가 근육 활동에 직접적인 영향을 준다고 주장하였다.

각도가 있는 벤치를 이용하여 머리 쪽을 높게 하면 인클라인 벤치프레스(incline bench press) 운동을 할 수 있는데 이는 가슴 위쪽 근육 발달에 효과적이기 때문에 운동을 즐기는 일반인 들 뿐만 아니라 바디 빌더나 파워 리프팅 선수 또 직업적으로 행하는 엘리트 선수들이 많이 선호하는 웨이트 트레이닝 종목이다. Barnett, Kippers와 Turner(1995)는 플랫 벤치프레스 운동과 인클라인 벤치프레스 운동에서의 근육활동 차이가 유의하다고 밝힌바 있다. 초보자는 인클라인 벤치프레스 운동을 먼저 하기보다 먼저 플랫 벤치에서 충분한 자세를 연습하는 것이 좋은데(임완기, 권만근, 김경식, 이덕철, 이승범과 홍길동, 2006) 일반적으로 벤치 프레스 운동 시 팔꿈치를 벌리는 정도와 바를 내리는 정도에 따라 부상 및 안정성이 달라지기 때문에 상완을 지면과 수평이 되는 지점까지 내리는 것이 좋다.

웨이트 트레이닝을 실시할 때 근육 군에 미치는 운동 강도 설정은 오랜 기간 동안 트레이닝 전문가들의 관심분야이었다. 이러한 중요성으로 인해 운동 강도의 평가를 위한 방법에서 가장 많이 사용하는 방법의 하나가 1RM(one repetition maximum) 측정을 통한 평가이다(Fleck과 Kraemer, 2004; Pollock, Wilmore와 Fox, 1978). Baechle, Earle와 Wathen(2000)은 최대하 운동부하와 각 운동부하에서 수행할 수 있는 허용된 반복횟수의 관계를 제시하면서 1RM 검사는 중급 및 상급 저항 훈련 선수와 운동기술 습득자에게 적용할 수 있다고 하였으며, 운동선수의 훈련 상태와 운동기술 경험의 무지는 안전과 1RM 검사 결과의 정확도를 떨어뜨릴 수 있다고 하였다. 따라서 초보자는 무거운 중량을 들어 올리는 동안 익숙하지 않은 동작, 부적절한 보조, 실패에 대한 두려움 등으로 측정이 어려울 수 있다. 이러한 문제들 때문에 1RM을 예측할 수 있는 회귀식이 개발되어 왔다(강대관, 2003; 소재무와 서진희, 2004; 이석인과 임승길, 2005; 이충일, 1999; 최자영과 김기진, 2000; 황우원과 김기진, 2004; Brzycki, 1993; Lander, 1985; Mayhew, Prinster, Ware, Zimmer, Arabas와 Bemben, 1995; Wathen, 1994). 한 예로 Brzycki의 회귀식은 부하중량/(1.0278-0.0278·반복횟수)이다. 특히 국외 연구의 회귀식들은 10회 이하로 동작을 수행할 수 있는 무게를 이용하여 더 이상 들 수 없을 때까지 반복한 후 반복횟수와 중량을 설명변수로 1RM을 목적변수로 회귀분석한 것으로서 웨이트 운동에 관심을 갖는 사람들에게 모두 유용한 정보로서 가치가 있으나 그 회귀식의 설명력이 아주 높은 편은 아니다(Fleck과 Kraemer, 2004).

위와 같이 특정 웨이트 운동의 1RM에 대한 추정식이 개발되어 온 것이 다행스러운 일이나 그 운동과 유사동작 간의 관계에 관한 추정식이 아직까지 개발되지 않은 것은 문제가 있다. 그래서 대흉근 발달에 관심이 있는 사람들이 플랫 벤치프레스 1RM을 안다 하여도 유사동작인 인클라인 벤치프레스 1RM을 재추정하는 번거로움이 있다. 따라서 본 연구는 플랫 벤치프레스 1RM과 인클라인 벤치프레스 1RM 간의 상관분석 및 회귀분석을 실시함으로써 그 관계를 규명하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구대상

웨이트 트레이닝을 규칙적으로 하는 U대학 20~29세의 남자 대학생을 90명을 임의할당하고, 이 중 플랫 벤치프레스 운동과 인클라인 벤치프레스 운동에 숙달된 40명을 목적표집하였다. 연구 대상자들의 나이는 23.9 ± 2.4 세, 신장은 175.7 ± 5.4 cm, 체중은 74.3 ± 10.3 kg이다.

2. 측정 절차

1RM 측정 방법은 NSCA(미국체력관리학회)에서 권장하는 방법(Earle, 1999)을 약간 수정하여 적용하였다. 즉, 쉽게 5~10회 반복할 수 있는 가벼운 중량으로 벤치프레스(DynaForce, 한국) 운동을 하고 1분간 휴식을 취한다. 10회 이내를 수행할 수 있는 무게로 최대 반복을 수행한 후 대상자에게 1회만을 들 수 있는 무게를 물어보고 3분간 활동성 휴식을 취한 후 벤치프레스 운동 1RM을 시도해서 성공했을 경우 1RM을 기록하였다. 만약 실패했을 경우 3~5분간 휴식을 취하고 2kg씩 감소시켜 알맞은 기술로 1회만을 들어 올릴 수 있을 때까지 1RM을 측정하였다. 측정과정에서 생길 수 있는 근피로는 1RM에 영향을 줄 수 있기 때문에 모든 측정은 5세트 이내에 이루어지도록 하였다(Dalton과 Wallance, 1996). 플랫 벤치프레스 1RM을 측정하고 나서 충분한 휴식을 취한 후 인클라인 벤치프레스(35도; DynaForce, 한국)의 1RM도 위와 같은 방법으로 측정하였다. 이러한 모든 과정에서 보조자는 얼터네이티드 그립(alternated grip)으로 보조하였다.

3. 측정 자세

대상자가 벤치에 누운 상태에서 발은 바닥에 붙이고, 머리, 어깨, 엉덩이를 벤치에 밀착시켰다. 바른 엄지손가락을 발아 달한 오버핸드 그립으로 바를 어깨보다 넓게 잡고 허리는 자연스러운 만곡을 유지하였다. 숨을

들이 마시며 쇄골에서 젖꼭지 사이에 바가 가슴에 닿기 직전까지 내리되, 팔꿈치가 어깨와 일직선을 이루도록 하였다. 반동 없이 바를 다시 올려 팔꿈치가 신전되도록 하였으며, 스틱킹 포인트(sticking point; 가장 힘든 지점)를 통과한 후 숨을 내쉬었다.

4. 자료처리

본 연구의 회귀분석을 위해 SPSS 12.0 for Window 통계 프로그램을 이용하였다. 플랫 벤치프레스 1RM과 인클라인 벤치프레스 1RM 간의 Pearson's product-moment correlation을 이용하여 상관분석을 하였고, 선형회귀분석 후 회귀식을 산출하였다. 회귀식의 정확성을 평가하기 위해 표준오차를 산출하였고 유의수준은 .05로 하였다.

III. 결과 및 논의

1. 벤치프레스 간의 상관

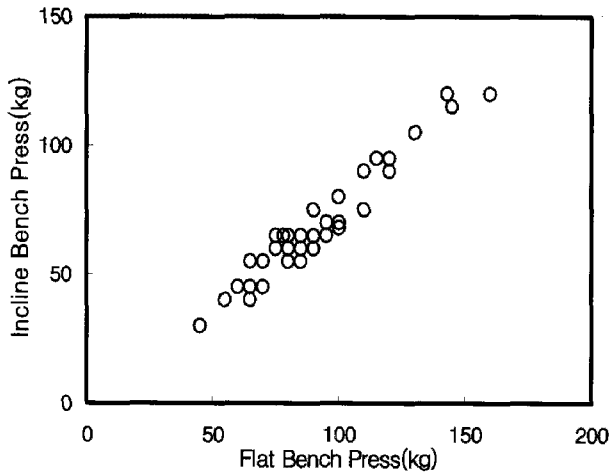
플랫 벤치프레스와 인클라인 벤치프레스의 1RM 상관은 <표 1>과 같고 그 산포도는 <그림 1>과 같다.

<표 1> 벤치프레스 간의 상관분석

	플랫 벤치프레스	인클라인 벤치프레스
1RM(평균±표준편차)	89.2±25.9kg	67.1±22.1kg
상관계수(유의확률)	.969(.000)	

<표 1>에서와 같이 플랫 벤치프레스 1RM은 89.2 ± 25.9 kg으로 인클라인 벤치프레스 1RM은 67.1 ± 22.1 kg으로 나타났다. 본 연구대상자의 플랫 벤치프레스 최대근력은 Hoeger, Hopkins, Barette과 Hale(1990)에 동원된 연구대상자에 비해 비숙련자($n=38$, 63.9 ± 15.4 kg)에 비해 높았고 숙련자($n=25$, 95.5 ± 24.8 kg)에 비해 작았다. 그러나 그 차이가 6.7kg에 불과하므로 본 연구대상자의 숙련 정도는 인정할 수 있다고 판단된다.

<그림 1>에서와 같이 플랫 벤치프레스와 인클라인



<그림 1> 벤치프레스 간의 산포도

벤치프레스 1RM 간의 관계가 선형성을 만족하고 있으며, 인클라인 벤치프레스 1RM의 홀어진 정도가 같은 등분산성을 만족하고 있어 상관계수가 .969로서 매우 높은 유의성을 보였다. 따라서 플랫 벤치프레스와 인클라인 벤치프레스 1RM의 관계는 정적상관이 있다.

2 회귀식 산출

플랫 벤치프레스 1RM을 설명변수로 하고 인클라인 벤치프레스 1RM을 목적변수로 하는 선형회귀분석을 실시한 결과 회귀식의 실제적 유효성과 통계적 유의성에 대한 분산분석표는 <표 2>, <표 3>과 같이 나타났다.

<표 2>에서 나타난 바와 같이 수정기여율 R²은 0.937로 나타나 목적변수인 인클라인 벤치프레스 1RM의 93.7%를 설명변수가 잘 설명하고 있다. 또 회귀식의 유효성 평가지표인 표준오차, 즉 잔차의 표준편차는 5.549로 나타났고 잔차를 표준편차로 나눈 표준잔차의 최소값이 -1.679 최대값이 1.735로 ±2.5를 넘어서지 않기 때문에 회귀식이 실제적으로 유효한 것으로 판단된다(노형진, 2005).

<표 2> 회귀식의 유효성

R ²	수정 R ²	표준오차	표준잔차		
			최소	최대	평균
.939	.937	5.549	-1.679	1.735	.000

<표 3> 분산분석표

분산원	제곱합	자유도	평균제곱	F	p
회귀분석	17916.495	1	17916.495	581.764	.000
잔차	1170.280	38	30.797		
합계	19086.775	39			

<표 4> 회귀모형

변인	비표준화계수		t	p	
	B	표준오차			
상수	-6.648	3.180	-2.091	.043	
1RM	.827	.034	.969	24.120	.000

회귀분석에 대한 분산분석은 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 따라서 모형의 적합성이 좋은 것으로 판단되므로 플랫 벤치프레스 1RM에 대한 인클라인 벤치프레스 1RM의 추정식은 <표 4>와 같다.

이 모형에서 상수 값은 -6.648이며 플랫 벤치프레스 1RM의 회귀계수는 0.827이다. 이 회귀계수가 유의수준 .05에서 통계적으로 매우 유의한 것으로 나타나 산출된 회귀식은 다음과 같이 기술된다.

인클라인 벤치프레스 1RM = -6.648 + 0.827*〈플랫 벤치프레스 1RM〉이다. 따라서 플랫 벤치프레스 1RM이 70kg인 사람의 인클라인 벤치프레스 1RM은 51kg 정도로 예측되며, 플랫 벤치프레스 1RM에 대한 인클라인 벤치프레스 1RM 예측 값 비율의 평균은 75±2%이다.

IV. 결 론

플랫 벤치프레스 운동과 인클라인 벤치프레스 운동 간의 최대근력의 관계를 규명하기 위해 숙달된 U대학 남자 대학생 40명을 대상으로 플랫 벤치프레스 운동 1RM과 인클라인 벤치프레스 1RM을 각각 측정하여 Pearson's product-moment correlation을 이용하여 유의수준은 .05로 상관분석과 회귀분석을 실시한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 플랫 벤치프레스 1RM은 89.2±25.9kg 인클라인 벤치프레스 1RM은 67.1±22.1kg으로 나타나 그 상관계

수가 .969로서 두 변수 간의 관계는 정적상관이다.

둘째, 플랫 벤치프레스 1RM이 인클라인 벤치프레스 1RM을 예측하는 회귀식이 실제적으로나 통계적으로 유의하였고, 그 회귀식은 $-6.648 + 0.827 \cdot (\text{플랫 벤치프레스 1RM})$ 이다.

참 고 문 헌

- 강대관(2003). 서킷웨이트 트레이닝이 세일링 선수의 근력과 순발력 및 군 지구력 변화에 미치는 영향. *한국스포츠리서치*, 14(1), 455-464.
- 노형진(2005). SPSS 12.0에 의한 조사방법 및 통계분석. 서울: 형설출판사, 299-316.
- 소재무, 서진희(2004). 저항성 트레이닝 및 디트레이닝 동안의 성장 호르몬과 IGF-1의 변화. *한국체육학회지*, 43(2), 473-481.
- 이석인, 임승길(2005). 1 Repetition Maximum에 관한 문헌고찰. 대한체력관리학회 제3회 학술대회집. 23-34.
- 이충일(1999). 웨이트 트레이닝이 체격, 신체구성, 심박수와 근력에 미치는 효과. *한국사회체육학회지*, 11, 283-293.
- 임완기, 권만근, 김경식, 이덕철, 이승범, 홍길동(2006). 체력육성을 위한 퍼펙트 웨이트트레이닝. 서울: 도서출판 흥경, 94-98.
- 최자영, 김기진(2000). 12주간의 웨이트 트레이닝이 신체형태 및 구성에 미치는 영향. *한국사회체육학회지*, 14, 713-722.
- 황우원, 김기진(2004). 정상인과 비만인의 웨이트 트레이닝시 세트간 휴식시간 차이에 따른 혈중 지질변인 농도 및 신체구성의 변화. *운동과학회지*, 13(1), 87-100.
- Barnett, C., Kippers, V., & Turner, P.(1995). Effects of variations of the bench press exercise on the EMG activity of five shoulder muscles. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 9(4), 22-227.
- Baechle, T.R., Earle, R.W., & Wathen, D.(2000). Resistance training. In *Essentials of strength training and conditioning*, edited by Baechle, T.R. and Earle, R.W., 2nd ed., Champaign, IL: Human Kinetics, 395-425.
- Arnold, M.D., Mayhew, J.L., LeSuer, D., & McCormick, J.(1995). Accuracy of predicting bench press and squat performance from repetitions at low and high intensity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 9, 205-206.
- Brzycki, M.(1993). Strength testing: Predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. *Journal of Health, Physical Education, Recreation and Dance*, 64, 88-90.
- Dalton, N.J., & Wallance, J.E.(1996). Strength testing protocols for college-age women. *Strength and Conditioning*, 18, 7-10.
- Earle, R.W.(1999). *Weight training prescription*. In: *Essentials of Personal Training Symposium Workbook*. Lincoln, NE: NSCA Certification Commission.
- Fleck, S.J., & Kraemer, W.J.(2004). *Designing resistance training programs*, 3rd ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 13-51.
- Hoeger W.W.K., Hopkins, D.R., Barette, S.L., & Hale, D.F.(1990). Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum: A comparison between untrained and trained males and females. *Journal of Applied Sports Science Research*, 4, 47-54.
- Kuling, K., Andrews, J., & Hay, J.(1984). Human strength curves. *Exercise and Sports Science Review*, 12, 417-466.
- Lander, J.(1985). Maximums based on repetitions. *National Strength and Conditioning Association Journal*, 6, 60-61.
- Mayhew, J.L., Prinster, J.L., Ware, J.S., Zimmer, D.L., Arabas, J.R., & Bember, M.G.(1995). Muscular endurance repetitions to predict

- bench press strength in men of different training levels. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 35(2), 108-113.
- Pollock, M.L., Wilmore, J.H., & Fox, S.M.(1978). *Health and fitness through physical activity*. New York, Wiley.
- Stone, M., & O'Bryant, H.(1987). *Weight training: A scientific approach*. Minneapolis, Burgess.
- Welsch, E.A., Bird, M., & Mayhew, J.L.(2005). Electromyographic activity of the pectoralis major and anterior deltoid muscles during three upper body lifts. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(2), 449-452.
- Wathen, D.(1994). Load assignment. In *Essentials of strength training and conditioning*, edited by Baechle, T.R., Champaign, IL: Human Kinetics, 435-446.

투 고 일 : 2006. 10. 30

심 사 일 : 2006. 11. 10

심사완료일 : 2006. 12. 2