

[연수강좌]

근육 강화 운동의 종류와 방법

김 명 화

우송대

서 론

신체의 골격근은 체중의 약 40-50%를 차지하고 있으며, 근육이 수축하는 힘으로 모든 움직임이 가능하다. 근육은 그 수축 속도에 의해 속근 섬유(type IIb, IIa)와 지근 섬유(typeI)로 분류된다. 그 중 속근섬유는 크기와 피로에 대한 저항력에 따라 FOG(fast oxidative glycolytic)와 FG(fast glycolytic)로 구분 할 수 있으며 지근섬유에 비하여 발휘되는 힘의 크기가 더욱 크게 나타내지만 장시간 지속하지 못하는 특성을 가지고 있다. 따라서 이러한 두 가지 근섬유의 발달은 어떠한 형태의 운동을 어떠한 강도로 얼마만큼의 시간동안 실시했는가에 따라서 운동의 효과가 다르게 나타난다(Brain, 2003). 일반적으로 웨이트 트레이닝의 경우에는 부하를 강하게 하여 운동하면 속근 섬유의 횡단 면적이 비대하여 최대의 근력이 증가하게 된다. 또한 가벼운 부하로 피로를 느끼도록 운동을 하면 산소공급과 영양물질을 공급하고 이산화탄소와 노폐물의 배출에 기여하는 모세혈관 밀도의 증가, 유산소성 대사능력에 기여하는 마이오글로빈 함량의 증가, 산소를 이용하여 모든 활동에 직접적인 에너지로 이용되는 ATP를 합성하는 장소인 미토콘드리아의 크기와 숫자가 증가하므로 유산소성과 무산소성 운동능력이 향상된다(Adams, 2005). 또한 근력운동은 기초대사량과 에너지소비량을 증가시킴으로 체중조절과 체지방량의 감소에 도움을 줄 수 있다. 또한 골밀도의 증가, 생활습관병의 예방 및 건강을 증진하며 근육과 뼈를 연결시켜 주고 있는 건과 뼈와 뼈를 연결시켜주는 인대의 탄력성을 증가시켜 운동으로 인한 근육의 스트레스를 극복할 수 있으므로 운동시 상해의 위험을 감소시켜 운동능력의 향상을 가져올 수 있다(Burkett, 1978. 김명화, 2001). 근력과 근지구력을 향상시키기 위한 운동방법에는 근육이 수축되는 방법에 따라 등척성과 등장성, 그리고 등속성운동이 있다. 등척성 운동은 양손으로 벽을 밀거나, 철봉에 매달린 상태를 유지하거나 역기를 들어 올린 상태로 유지할 때 근육의 길이는 변하

지 않고 장력이 증가하여 근력을 향상시키는 방법이다. 또한 등장성 운동은 일정한 부하로 관절을 반복적으로 움직이는 운동으로서 장력은 일정하지만 근의 길이가 변화하여 근력이 향상 되는 방법이라 할 수 있다. 고가의 장비를 이용한 등속성 운동은 일정한 각속도를 설정하여 최대의 힘을 가하게 되면 관절 가동범위 내에서 운동을 하게 되므로 근력증진 시 발생할 수 있는 손상을 예방할 수 있으며 재활 훈련으로 주로 사용되고 있다(Robert, 1990).

이에 따라 근력과 근지구력을 향상 시키는 방법을 구체적으로 논하고자 한다.

1. 근육 강화 운동의 종류와 방법

근육을 강화하기 위한 운동은 건강과 체력적인 면에서 심폐지구력보다 중요하지 않게 생각할 수 있으나 실생활의 작업이나 올바른 자세유지에 도움을 주며이를 위하여서는 근육조직에 더 부하를 주어야 하므로 근력증진 장비를 이용한 올바른 운동방법이 요구된다. 근력운동은 규칙성 및 지속성이 요구되며 트레이닝 중단 시 감소되므로 장기간에 걸쳐 점진적인 운동교육이 필요하고 운동으로 인한 소모에너지와 근육의 발달을 위하여 에너지원의 적절한 섭취와 단백질 및 아미노산의 추가가 요구되며 충분한 휴식이 필요하다(Allan, 1999).

저항훈련 프로그램의 구성을 위해서는 저항도의 운동시는 ATP가 주요공급원이 되므로 유산소성운동이 되며 고강도의 운동시는 무산소성시스템인 무산소성 해당과정과 인원질 시스템이 대부분 ATP를 공급하게 된다. 이러한 에너지원에 대하여 사전분석이 필요하며 참여 스포츠 활동에 따라 알맞은 운동 프로그램이 요구되며 근력, 근지구력의 운동방법 및 관절 및 근육상해와 주의사항과 과거 운동 프로그램의 유형, 실시기간, 강도 및 기술수준을 평가해야 한다. 웨이트 트레이닝에서 중요한 것은 가능한 한 근육에 과부하가 주어져야 하지만 회복이 되지 않으면 통증과 상해의 원인이 될 수 있으

므로 다음 운동 시 까지 회복될 수 있을 만큼의 부하가 주어 져야 한다(Armstrong, 1999, Costill, 1979). 또한 근력을 증진 하기 위한 운동은 광범위하게 정적근력증진운동과 동적근력 운동 및 등속성근력증진 운동으로 구분되며 동적근력운동을 순환하여 실시하는 서킷트레이닝이 있다.

1) 정적근력운동

정적근력운동은 일반적으로 등척성운동이라 하며 근육의 길이를 변화시키지 않고 장력을 증가시켜 근력을 향상시키는 방법이다. 또한 근장력 보다 중량의 크기가 크면 근섬유는 수축을 하면서 계속적으로 장력을 증가시키지만 외형적인 움직임은 나타나지 않는 형태의 운동방법이라고도 할 수 있다. 이 운동은 비교적 움직임이 적게 때문에 근력이 약한 경우와 관절의 운동이 원활하지 못한 환자들이 재활운동으로 널리 사용되고 있는 장점이 있지만 일반이나 운동선수의 경우는 일정한 관절각도 범위에서만 근력을 향상시킬 수 있다. 유의 사항으로는 운동으로 인한 혈압의 상승이 과도하므로 심질환자나 고혈압, 고지혈증 환자에게는 부담이 될 수 있으므로 삼가야 한다.

운동 강도를 설정하기 위해서는 최대근수축(maximal voluntary contraction, MCV)의 100%로 5초에서 10초 정도를 부하하면 근력이 향상되고 근지구력의 향상을 위해서는 최대 근수축력의 60%로 피로할때까지 수축하여야 한다.

철봉을 밀거나 레그 프레스의 중량을 크게 하여 다리를 펴 서 굴곡의 형태를 취하지 않는 형태의 경우라 할 수 있다 (Sherryl, 2003).

표 1. 정적 운동 프로그램

운 동 형 태	운동강도	운동시간	반복회수	운동빈도	지속기간
정 적 근 력	100% MVC	수축당 5초	5~10회	5일/주	4주 이상
정적 지구성	60% MVC	피로시 까지	1회	5일/주	4주 이상

◇ MVC maximal voluntary contraction

2) 동적근력운동

동적근력운동은 일반적으로 등장성운동이라 하며 관절의 가동범위 안에서 근육의 수축과 이완을 반복하여 길이를 변화시켜 근력을 향상시키는 방법이다. 또한 어떠한 외부 중량을 움직이기 위해서 근장력이 중력과 같거나 커야 근육의 길이 가 짧아진 만큼 중량을 이동시켜 근력을 증진시키는 방법 이다. 등장성 운동 시 정확한 자세유지를 위하여서는 기구를 조절하고 발의 위치는 어깨 넓이로 벌린 상태로 발바닥이 지

면에 고정되도록 한다. 벤치 위에서 누운 자세는 머리 뒤, 어깨, 등, 좌·우 발바닥 등의 5부위를 접촉하여 안정성을 이루 도록 하고 척추의 지지를 최대화하며 회전운동의 경우는 관절중심과 평행을 이루도록 해야 한다. 또한 근육의 최대 수 축과 이완시 운동속도 및 호흡방법, 웨이트 벨트의 사용, 바 의 들기와 내리기의 과정이 연습되어야 하며 고정되어 있는 철봉의 바를 밀거나 당기는 경우에 그림의 형태는 언더 또는 오버핸드 그림, 폐쇄 및 개방그림을 이용한다(Charles, 1994). 스포츠 종목을 위한 등장성 운동 시는 주동근에 대한 자극을 집중하고 근수축 동원이 가장 중심적으로 이루어지는 주동근 의 부위를 알기 위해서는 거울을 이용하거나 근전도를 이용 한다(Hakkien, 2004)

근력향상을 위해서는 정방향(positive) 운동의 경우는 저항 력과 반대 방향으로하며 역방향(negative) 운동은 저항력과 같은 방향으로 운동을 한다(David, 1988). 운동 시 호흡방법 은 정방향 운동의 경우는 흡입을 하고 역방향 운동은 호기를 한다. 또한 호흡을 멈출 경우는 고강도 운동 시 시행할 수 있 지만 발살바 운동(Valsalva's maneuver) 현상이 초래되어 1-2초 간 안정 시 3배 이상의 혈압이 증가되므로 초보자나 중급자에 게는 권장 되지 않는다(Daniel, 1982). 보조기구로서 웨이트 벨 트는 상해 방지에 도움을 주며 하배부에 대한 최대강도의 자극 부하시 이용되므로 복부근육의 자극을 감소시킬 수 있으므로 운동시 상해를 방지하며 훈련의 효과를 향상 시킬 수 있다.

(가) 운동의 강도

동적 근력운동은 관절의 전가동영역을 반복적으로 행하게 되므로 근육의 원심성수축(Concentric contraction)과 이심성 수축(Eccentric contraction)을 동시에 행할 수 있으며 주동근 과 길항근의 발달을 가져올 수 있다. 운동 강도를 설정하기 위해서는 1RM (One Repetition maximum: 최대의 힘을 발휘 하여 1회를 수 있는 무게)의 백분율로서 처방을 하며 6RM이 나 1RM의 85%이상 부하시 10-12회, 3 sets 를 시행하면 근력 을 향상시킬 수 있으며 15RM이나 1RM의 60% 정도나 1분에 60회를 들 수 있는 무게로 20-30회, 3 sets를 시행하면 근지구 력이 증진된다(ACSM, 2000).

(나) 운동종목

- * 목부위 : Wrestler bridge, Neck flex./extension
- * 어깨부위 : Standing front press, standing back press
Dumbell, Military press, Side leg raise
- * 가슴부위 : Bench press, Incline bench press, Push up, Butter fly
- * 허리부위 : Sit up, Roman chair
- * 하지부위 : Squat, Leg press, Leg curl

(다) 운동 빈도

초보자의 경우는 큰근육을 항상 시키기 위하여 1주일에 3일 정도 격일의 운동이 요구되며 4일에서 5일 정도 운동을 하는 상급자의 경우는 대근군 보다는 주동근을 중심으로 근육을 선택하는 것이 바람직하다. 근력이나 근지구력운동은 반복 횟수가 많아지더라도 24시간 이후에는 회복되도록 계획하여야 하며 운동으로 인한 피로 간 48시간 후 나타나는 지연성 발현 근통증(DOMS)이 있으므로 충분한 준비운동이 요구된다(Armstrong, 1999).

(라) 운동시간

웨이트 트레이닝의 가장 큰 장점은 비교적 단시간 동안에 큰 운동 효과를 거둔다는 점이다. 체조, 스케이트, 수영 및 다른 스포츠와 비교해 보면 웨이트 트레이닝은 시간 단시간에 많은 체력증진의 효과를 얻을 수 있는 운동이다. 또한 다른 스포츠에서와 마찬가지로 웨이트 트레이닝에서도 운동의 효과가 운동을 수행한 시간에 직접적으로 비례하지는 않는다. 예를 들어 1주일에 3일을 30분씩 팔 운동을 했을 때 상완 둘레가 2.5cm 증대했다고 해서 60분으로 운동 시간을 늘렸을 때 상완 둘레가 5cm 증대되지는 않는다. 운동 시간을 늘리면 근육의 크기가 약간 더 증가할 수도 있지만 경우에 따라서는 감소할 수도 있다. 1주일에 3일, 30분 이 적당한 운동 시간이다. 세트 사이의 휴식 시간을 30초를 초과하지 않아야 한다. 휴식 시간을 늘리면 30분 내에 운동을 마칠 수 없다(Patricia, 1995).

표 2. 동적 운동 프로그램

운동 형태	METs	운동시간	반복회수	운동빈도	지속기간
동적 근력	3	6-RM ^a or 85% 1-RM	6회	3~5일/주	6주 이상
동적 지구력	3	15-RM ^b or 60% 1-RM	15회	3~5일/주	6주 이상

a 해당단계에서 10회 반복 수행 가능시 부하 증가

b 해당단계에서 20회 반복 수행 가능시 부하 증가

3) 등속성 운동

등속성 운동이란 미리 정해놓은 속도를 이용하여 관절이 가동범위 내에서 근육이 동일한 속도로 동적수축을 하는 동안 모든 각도에서 일정한 저항에 의해 근력이 향상되는 운동이다(Perrin, 1987). 등속성 운동은 등척성 운동과 등장성 운동보다도 근력 강화에 있어서 높은 효율성과 근골격계 손상시에 재활치료 과정에서 객관성 있고 신뢰성 있는 운동방법이다(Burnie, 1986). 등속성 운동은 CYbex, Omnitron, Kingcom 등의 특수한 장비로서 고가이며 원활히 수행할 수 있는 검사자의 수가 적고 시간이 많이 소요

된다는 단점을 가지고 있지만 스포츠의학이나 재활운동에서의 장비 활용은 운동 효과를 최대할 수 있다(Adeyanju, 1983). 검사는 근육이 받는 저항이 자신의 힘에 비례하기 때문에 검사 중 상해의 발생 위험을 최소화 할 수 있고, 각종 측정 결과가 객관화되어 신뢰성 및 타당성이 높다. 특히 환측과 건측의 비교, 굴곡근과 신전근의 비율 등에 대한 평가가 가능하다는 장점이 있다(Davis, 1984). 일반적으로 슬관절의 안정성을 검사할 때 신근력에 비해 굴근력이 60% 이하인 경우는 슬관절의 주변 인대 및 연골 파열 가능성이 높다. 또한 등속성 운동기기는 스포츠의학, 재활의학 그리고 정형외과의 영역에서 관절 수술, 골절, 근육이나 건 및 인대의 손상후의 평가나 재활치료에 이용되고 있으며, 상해의 확인에서부터, 재활과정 중의 치료방법, 치료기간 및 일상생활의 복귀에 기준을 제공하는 역할을 한다(Beam, 1985. Roland, 1987. Sherman, 1982. Thomas, 1984). 운동검사시에는 건측(uninvolved side)을 우선 시행하고 검사 시는 충분한 동기를 부여하기 위하여 사전 연습을 실시한다. 운동의 강도는 관절운동의 각속도를 설정하여 최대회전력을 측정할 수 있다. 일반적으로 근력 측정시에는 60-90°/초, 순발력 측정시에는 120-180°/초, 지구력 측정은 240-300°/초로 설정하여 4회를 반복하여 최대회전력과 지구력을 측정할 수 있다(Coile, 1981. Gordon, 2005. Kunle, 1983). 검사결과는 최대회전력(Peak Torque, ft-lbs 또는 N·m), 체중당 최대우력(%), 총 일량, 체중당 총 일량(%), 평균파워(W), 최대우력 각도, 회전력 가속에너지(total work), 최대중력회전력(사지의 무게가 계산된 회전력)을 측정할 수 있다(Baltzo, 1984. Ferrine, 1993).

4) 서킷트레이닝

서킷트레이닝은 신체전반에 걸친 운동으로서 근력, 근지구력, 민첩성, 유연성, 지구력 등의 기초체력을 복합적으로 향상시키기 위하여 순환식으로 행하는 동적근력증진 운동방법이다. 일반적으로 서킷트운동은 근력이나 지구력 등의 체력이 저하되어 있는 학생이나 선수가 전반적인 체력증진을 목적으로 할때 매우 적합한 운동이라할 수 있다(Armstrong, 1999).

(가) 서킷트레이닝 운동프로그램 구성

서킷트레이닝은 낮은 강도의 높은 반복횟수로 6-15개의 운동 종목을 보통 2-3회 순환하는 방법으로서 종목당 1RM의 40-55% 정도로 30초 정도 운동을 하고 종목 사이의 휴식시간은 15초에서 60초 정도로 한다. 운동 횟수는 1주일에 3-4회 정도하며 운동시간은 10-30분정도가 이상적이다. 운동종목의 수는 초보자에게는 6-9종목의 운동을 하며 체력이 향상되면 12-15 종목의 운동을 2-3세트 정도 행하는 것이 바람직하다.

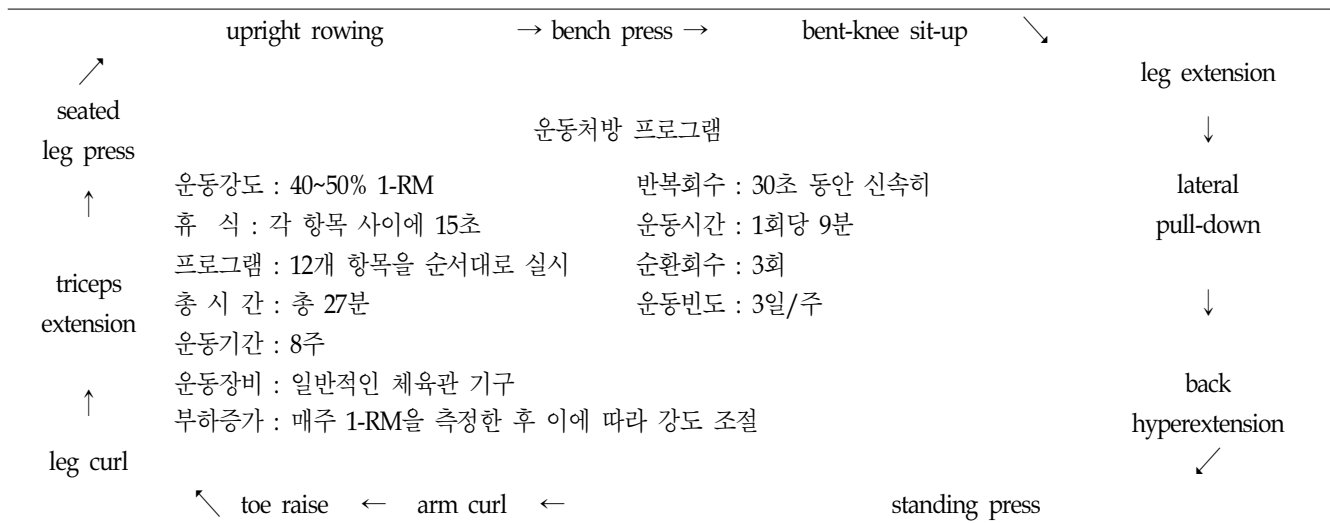


그림 1. 서킷 트레이닝 프로그램

운동종목의 순서는 다리, 가슴, 허리부위 순서로 행하며 가능한 휴식시간을 점차로 시간을 줄이도록 한 후 전체 운동시간을 줄이는 것이 목적이다(전태원, 2001).

5) 칼리스테닉스

칼리스테닉스(Caliisthenics)는 아령이나 테라밴드, 모래주머니 등의 소도구를 이용한 근력증진 운동을 말한다.

- * 몸통운동 : 윗몸일으키기. 엎드려 등 굽혀펴기. 누워무릎 굽혀 당기기. 손집고 허리굽혀펴기.
- * 상지운동 : 팔굽혀 펴기. 팔 휘둘리기.
- * 하지운동 : 다리 들어 흔들기. 앉아서 다리굽혀펴기. 옆으로 누워 다리들기. 발끝 모아 안으로 걷기. 벽집고 발목굽혀펴기.

6) 플라이오메트릭스

플라이오메트릭스(Plyometrics)운동은 1970년대 후반부터 1990년대 초반동안 주로 이용되어 왔다. 운동의 효과로는 점프능력의 향상과 슬관절 부위 근력의 향상 및 신전 반사작용을 이용하여 속도와 근력증진 운동의 부족한 점을 결합시키는 장점이 있다.

또한 플라이오 메트릭스 운동은 작은 근육과 건이 가능한 운동범위에서 가장 짧은 시간 내에 최대 힘에 도달하기 위한 반사성의 신전동작을 적용하여 움직임의 힘을 증가시키는 운동으로서 근육과 결합조직의 긴장정도를 증진시키는 운동의 형태이다(Gary, 1984).

하지근력과 순발력을 증진을 위한 운동방법인 플라이오메

트릭스 운동은 하지와 요부 근육인 대퇴사두근과 척추기립근 및 대퇴슬와근의 근력 향상을 위한 텡스 점프를 주로하지만 일반적으로 평지점프, 스탠딩점프, 복합점프, 바운딩, 박스훈런 등의 운동은 근력을 증진할 수 있다 (Pandy, 1991. Zajae, 1984).

참고 문헌

1. 김명화(2001) : 건강한사람이 해야 하는 운동 병이 있는 사람이 해야 하는 운동 3쇄. 다락원
2. 전태원(2001): 운동검사와 처방. 태근문화사
3. ACSM'S(2001) Resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. 4th. ed. Lippincott Williams & wilkins.
4. Adams, M.Gene(2005). Exercise Physiology Laboratory Manual. Wm. C. Brown Publishers.
5. Adeyanju, K., Crews, T. & Meadors, W.(1983). Effects of two speeds of isokinetic training of muscular strength, power and endurance. Journal of Sports Medicine 23. 352-356.
6. Allan, J.R & Fred, L.A.(2004). Sports Medicine, Academic Press. Inc.
7. Armstrong, R.(1999), Mechanisms of exercise induced delayed onset muscle soreness, a brief review. Medicine and science in sports and exercise, 16, 529-538.
8. Baltz, V and D.A Brodie(1984). Isokinetic Dynamometry Application and Limitation, Sport Medicine, 8(2), 101-116
9. Beam, W.C., Bartels, RIL, Ward, R.W.(1985): Multiple comparison

- of Isokinetic Leg strength in male and female collegiate athletic terms, *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 17(2), Abs, #20.269,
10. Brain, J. Sharkey(2003) *Physiology of Fitness*. Third Edition, Human Kinetics Book, 84-89.
11. Burkett, L.N(1978) Causative factors in Hamstring strain. *Med. Sci. Sports*. 18, 71-75.
12. Burnie, J. & Brodie, D.A.(1986), Isokinetic measurement in preadolescent males. *Int. J. Sports Med*. 7, 205-209.
13. Charles B, Corbin(1994) *Concepts of Fitness and wellness with laboratories*. Brown and Benchmark.
14. Costill, D., Coyle, E., Fink, W. et al(1979). Adaptations in skeletal muscle following strength training, *Journal of Applied Physiology* 46(1), 96-99
15. Coyle, E.F., Fiering, D.C., Rotkis, T.C. et al(1981) Specificity of power improvement through slow and fast isokinetic training. *J.Appl. Physiol. Respir. Environ. Exerc.Physiol*. 51, 1437-1442.
16. Daniel, N.K.(1982). *The injuries athlete*, J.B.Lippincott Company, 146-150.
17. Davis, G.J.(1984), *A compendium of isokinetics in clinical usage*, 2nd edition, library of congress cataloguing in publication, 265-269,
18. David, P.W. et al(1988). *Muscle Testing of Knee joint*, *Jospt*, 10, 148-149,
19. Ellenbeker, T., Davies, G. & Rowinski, M.(1988), Concentric versus eccentric isokinetic strengthening of the rotator cuff. *American Journal of Sports Medicine* 16(1), 64-66.
20. Ferrine, D.H(1993). *Isokinetic exercise and assessment*, Human Kinetic Publishers, 6-7,
21. Gary, J.V.(1984), The effects of variable training speeds on leg strength & Power. *Athletic Training*, Spring 26-29
22. Gordon, J.B. & H.A(2005). Wenger, *Physiological adaptation to velocity-controlled resistance training*, *S.M.*, 13(4): 234-244.
23. Hakkinen, K., Komi, P(2004). Electromyographic changes during strength training and detraining, *Med.Sci.Sports Exercise*, Vol 15:455-460.
24. Jackson, D.W(1973) Quadriceps contusions in the young athlete. *J. Bone Joint Surg. Am*, 55:95-105
25. Kunle, A., Thad, R.C. & William, J.M.(1983) Effects of two speed of isokinetic training on muscular strength, power and endurance, *J.Sports.Medicine*. 23, 352-356
26. Pandy Mg, Aahac FE(1991) Optimal muscular coordination strategies for jumping. *J Biomech*, 24, 1-10.
27. Patricia D. Miller, MA(1995) *Fitness programming and physical disability* Human Kinetics.
28. Perrin DH, robertson RJ, Ray RL(1987) Bilateral isokinetic peak torque, torque acceleration energy, power and work relationships in athletes and nonathletes. *J Orthop Sports Phys Therapy*, 9, 184-189.
29. Robert B.Taylor(1990): *Family medicine* 4th ed. Springer-Verlag.
30. Sherryl Marks Brown(2003) *Exercise for older adults*. ACE'S guide for fitness professionals. Slow or fast isokinetic training after knee ligament surgery, *J orthop Sports Phys Ther* 8, 475-479.
31. Sherman WM, Person DR, Habansky AJ, Vogelgesang DA, still DL(1982) Isokinetic rehabilitation after surgery, *Am J Sports Med*, 10, 155-161.
32. Thomas GG, Edward RS, Michael AN, Larry Ry, Skipper BJ(1984) Isokinetic muscle imbalance and knee-joint injuries. *J Bone Joint Surg*, 66, 734-740.
33. Zajac FE, Wicke RW, Levine WS(1984) Dependence of jumping performance on muscle properties when humans use only calf muscles for propulsion, *J Biomech*, 17, 513-523.