

20대 남자대학생의 몸통회전에 대한 등속성운동 검사에 관한 연구

최 병 옥

서울보건대학 물리치료과

Abstract

The Study of Isokinetic Exercise Test of Trunk Rotation of 20's Male College Students

Byung-Ok Choi

Dept. of Physical Therapy, Seoul Health College

Objective: The purposes of this study are to provide fundamental data and a rehabilitation program in physical therapy. It has been operated by 30 male college students for lumbar isokinetic exercises. **Method :** Subjects have been carried out in an experiment by Biodex system operating isokinetic torso rotation. This performance was activated by left rotation after right rotation repeatedly. **Results:** 1. The mean peak torques at 60° /sec were 95.6±20.62 (Rt) and 93.84±18.41 (Lt). 2. The mean peak torques/body weight at 60° /sec were 69.28±28.31 (Rt) and 67.07±27.04 (Lt). 3. The total works in right side at 60° /sec and 180° /sec were 492.21±92.37, 1294.97±278.96 and in left side at 60° /sec and 180° /sec were 515.78±109.47, 1443.74±329.67. 4. The work to body weight ratio at 60° /sec was 78.30±32.37 (Rt) and 79.93±37.30 (Lt). 5. The average powers in right side at 60° /sec and 180° /sec were 76.75±16.69, 117.19±29.94 and in left side at 60° /sec and 180° /sec were 78.54±18.58, 125.39±32.90. 6. The work fatigue at 180° /sec was 21.76±14.82 (Rt) and 19.66±26.23 (Lt). **Conclusion:** In right side and left side, there was no significant difference in peak torque, peak torque/body weight, work to body-weight ratio, average power of trunk rotators at 60° /sec(p<0.05). However there was a significant difference in the total work of trunk rotators at 60° /sec(p>0.05). Also there was a significant difference in the average of trunk rotators at 180° /sec(p>0.05).

Key Words : *Isokinetic; Peak Torque; Work Fatigue; Average Power; Total Work*

교신저자 : 최병옥(서울보건대학 물리치료과, 031-740-7264, E-mail: gracept@shjc.ac.kr)

I. 서론

등속성 운동은 1960년대 Hislop과 Perrine에 의하여 개념이 소개되고, Thistle 등(1967)의 연구에 의하여 등속성 운동은 근력을 증가함에 등장성 운동이나 등척성 운동에 비해 가장 현저한 결과를 보고함으로써 등속성 운동에 대한 연구가 많이 진행되고 있다(Hislop & Perrine, 1967; Perrine, 1994).

등속성 운동(isokinetic exercise)이란 미리 고정된 속도(pre-set fixed speed)의 형태를 갖춘 dynamometer를 이용하여 속도를 일정하게 고정시켜서 전관절가동범위에서 최대의 동적부하(maximal dynamic loading)가 가능하게 하는 것이다. 이러한 등속성 운동은 첫째, 전 관절가동범위를 통하여 근육의 최대능력을 발휘하게 하고, 둘째, 환자에게 위험을 최소화하여 안전하며, 셋째, 통증을 조절할 수 있고, 넷째, 피로의 조절이 가능하며, 다섯째, 환자에게 되먹임(feed-back)을 유발시켜 준다라는 장점이 있다(김도희 등, 1995).

우리 신체의 골격근육은 안정 시나 운동 중에 생체에너지의 항상성 유지에너지 변환 및 저장에 중요한 기관이다. 그러므로 운동과학에서 중요한 연구대상이 된다. 특히 몸통관절의 근육은 일상생활의 안정성 유지와 요통 예방 및 운동수행능력을 향상시키는데 중요한 역할을 하기 때문에 이에 대한 기능의 평가와 항상성의 중요성이 대두되고 있다(여남희, 2000).

따라서 본 연구는 기존에 많이 다루어진 몸통 굴곡신전에 관한 연구보다는 일반적으로 제시되지 않았던 몸통의 회전에 대한 연구를 함으로써 회전근육에 대한 근력 등을 알아보고자 하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

요추부위에 병이 없으며 최근 6개월 이상 특별한 운동을 하지 않고 일상생활을 영위하고 있는 20대의 건강한 남자대학생 총 30명을 대상으로 하였다. 이들의 신체적인 특징은 표 1에 제시한 바와 같다.

표 1. 연구대상자의 일반적인 특성

Subject	Age(yrs)	Height(cm)	Weight(kg)
N=30	23.83±1.59	176.27±4.36	70.27±8.88

(단위: M±SD)

2. 실험방법

연구자는 피험자들의 요추부 등속성 운동을 실시하기 위하여 Biodex System 3을 사용하였다. 모든 피험자에게는 각속도 60°/sec 와 180°/sec 상태에서 운동이 수행되었으며, 항상 회전축을 중심으로 오른쪽 회전 후 왼쪽 회전을 실시하였다. 본 검사를 실시하기에 앞서 실험절차에 대해 자세히 설명한 후 준비운동으로 5분간 허리 유연운동을 실시하였다. 피험자를 의자의 끝에 앉게 한 다음 둔부에 패드를 밀착시키고 양하지는 대퇴부에 띠(strap)를 사용하여 고정하였고 골반은 양쪽 전상장골극의 밑으로 지나도록 띠(strap)를 사용하여 고정하였고, 양손은 흉부패드 앞의 손잡이를 잡도록 하고 체간은 띠(strap)를 사용하여 고정하였다. 운동가동범위의 각도를 조절하여 검사 중 허용된 각도 이상의 운동을 제한하였으며, 매 각속도마다 예비운동을 3회씩 실시하여 등속성 운동 검사에 대하여 적응하도록 하였다.

III. 연구 결과

등속성기기인 Biodex System 3을 이용하여 체간의 좌우회전력 평가에 대한 20대의 건강한 대학생들의 측정결과는 다음과 같다.

1. 최대 우력

각속도 60°/sec에서 측정된 좌우회전력의 최대우력의 평균치는 표 2에 제시한 바와 같다.

표 2. 최대 우력의 좌우 평균치

각속도	움직임	평균±표준편차
60°/sec	Rt	95.60±20.62
	Lt	93.84±18.41

2. 체중에 대한 최대 우력

각속도 60°/sec에서 측정된 좌우회전력의 단위

체중당 최대 우력은 표 3에 제시한 바와 같다.

표 3. 체중에 대한 최대 우력의 좌우 평균치

각속도	움직임	평균±표준편차
60° /sec	Rt	69.28±28.31
	Lt	67.07±27.04

3. 총 일량

각속도 60° /sec에서 5회, 180° /sec에서 20회 체간 좌우 회전운동을 반복했을 때 측정된 총 일량은 표 4에 제시한 바와 같다.

표 4. 총 일량의 좌우 평균치

각속도	움직임	평균±표준편차
60° /sec	Rt	492.21±92.37
	Lt	515.78±109.47
180° /sec	Rt	1294.97±278.96
	Lt	1443.74±329.67

4. 체중당 일률

각속도 60° /sec에서 측정한 좌우회전력의 체중당 일률 비는 표 5에 제시한 바와 같다.

표 5. 체중당 일률의 좌우 평균치

각속도	움직임	평균±표준편차
60° /sec	Rt	78.30±32.37
	Lt	79.93±37.30

5. 평균 파워

평균 파워는 각속도 60° /sec에서 측정한 좌우 회전운동을 5회 반복했을 때 발휘된 총일량을 소요시간으로 나눈 값과 각속도 180° /sec에서 20회의 체간의 좌우 회전운동을 반복했을 때의 총 일량을

소요시간으로 나눈 값으로 표 6에 제시한 바와 같다.

표 6. 평균 파워의 좌우 평균치

각속도	움직임	평균±표준편차
60° /sec	Rt	76.75±16.69
	Lt	78.54±18.58
180° /sec	Rt	117.19±29.94
	Lt	125.39±32.90

6. 근지구력 비율

근지구력 비율은 각속도 180° /sec에서 20회 좌우 회전운동을 반복했을 때 체간의 좌우 회전운동의 근지구력 비율은 표 7에서 나타난 바와 같다.

표 7. 근지구력 비율의 좌우 평균치

각속도	움직임	평균±표준편차
60° /sec	Rt	78.23±14.82
	Lt	80.33±26.23

7. 체간 회전운동의 좌우 비교

체간 회전운동 측정치의 좌우 비교는 표 8에 나타난 바와 같다. 각속도 60° /sec에서 최대우력의 좌우 비교는 유의하지 않았다(P>0.05). 각속도 60° /sec에서 체중에 대한 최대우력의 좌우 비교는 유의하지 않았다(P>0.05). 각속도 60° /sec에서 체중에 대한 일률의 좌우 비교는 유의하지 않았다(P>0.05). 각속도 60° /sec에서 총 일량의 좌우 비교는 유의하였다(P<0.05). 각속도 60° /sec에서 평균파워의 좌우 비교는 유의하지 않았다(P>0.05). 각속도 180° /sec에서 총 일량의 좌우 비교는 유의하였다(P<0.05). 각속도 180° /sec에서 근피로율의 좌우 비교는 유의하지 않았다(P>0.05).

표 8. 체간 회전운동 측정치의 좌우 비교

각속도	움직임	평균±표준편차	t	유의확률(우-좌)
60° /sec	최대 우력(우-좌)	1.76±12.54	.769	.448
	체중에 대한 최대우력(우-좌)	2.21±6.89	1.756	.090
	체중에 대한 일률(우-좌)	-1.63±11.18	-.798	.431
	총 일량(우-좌)	-23.57±53.75	-2.402	.023
	평균 파워(우-좌)	-1.79±8.40	-1.167	.253
180° /sec	총일량(우-좌)	-148.77±178.22	-4.572	.000
	평균 파워(우-좌)	-8.19±13.89	-3.23	.003
	근 피로율(우-좌)	2.10±17.62	.653	.519

표 9. 체간 회전운동의 좌우 비교

좌우 비율	측정치
우측에 대한 좌측의 최대우력비	97.34±10.68%
근지구력 비율	Rt 78.23±14.82%
	Lt 80.33±26.23%
체중에 대한 최대우력비	Rt 69.20±28.30%
	Lt 67.00±27.00%
체중당 일률비	Rt 78.20±32.30%
	Lt 79.90±37.20%

IV. 고찰

최근에 건강관리에 관한 관심이 높아져 건강 및 체력 평가 시에 허리의 근력평가에서 최근 등속성 기기에 의한 요추부 근력측정 및 평가가 많이 이용되고 있다. 최대우력(peak torque)이란 전관절가동 범위에서 발생하는 우력값 중 가장 높은 값을 의미하고 총 일량(total work)이란 반복운동 중 전 관절가동범위에서 근육이 한 정확한 일의 양을 말한다.

또한 평균파워(average power)는 총 일량을 소요 시간으로 나눈 값을 말하며 이 값은 근육이 단위시간에 생산하는 힘의 양을 나타내므로 얼마나 빨리 힘이 근육에서 생산되는가를 제시한다. 근 피로율(work fatigue)이란 지구력 운동 시 처음 1/3과 마지막 1/3 간의 일량 차이의 비율이다.

US Open Tennis Championships에 참가한

17-25세 선수를 대상으로 한 Ellenbecker와 Roetert(2004)의 연구에서는 60° /sec에서 오른쪽에 대한 왼쪽의 최대우력비는 98.00±12.10%이었고, 체중에 대한 최대우력비는 좌측은 63.70±15.20%, 우측은 64.40±14.40%이었다. 체중당 일률 비는 좌측은 62.40±15.90%, 우측은 64.40±14.40%이었다. 각속도 120° /sec에서 근지구력 비율은 좌측은 83.20±14.60%, 우측은 93.05±15.90%이었다. 본 연구에서의 체간 회전운동의 좌우비교의 값은 표 9와 같다.

Ellenbecker와 Roetert(2004)의 연구에서는 근지구력 비율 값이 120° /sec에서 측정된 값이고 본 연구에서는 180° /sec에서 측정된 값이므로 직접적으로 비교하기에는 제한이 있다.

IV. 결론

건강한 남자 대학생 30명을 대상으로 요추부위의 회전운동에 대한 등속성 운동검사를 실시하였던바 다음과 같은 결론을 얻었다.

각속도 $60^\circ / \text{sec}$ 에서 좌우 회전력의 최대우력의 평균치는 우측은 95.60 ± 20.62 , 좌측은 93.84 ± 18.41 로 유의하지 않았으며($P > 0.05$), 각속도 $60^\circ / \text{sec}$ 에서 좌우 회전력의 단위 체중당 최대우력의 평균치는 우측은 69.28 ± 28.31 , 좌측은 67.07 ± 27.04 로 유의하지 않았다($P > 0.05$). 총 일량의 평균치는 $60^\circ / \text{sec}$ 에서 우측은 492.21 ± 92.37 , 좌측은 515.78 ± 109.47 로 유의하였고($P < 0.05$) $180^\circ / \text{sec}$ 에서 우측은 1294.97 ± 278.96 , 좌측은 1443.74 ± 329.67 로 유의하였다($P < 0.05$). 각속도 $60^\circ / \text{sec}$ 에서 좌우회전력의 단위 체중당 일률비의 평균치는 우측은 78.30 ± 32.37 , 좌측은 79.93 ± 37.30 로 유의하지 않았다($P > 0.05$). 좌우회전력의 평균파워는 각속도 $60^\circ / \text{sec}$ 에서 우측은 76.75 ± 16.69 , 좌측은 78.54 ± 18.58 로 유의하지 않았으며($p > 0.05$), 각속도 $180^\circ / \text{sec}$ 에서 우측은 117.19 ± 29.94 , 좌측은 125.39 ± 32.90 로 유의하였다($P < 0.05$).

본 연구는 20대 남자대학생 30명을 중심으로 한 결과이므로 보다 많은 수의 대상자를 측정하여 정상치를 결정해야할 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

- 김도희, 박영석, 윤장현 등. 등속성운동 시 각속도에 따른 총 일량(total work)의 변화. 한국전문물리치료학회지. 1995;2(1):52-53.
- 여남희. 몸통관절의 등속성 근력향상에 관한연구. 동아대학교부설 스포츠과학연구논문집. 2000;18:108.
- Hislop HJ, Perrine JJ. The isokinetic concept of exercise, Phys Ther, 1967;49:114-117.
- Perrine HD. Isokinetic Exercise and Assessment, Human kinetics publisher, p259-276, 1994.
- Prietto CA, Caiozzo VJ. The in vivo force-velocity relationship of the knee flexor and extensor. Am J Sports Med. 1989;17(5):607-611.
- Rothstein JM. Outcome assessment of therapeutic exercise, Therapeutic Exercise, In Basmajian JV and Wolf NL(Ed), p98-99, 1990.
- Thistle HG, Hislop HJ, Moffroid M. Isokinetic contraction: A new concepts of resistive exercise. Arch Phys Med Rehabil. 1967;48:279-282.
- Ellenbecker TS, Roetert EP. An isokinetic profile of trunk rotation strength in elite tennis players, Medicine & Science In Sports & Exercise. 2004;36(11):1959-1963.