creative commons

COMMONS DEED

저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

BY:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

[UCI]I804:24011-200000234373

2007학년도 8월

교육학석사무용교육학위논문

무용동작을 응용한 Floor Stretching이 통증자각도와 혈장단백질에 미치는 영향

조선대학교 교육대학원

무 용 교 육 전 공

채 훈 화

무용동작을 응용한 Floor Stretching이 통증자각도와 혈장단백질에 미치는 영향

The Effects of Apply Dance to Floor Stretching on Pain Consciouness and TC, GOT, CPK

2007년 월 일

조선대학교 교육대학원

무 용 교 육 전 공

채 훈 화

무용동작을 응용한 Floor Stretching이 통증자각도와 혈장단백질에 미치는 영향

지도교수 임 지 형

이 논문을 교육학석사무용교육학위 청구논문으로 제출합니다.

2007년 월 일

조선대학교 교육대학원

무 용 교 육 전 공

채 훈 화

채훈화의 석사학위 논문을 인준함.

심사위원장	조선대학교 교수	인
위 원	조선대학교 교수	인
위 원	조선대학교 교수	인

2007년 월 일

조선대학교 교육대학원

ABSTRACT

The Effects of Apply Dance to Floor Stretching on Pain Conciouness and TC, GOT, CPK

Chae, hoon-hwa
Advisor : Prof. Rim, ji-hyung
Major in Dance Education
Graduate School of Education,
Chosun University

The purpose of this study was to examine the effects of Apply Dance to Floor Stretching on pain Conciouness and Total Cholesterol, Glutamic Oxaloacetic Transaminase, Creatine Kinase. Fifteen subjects were divided into two groups(Stretching group and control group) performed bench stepping exercise(47cm, 15steps/min) for 30 minutes to induce muscle soreness. Subjects in Stretching group performed Apply Dance to Dynamic Floor Stretch for 20 minutes every 8 hours within a period of 48 hours. Pain conciouness, Total Cholesterol(TC), Glutamic Oxaloacetic Transaminase(GOT), Creatine Kinase(CPK) were measured at pre-exercise, post-exercise 0, 24, and 48 hours after bench stepping exercise.

There was significant difference between control and stretching groups for pain conciouness. But There was no significant difference between control and stretching groups for TC, GOT, CPK.

The results of this study reveal that intake of Aplly Dance to Floor Stretch can decrease pain conciouness at muscle soreness and muscle damage.

목 차

ABSTRACT

I. 서론 ····· 1
A. 연구의 필요성 ····· 1
B. 연구목적 ····· 2
C. 연구가설 ····· 2
D. 연구의 제한점 ····· 3
C. 용어정리 ····· 3

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 5
1. 운동후의 근육통 ····· 5
2. 스트레칭 ····· 6

Ⅲ. 연구방법 ····· 12
1. 실험대상자 ····· 12
2. 실험내용 및 절차 ····· 12
3. 혈액성분 분석 ····· 15
4. 자료처리 방법 ····· 15

Ⅳ. 연구결과 ····· 16
1. 통증 자각도 ····· 16
2. 크레아틴 키나제 ····· 17
3. 총 콜레스테롤 수 ····· 19
4. GOT ····· 20

Ⅴ. 논 의 ····· 22

Ⅵ. 결론 및 제언 ····· 25
1. 통증 자각도 ····· 25
2. 크레아틴 키나제 ····· 25
3. 총 콜레스테롤 수 ····· 26
4. GOT ····· 26

참고문헌 ····· 27

표 목 차

<표 1> 실험대상자의 신체적 특성 ····· 12
<표 2> Floor Stretching ····· 14
<표 3> 운동 후 통증자각도의 시간별 변화 ····· 16
<표 4> 운동 후 크레아틴 키나제의 시간별 변화 ····· 17
<표 5> 운동 후 총 콜레스테롤 수의 시간별 변화 ····· 19
<표 6> 운동 후 GOT의 시간별 변화 ····· 20

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성

평상시 운동을 하지 않는 사람이 갑자기 운동을 하거나 과훈련(overtraining)을 하게 되면 지연성 근통증(delayed onset muscle soreness)이 발생하게 되는데 지연성 근통증은 단축성 운동보다는 신장성 운동(eccentric exercise) 후에 자주 발생하며(Nosaka & Clarkson. 1996; Hyatt & Clarkson. 1998), 운동을 종료한 후 12~24시간에 발생하기 시작하여 24~48시간에 최고조에 달하며 10~14일간 지속되다가 서서히 회복된다고 알려져 있다.(Gleeson et al. 1998; Drury. 2000).

지연성 근통증은 운동을 하거나 근육을 만질 때 압통 또는 경직을 동반한 통증이 나타나게 되는데(Nosaka. 2002), 이는 근육과 결합조직의 손상으로 염증반응이 발생한 것과 관련이 있으며(Smith. 1991; Howell. 1993; Pyne. 1994; Lieber & Friden. 2002), 근육이 손상을 받아 관절 가동범위, 근전도 활성도, 혈청 크레아틴 키나제(creatine kinase)의 변화뿐만 아니라 근육의 둘레도 변화여 근수행(muscle performance) 능력이 감소된다(Hortobagyi et al. 1998; Ebbeling & Clakson, 1989).

지연성 근통증의 원인은 아직까지 확실하게 밝혀지지는 않았지만, 지연성 근통증은 반복적인 신장성 근수축에 의하여 손상된 근형질세망(sarcoplasmic reticulums)에서 칼슘이 세포외로 유출되고, 유출된 칼슘은 근세포 내 포스포리파아제 A_2(phospholipase A_2)를 활성화시키게 되는데 포스포리파아제 A_2는 인지질(phospholipid)로부터 아라키도닉산(arachidonic acid)을 유리시키게 되며, 이렇게 유리된 아라키도닉산은 cyclooxygenase (COX)에 의해 프로스타글란딘으로 전환 되어 결국 세

포용해작용(risosomal function)에 의한 단백질의 분해를 유발하여 지연성 근통증이 유발된다고 보고되고 있다(Demers et al. 1981; Hikida et al. 1983; Round et al. 1987; Young & Sparks. 1979).

지연성 근통증에 대한 예방이나 치료방법으로는 운동 전 가벼운 준비운동과 정리운동(Sayers et al. 2000), 가벼운 스트레칭(Smith. 1994; DeVries. 1961), 냉치료(Eston & Peters. 1999), 전기치료, 비타민 복용, 마사지(Tiidus. 1997; Weber et al. 1994) 등이 보고되고 있지만 그 효과에 대해서는 아직도 논란이 되고 있다.

이에 본 연구는 무용동작을 응용한 동적 Floor Stretching이 지연성 근통증에 미치는 효과를 알아보는데, 그 연구의 필요성이 있다고 하겠다.

2. 연구목적

이 연구는 벤치스테핑을 이용하여 지연성근통증을 유발시켜 무용동작을 응용한 동적 Floor Stretching이 통증자각도와 혈장 단백질(Total cholesterol, glutamic oxaloacetic transaminase, Creatine Kinase)에 미치는 영향을 알아보는 것을 그 목적으로 하였다.

3. 연구 가설

1. 무용동작을 응용한 동적 Floor Stretching의 시행 유 · 무에 따라 통증자각도의 차이가 나타날 것이다.
2. 무용동작을 응용한 동적 Floor Stretching의 시행 유 · 무에 따라 혈장 단백질 성분에 차이가 있을 것이다.
3. 각 집단별 신장성 운동 전 · 후 시간의 변화에 따라 변인들의 차이가 나타날 것이다.

4. 연구의 제한점

이 연구에는 다음과 같은 제한점이 있다.

1. 실험대상자는 광주광역시에 소재하고 있는 C대 여자대학생으로 각 집단별 10명씩 총 20명으로 한정하였다.
2. 개인의 식생활 습관, 체격 조건, 심리적 차이, 유전적 특성은 고려하지 않았다.
3. 실험대상자의 실험측정시간은 오전 9시에서 12시 사이로 한정하여 실시하였다.

5. 용어정리

1. GOT

글루타믹 옥살초산 전이효소(glutamic-oxaloacetic transaminase) 생체 내에서의 역할은 대사 산물과 아미노산과의 사이에서 아미노기전이를 조절하고 이것은 인테의 거의 전 조직에 분포하는데 심근, 간, 뇌에 고농도로 존재하며 이어서 골격근, 신장 들에 많이 함유되어 있고 과도한 운동에는 경도의 증가를 초래한다.

2. CPK

크레아틴 키나제(Creatine Phosphokinase) Creatine Phosphokinase (ATP : Creatine N-Phosphotransferase, EC 2,7,3,2)는 Creatine Phosphokinase(CPK)라고 하던 효소로 Lohmann이 근육에서 발견한 것으로 Creatine Phosphote의 합성분해를 촉매하는 반응에 관여한다.

3. CT

토탈 콜레스레롤 수 (Total cholesterol) 고등동물의 세포성분으로 널리 존재하는 스테로이드 화합물로 분자식은 C27H46O이다. 동물에만 볼 수 있는데, 특히 뇌나 신경조직에 많이 함유되어 있다. 인지질과 함께 세포의 막계(膜系)를 구성하는 주요 성분이며, 막 구조나 기능에 큰 역할을 한다. 생체내에서 이것으로부터 비타민 D ·성호르몬(테스토스테론 ·프로게스테론 등) ·부신피질 호르몬 ·쓸개즙산(빌산) 등이 합성된다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 운동 후의 근육통

격렬한 운동 중에 근 섬유의 미세구조에 손상이 초래된다. 이러한 손상에 의해 세포 내 칼슘이온의 항상성이 깨지면서 괴사현상이 발생한다. 이를 제거하기 위해 대식세포가 활성화되고 그 부산물과 세포내의 구조물이 세포간질에 축적된다. 세포간질에 축적된 이러한 물질들이 근육의 감각신경을 자극하여 통증을 느끼게 된다(차광석 외, 1999). 운동과 관련된 근육통은 운동직후의 통증과 지연된 근육통증(delayed-onset muscle soreness : DOMS)으로 나눌 수 있다.

운동 직후의 운동 중 느끼는 통증은 수소이온 또는 젖산과 같은 부산물의 축적, 혈장으로부터 조직으로서의 체액이동에 의해서 일어나는 조직부종 등으로부터 초래된다. 선수가 과도한 지구력 및 근력 트레이닝을 수행한 후 몇 분이 지나면서 수 시간에 이르는 동안 점차 사라진다. 그래서 이러한 통증은 단시간의 급성 근 통증으로 표현한다(강희성 외,1997).

강희성외 (1997)에 의하며 지연성 근 통증은 무리한 운동 시합 후 느낀 근 통증은 명확하게 알려지지 않았다. 이 통증은 즉시 발생하지 않기 때문에 지연성 만성적 근육통증 또는 DOMS로 기술된다. 거의 모든 현재 이론들은 신전성 동작이 이 근통증의 가장 기본적인 발생원인이라고 인정하고 있다. 정적·단축성 동작 유형에서는 근 통증을 경험하지 않는데 반해서 신전성 동작유형만을 포함하는 트레이닝에 의해서 통증을 경험하게 된다. 이 연구는 더 나아가 대상자들이 하루는 평지와 다른 날은 10%경사의 내리막 트레이드밀에서 45분 동안 달리는 경우를 비교하였다. 평지 달리기에서는 근 통증이 발생하지 않았으나. 내리막 달리기에서 높은 발

생률을 나타냈다. 과거에 근통증의 중요한 원인으로 간주되어온 혈중 젖산 농도와 관계없이 내리막 달리기에는 광범위한 신정동작이 요구되면서 24～48시간 이내에 근 통증이 발생하게 된다(Schwane et al 1983).

1984년에 Armstrong은 운동유발성에 의해서 근육통증 발생의 가능성에 대한 기전을 분석하기 위한 연구를 시도하였다. 그는 DOMS는 혈장 효소의 상승, 혈중 마이오 글로빈 증가(혈액 속에 마이오 글로빈의 존재), 비정상적인 근육조직 및 초 미세 구조에 관계 있다고 결론지었다.

그는 다음과 같은 발생순서에 따라 제안된 DOMS의 모델에서 첫 번째, 근육이 수축되는 탄력체계 내에서 과도한 긴장은 세포막과 근육에서의 구조적 상해를 가져온다. 두 번째 세포막 손상은 상처받은 근 섬유 내에 칼슘의 항상성 유지가 깨지면서 발생하는 괴사현상이 운동 후 약 48시간에 절정에 이른다. 세 번째, 대식세포 활동과 세포 내 내용물(histamin, kinase, K+)이 생성되어 세포 밖에 축적한다. 이러한 과정은 근육의 작은 횡단면적에 대하여 상대적을 과도한 힘이 주어지는 신전성 운동 시 더욱 활성화된다고 하였다.

2. 스트레칭(stretching)

스트레칭은 근육을 이완시키고 관절의 가동범위를 증가시켜 근육의 부상과 운동 능력 향상에 많은 도움을 주며 다양한 형태의 기술 동작 습득으로 운동 능력을 최대한 발휘할 수 있게 하며 요통, 근육통 등의 관절과 염좌에 따른 위험성을 줄여준다.

(1) 스트레칭의 개념

스트레칭은 자신의 신체내에 근육이나 거, 인대 들을 신전 시키는 일련의 과정으로써 근육을 부드럽게 하고 격력한 운동에 대해 적응 할 수 있도록 준비하며, 근육의 신장범위를 높이는데 도움이 되는 운동이다.

스트레치(stretch)란 말은 “잡아 늘리다. 잡아당기다. 펴다”라는 의미로서 근육이나 인대를 의식적으로 펴고 그대로 한동안 신장을 계속하기 위한 방법으로 일반적으로 유연성 운동(flexibility exercise), 스트레칭 운동(stretching exercise), 가동성 운동(mobility exercise)라는 표현도 이용되고 있지만, 관절의 움직임에 관련하는 모든 근은 스트레칭에 의해 그 관정 가동력을 높이는 구체적인 표현으로 받아들여진다.

(2) 스트레칭의 종류

1) 정적 스트레칭(static stretching)

정적 스트레칭은 마지막 동작을 유지하면서 지속하는 것으로 가장 크게 신장된 상태로 동작을 정지하고 있는 것이다(Bandy & lrion, 1994). 정적 스트레칭은 배우기사 간단하고 연습하기 쉬우며 에너지 소비가 거의 요구되지 않지만 신장 반사의 민감도가 증가되려면 지속적인 운동시간이 요구된다(deVries 1962). 또한 관절의 가동 영역의 최대한 범위에서 스트레칭은 골지건 기관의 신경자극에 의한 근육을 이완시킬 수 있으며 근절이 증가하여 근의 길이가 증가되면 반영구적으로 관정 가동범위가 증가될 수 있는 장점이 있다.

2) 탄성적 스트레칭(ballistic stretching)

탄성적 스트레칭은 전형적으로 활동적인 근작용이 관련되며, 마지맞 자세를 유지하지 않는 바운딩 형태의 동작을 말한다(McFarland, 1984). 탄

성적인 스트레칭은 신체를 움직이도록 하는 힘 또는 신체의 가동범위를 강제적으로 증가시키는 방법으로서 강한 싱장 반사로 인하여 근긴장이 과도하게 증가하므로 근조직의 신전 능력을 감소하게 한다.

3) 동적 스트레칭(dynamic stretching)

동적 스트레칭은 특정 스포츠의 움직임시의 유연성과 관련이 있다(deVries, 1974).움직임의 스피드를 이용한다는 점에서 탄성적 스트레칭과 유사하다. 그러나 동적 스트레칭은 바운딩을 하지 않으며 스포츠나 운동의 형태와 유사한 움직임을 포함한다.

4) 구동적 스트레칭(passive stretching)

수동적 스트레칭은 능동적으로 행하지 않은 상태에서 행해지는 운동방법으로 수동적으로나 기계적보조 장비에 의해서 이루어지는 운동방법이다. 수동적 스트레칭은 근육의 탄력성과 유연성이 제한되므로 손상된 근조직과 수술후 재활이 요구되는 경우에 이용된다. 특히 수동적 스트레칭은 주동근이 너무 약해서 반응할 수 없을 때 효과적이며, 또한 보고기를 이용하면 관절의 활동적 가동성의 위축으로 인한 재활에 도움되며, 서로 동반자가 되어 수동적 스트레칭을 하면 팀 동료의식도 높아질 수 있다. 하지만 상대방이 무리한 힌을 너무 빠르게 한다면 신장반사가 일어나 근육의 경직을 가져올 수 있다(김명화, 2003).

5) 능동적 스트레칭(active stretching)

능동적 스트레칭은 외부의 힘으로부터 어떠한 지지됨이 없이 자신의 근

육들을 이용함으로서 행해지는 스트레칭이다. 능동적으로 스트레칭은 저항이 없는 활동과 저항이 있는 활동으로 분류하는데 전자는 운동이나 스트레칭은 근육의 추가적인 외부 저항이 적용이 없이 움직임을 만들어 낼 때 발생하며 예로는 똑바로 서서 천천히 한쪽 다리를 100도 까지 올리는 것이며, 후자는 적용된 저항에 대항한 움직임에 대해 자발적 근 수축이 일어나도록 하는 것이다. 예를 들면, 손으로 저항을 주거나 다리에 무게를 달아 들어올 릴 수 있도록 할 수 있다.

6) PNF 스트레칭(proprioceptive neuromuscular facilitation stretching)

반사기전을 통하여 근육의 수축과 이완을 증대시키는 특수한 운동기법으로 신경금 마비 환자의 기능 훈련을 위해서 물리치료사가 처음 사용했다(Kneff & Voss, 1985).

최근 PNF 스트레칭 운동이 유연성 제고를 위한 스트레칭 기법으로 많이 이용된다. 이 방법은 상호 억제의 개념에 기초를 두고 느린~반전-유지-이완(slow reversal hold relax), 수축-이완(contract relax), 유지-이완(hold relax) 방법 등 세가지 형태가 있다. 수축-이완 방법은 신체 부위를 주동근 패턴으로 수동적으로 움직이는 기법이다. 저항에 대하여 실항근을 등장성 수축으로 밀도록 지시한 수 길항근을 이완하고 목표 근육까지 신장시킨다. 이 방법은 근육경직에 의한 가동범위 제한에 유용하다 또한 이러한 방법을 변형한 것이 유지-이완 방법이다. 길항근을 저항에 대하여 등척성 수축하는 것으로 시작하여 길항근을 최대한 신장되도록 가벼운 압력과 함께 주동근의 단축성 수축을 한다 느린-반전-유지-이완 기법은 수축-이완-주동수축 기법이라고도 한다. 주동근 패턴에서 가동범위를 제한하기 쉬운 주동근의 등장성 수축으로 시작하여 미는 단계에서 길항근의 등척성 수축으로 이어진다. 이완 단계에서 주동근이 수축하고 있는 동안 길항근이 이완하여 주동근 패턴 방향으로 동작을 야기하여 길항

근을 신장한다. 이론적으로 PNF방법이 보조자와 함께 하는 스트레칭 이여서 근육을 보다 길게 늘일 수 있을 것이라는 장점이 있지만 신장을 도울 상대방이 필요하고, 등척설 수축 단계동안에 최대 수축이 되도록 권장하며, 신장운동의 단계동안에 외부적인 힘을 근육에 이용하게 되므로 근육의 과도한 신장이 이루어져 상해의 위험이 따른다는 단점이 있다(한국체육과학연구원, 1999)

(3) 스트레칭에 대한 신체 반응

스트레칭은 신장반사와 관련된 신경생리학적 현상에 기초하는데, 신장반사에서 중요한 역할을 하는 기계적 수용기로 근방추(muscle spindle)와 골지건기관(goldgi tendon organs)이 있으며, 이러한 수용기는 근육의 길이와 근육 긴장도 변화에 영향을 받는다. 근육이 신장되면 근반추로부터 척수로 전달되는 자극빈도를 증가시켜 동일한 근육으로 되돌아가는 운동신경 자극빈도를 증가시키게 되어 근육의 신장에 반사적으로 저항하게된다. 이러한 저항은 근육으로부터 구심성 섬유를 통해 알파운동뉴런에 작용하여 근육을 이완시키는 것으로 자발억제(autogentic inhibiton)라고 말한다.

근육이 신장되면 운동뉴런은 수용기로부터 흥분성 및 억제성 자극을 받게되는데, 스트레칭 지속되면 골지건 기관으로부터 억제신호가 결국 흥분성 자극을 압도하여 이완을 야기시킨다. 이러한 근육 신장은 상호억제(reciprocal inhibition) 기전으로 관절운동을 위해 수축하는 근육은 주동근의 운동뉴런이 구심성 신경으로부터 흥분성 자극을 받을 때 길항근의 운동 뉴런은 구심성 자극에 의해 억제된다. 스트레칭시 주동근의 수축이나 신장은 길항근의 이완이나 억제를 필요로한다. 또한 스트레칭은 근육에 물리적 및 기계적인 성질을 변화시킬 수 있는데, 근육과 건에는 수축

성이 없는 콜라겐과 엘라스틴 섬유로 대부분 이루어진다. 콜라겐을 조직의 기계적 힘과 변형에 견딜 수 있게 해주는 반면, 엘라스틴은 탄력적인 조직을 형성하여 변형으로부터 회복을 돕는다.

Ⅱ. 연구방법

1. 실험대상자

벤치스테핑 운동을 이용하여 지연성근통증을 유발시켜 무용동작을 응용한 동적 Floor Stretching이 피험자의 통증자각도와 혈장 단백질(Total cholesterol, glutamic oxaloacetic transaminase, Creatine Kinase) 성분에 미치는 영향을 알아보기 위하여 광주광역시 C대학교에 재학 중인 신체 건강한 20대 여자 무용수 중 이 실험의 절차를 잘 이해하며 적극적이고 자발적으로 참가할 수 있는 대상을 각 집단별 10명 씩 총 20명을 실험대상자로 하였으며 각 집단별 배정은 무작위로 실시하였다.

그러나 안정시 혈액 검사상 스트레칭 집단에서 3명과 비교 집단에서 2명이 안정시 크레아틴 키나제 수치가 너무 높게 나타나 이 연구의 결과 분석에서 제외하였다. 실험대상자의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 실험대상자의 신체적 특성

	나이(yr)	신장(cm)	체중(kg)
비 교 집단 (n=8)	21.00±2.78	160.63±3.00	51.13±3.89
스트레칭 집단 (n=7)	22.57±1.84	164.00±3.02	52.29±2.60

2. 실험내용 및 절차

실험에 앞서 실험대상자 본인에게서 실험참여 동의서를 받았다. 실험기간 동안 모든 실험대상자들은 항염증제를 포함한 모든 의약품의 복용을 금지시켰으며, 또한 음주 및 정상적인 신체활동을 제외한 모든 운동참가 활동을 금지시켰다.

1) 벤치스테핑

47cm 높이의 나무상자를 이용한 벤치스테핑 테스트는 메트로롬을 이용하여 초당 하나의 동작이 이루어지도록 하여 4초당 1step이 이루어졌으며 분당 15 step의 속도로 총 30분간 실시하였다.

2) 주관적 통증 자각도(Visual analogue scale ; VAS)

시각적 상사 척도를 이용해 측정한 점수로 단위는 mm이며 수치가 커질수록 통증의 정도가 큰 것을 의미한다.

3) 혈액 채취 및 검사 항목

혈액채취는 상완 정맥에서 운동 전, 운동 직후, 운동 24시간 후, 운동 48시간 후 총 4회 실시하였으며, Total cholesterol, glutamic oxaloacetic transaminase, Creatine Kinase를 측정하여 각 처치별 운동 전 · 후의 변화를 관찰하였다.

4) Floor Stretching

표 2. Floor Stretching

① 세컨드 포지션(second position)을 응용한 동작 **② 세컨드 포지션(second position)을 응용한 동작** ③ 히프 트러스트(hip threst)를 응용한 동작 **④ 레그 스트레치(leg stretch)를 응용한 동작** ⑤ 스트레이트 레그 바운스(straight leg-bounce)를 응용한 동작 **⑥ 숄더 브릿지(shoulder bridge)를 응용한 동작** ⑦ 숄더 브릿지(shoulder bridge) 연결동작 **⑧ 숄더 브릿지(shoulder bridge) 연결동작** ⑨ 숄더 브릿지(shoulder bridge) 연결동작 **⑩ 레그 스트레치-토르소 아치(leg stretch-troso arch)를 응용한 동작** ⑪ 레그 스트레치-토르소 아치(leg stretch-troso arch)연결 동작 **⑫ 프론트 슬라이드 폴(front slide fall)을 응용한 동작** ⑬ 프론트 슬라이드 폴(front slide fall) 연결동작(스윙 & 써클) **⑭ 프론트 슬라이드 폴(front slide fall) 연결동작(스윙 & 써클)** ⑮ 롤 업 롤 다운(roll up roll down) 스트레이트 레그 바운스(straight leg-bounce)를 응용한 동작 **⑯ 롤 업 롤 다운(roll up roll down) 스트레이트 레그 바운스(straight leg-bounce)연결 동작** ⑰ 롤 업 롤 다운(roll up roll down) 스트레이트 레그 바운스(straight legbounce)연결 동작 **⑱ 롤 업 롤 다운(roll up roll down) 스트레이트 레그 바운스(straight leg bounce)연결 동작**	⑲ 롤 업 롤 다운(roll up roll down) 스트레이트 레그 바운스(straight leg bounce)연결 동작 **⑳ 롤 업 롤 다운(roll up roll down) 스트레이트 레그 바운스(straight leg bounce)연결** ㉑ 롤 폴(roll fall)를 응용한 동작 **㉒ 서큘러 폴 (circular fall)를 응용한 동작(스윙)** ㉓ 서큘러 폴 (circular fall)연결 동작 **㉔ 레그 익스텐션 & 릴렉세이션(leg extension & relaxation)을 응용한 동작 결동작(스윙 & 써클)** ㉕ 레그 익스텐션 & 릴렉세이션(leg extension & relaxation)연결 동작 **㉖ 레그 익스텐션 & 릴렉세이션(leg extension & relaxation)연결 동작** ㉗ 레그 익스텐션 & 릴렉세이션(leg extension & relaxation)연결 동작(써클) **㉘ 레그 익스텐션 & 릴렉세이션(leg extension & relaxation)연결 동작(써클)** ㉙ 레그 스트레치 토르소-아치(leg stretch-troso arch)를 응용한 동작 **㉚ 레그 스트레치 토르소-아치(leg stretch-troso arch)연결 동작** ㉛ 스트레들 포지션(straddle position)을 응용한 동작 ㉛ 스트레들 포지션(straddle position)을 응용한 동작 **㉜ 스트레들 포지션(straddle position)연결 동작** ㉝ 스트레들 포지션(straddle position)연결 동작 **㉞ 스트레들 포지션(straddle position)연결 동작** ㉟ 스트레들 포지션(straddle position)연결 동작 **㊱ 스트레들 포지션(straddle** position)연결 동작

3. 혈액성분 분석

실험 후 얻어진 혈장을 헤파린으로 처리한 후 효소법(Rossalki법)을 원리로 한 Boehringer Mannheim사의 상품화된 kit를 사용하여 자동생화학 분석기(HITACHI-747, Japan)로 측정하였다.

4. 자료처리 방법

실험을 통해 얻어진 자료들은 SPSSWIN 12.0 통계 패키지를 이용하여 평균과 표준편차를 산출하였으며, 각 집단간 차이와 시간경과별 변수들의 차이는 반복측정 ANOVA를 실시하였으며, 유의도 수준은 α=.05로 하였다.

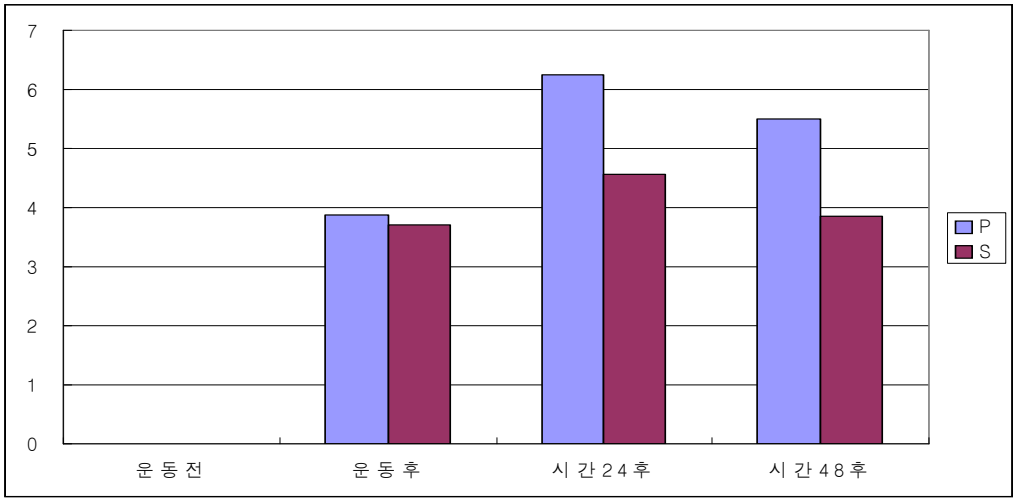
Ⅲ. 연구 결과

1. 통증 자각도

표 3. VAS 검사항목들에 대한 평균값

		구분		
		P	S	합계
운동전	평균	.0000	.0000	.0000
	표준편차	.00000	.00000	.00000
운동후	평균	3.8750	3.7143	3.8000
	표준편차	1.55265	.48795	1.14642
시간24후	평균	6.2500	4.5714	5.4667
	표준편차	1.38873	1.61835	1.68466
시간48후	평균	5.5000	3.8571	4.7333
	표준편차	1.77281	1.34519	1.75119

VAS 검사항목들에 대한 평균값을 살펴보면 P의 경우에 운동전에 낮은 수치를 보였으며, 운동후 24시간후에 높은 수치를 보였음을 알 수 있다. S의 경우에도 운동전에 낮은 수치를 보였으며, 24시간후에 높은 수치를 보였음을 알 수 있다.



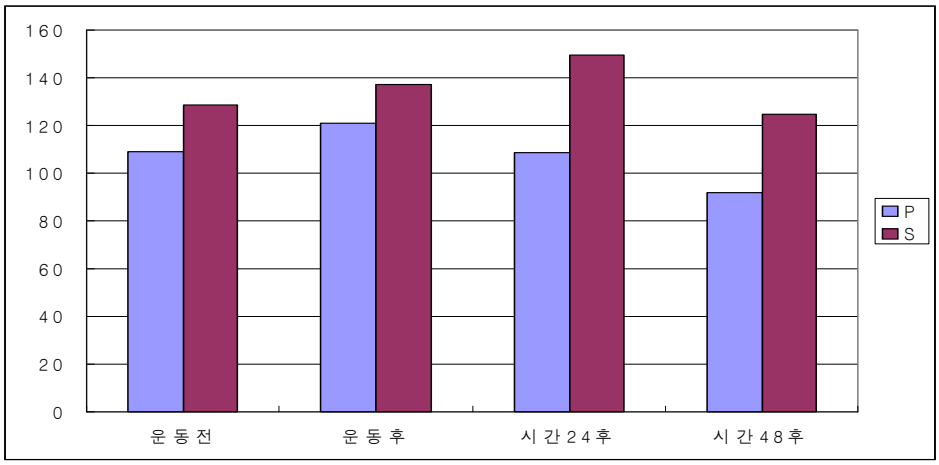
소스	제 III 유형 제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
개체간					
절편	719.650	1	719.650	227.168	.000
집단	11.317	1	11.317	3.572	.081
개체간					
시기	182.917	1	182.917	112.541***	.000
시기 * 집단	7.757	1	7.757	4.773*	.048
오차	21.129	13	1.625		

VAS 검사항목들에 대하여 살펴보면 집단별(P, S)로 유의한 차이를 보이지 않았으며 시기별로는 유의한 차이를 보임을 알 수 있다. 상호작용효과는 유의수준 $p<.05$ 수준에서 유의한 차이를 보임을 알 수 있다. 따라서 결합효과는 존재함을 알 수 있다.

2. 크레아틴 키나제

표 4. CPK 검사항목들에 대한 평균값

		구분		
		P 그룹	S 그룹	합계
운 동 전	평균	109.1250	128.5714	118.2000
	표준편차	46.73462	86.54836	66.35640
운동직후	평균	120.7500	137.0000	128.3333
	표준편차	50.96147	98.73365	74.47691
24시간 후	평균	108.3750	149.4286	127.5333
	표준편차	56.16541	95.83294	77.21849
48시간 후	평균	92.1250	125.0000	107.4667
	표준편차	35.26405	76.85918	58.66596



CPK 검사항목들에 대한 평균값을 살펴보면 P그룹의 경우에 48시간 후에 낮은 수치를 보였으며, 운동 직후에 높은 수치를 보였음을 알 수 있다. S그룹의 경우에 48시간 후에 낮은 수치를 보였으며, 24시간 후에 높은 수치를 보였음을 알 수 있다.

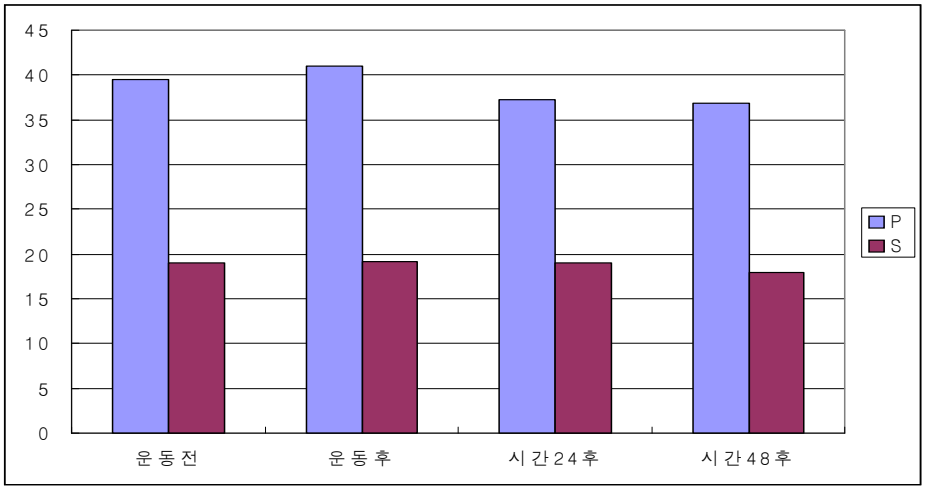
소스	제 III 유형 제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
개체간					
절편	878852.465	1	878852.465	47.520	.000
집단	11216.465	1	11216.465	.606	.450
개체내					
시기	3442.500	1	3442.500	15.345	.002
시기 *집단	790.835	1	790.835	1.008	.334
오차	10195.765	13	784.290		

CPK 검사항목들에 대한 평균값을 살펴보면 집단별(P, S)로 유의한 차이를 보이지 않았으며 시기별로는 유의한 차이를 보임을 알 수 있다. 상호작용효과는 유의수준 $p<.05$ 수준에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

3. 총 콜레스테롤 수

표 5. Total Cholesterol 검사항목들에 대한 평균값

		그룹		
		P	S	합계
운동전	평균	39.5556	19.0000	30.5625
	표준편차	56.50025	3.05505	42.62858
운동후	평균	41.0000	19.1429	31.4375
	표준편차	58.59394	3.38765	44.28389
시간24후	평균	37.2222	19.0000	29.2500
	표준편차	55.10394	4.43471	41.40612
시간48후	평균	36.8889	18.0000	28.6250
	표준편차	55.18026	3.26599	41.49518



Total Cholesterol 검사항목들에 대한 평균값을 살펴보면 P그룹의 경우에 48시간 후에 낮은 수치를 보였으며, 운동 직후에 높은 수치를 보였음을 알 수 있다. S의 경우에 48시간 후에 낮은 수치를 보였으며, 24시간 후에 높은 수치를 보였음을 알 수 있다.

소스	제 III 유형 제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
개체간					
절편	51987.223	1	51987.223	7.147	.018
집단	6225.223	1	6225.223	.856	.371
개체내					
시기	8.397	1	8.397	4.683	.048
시기 *집단	16.802	1	16.802	4.763	.047
오차	52.821	14	3.773		

Total Cholesterol 검사항목들에 대하여 살펴보면 집단별(P, S)로 유의한 차이를 보이지 않았으며, 시기별로는 유의한 차이를 보임을 알 수 있다. 상호작용효과는 유의수준 $p<.05$ 수준에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

4. 클루타믹 옥살초산 전이요소

표 6. GOT 검사항목들에 대한 평균값

		환자명		
		P	S	합계
운동전	평균	176.0000	182.8571	179.4286
	표준편차	20.73644	26.86651	23.32946
운동후	평균	181.5714	183.1429	182.3571
	표준편차	19.22548	27.86532	23.01373
시간24후	평균	168.1429	168.2857	168.2143
	표준편차	17.08243	29.55060	23.18879
시간48후	평균	174.4286	172.7143	173.5714
	표준편차	19.85663	27.09068	22.83625

[redacted]

GOT 검사항목들에 대한 평균값을 살펴보면 P의 경우에 24시간후에 낮은 수치를 보였으며, 운동후에 높은 수치를 보였음을 알 수 있다. S의 경우에 24시간후에 낮은 수치를 보였으며, 운동후에 높은 수치를 보였음을 알 수 있다.

소스	제 III 유형 제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
개체간					
절편	1732544.643	1	1732544.643	792.210	.000
집단	41.143	1	41.143	.019	.893
개체내					
시기	936.229	1	936.229	49.655	.000
시기 *집단	3.214	1	3.214	.170	.687
오차	226.257	12	18.855		

GOT 검사항목들에 대하여 살펴보면 집단별(P, S)로 유의한 차이를 보이지 않았으며 시기별로는 유의한 차이를 보임을 알 수 있다. 상호작용 효과는 유의수준 $p<.05$ 수준에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

Ⅳ. 논 의

과도하거나 익숙하지 않은 운동은 근육에 일시적으로 가역적인 근손상을 유발하며 나타나는 지연성 근통증은 피로와 관련되지 않으며 압통과 뻣뻣함, 불편한 감각을 동반하는 통증으로(Nosaka. 2002), 운동 후 12~24시간에 처음 느껴지기 시작하여 운동 후 24~72시간에 최고조에 달하다가 보통 운동 1주일 후에 사라진다(Gleeson et al. 1998; Drury. 2000).

근 질환 또는 운동 후 근 손상의 유용한 지표로써 혈장 단백질 성분인 크레아틴 키나제, 총 콜레스테롤 수치, GOT 등이 유용한 지표로써 이용된다.

운동으로 인한 일시적인 근 손상은 심각한 상태가 아니며 자기활동제환 질환(self-limiting disorder)으로써 특별한 치료는 필요치 않다. 그러나 경우에 따라서는 근육통과 근 경직이 심한 경우 또는 기능장애가 있을 때는 적절한 인위적인 처치가 필요하다.

지연성 근 통증의 원인은 아직까지 확실하게 밝혀지지는 않았지만, 지연성 근 통증은 반복적인 신장성 근 수축에 의하여 손상된 근형질세망(sarcoplasmic reticulums)에서 칼슘이 세포외로 유출되고, 유출된 칼슘은 근세포 내 포스포리파아제 A_2(phospholipase A_2)를 활성화시키게 되는데 포스포리파아제 A_2는 인지질(phospholipid)로부터 아라키도닉산(arachidonic acid)을 유리시키게 되며, 이렇게 유리된 아라키도닉산은 cyclooxygenase (COX)에 의해 프로스타글란딘으로 전환 되어 결국 세포용해작용(risosomal function)에 의한 단백질의 분해를 유발하여 지연성 근 통증이 유발된다고 보고되고 있다(Demers et al. 1981; Hikida et al. 1983; Round et al. 1987; Young & Sparks. 1979).

근 손상 및 지연성근통증을 예방하는 방법으로 보통 준비운동, 스트레칭, 마사지 등이 평상적으로 이루어지고, 근육통이 발생한 경우에는 냉치

료, 마사지, 열전기 치료, 경피신경자극 또는 초음파 치료 등의 물리치료와 경구 진통제와 비스테로이드성 항염증제 등의 약물요법 등이 행해지며, 가벼운 운동도 재활전략으로써 이용되고 있다(Sayers et al. 2000; Smith. 1994; DeVries. 1961; Eston & Peters. 1999; Tiidus. 1997; Weber et al. 1994). 이러한 치료방법들의 효과는 그동안 많이 연구되어 왔지만 그 효과에 대해서는 아직 불분명하다.

이 연구는 벤치스테핑을 이용하여 근 통증을 유발시켜 무용동작을 응용한 동적 스트레칭이 근 손상의 지표로 이용되고 있는 혈장 단백질 성분에 미치는 영향을 알아보는 것을 목적으로 하였다.

본 연구에서는 무용동작을 응용한 스트레칭 집단의 경우 통증자각도는 비교집단에 비해 유의하게 낮게 났으나, 혈장 단백질 성분인 CPK, TC, GOT는 집단간 유의한 차가 나타나지 않았다.

이 연구의 이러한 결과를 다른 연구 결과와 비교하면 신장성 운동 후 정적 스트레칭을 실시한 결과 정적 스트레칭이 신장성 운동 후 발생한 지연성 근통증과 크레아틴 키나제에 영향을 미치지 않는다고 보고한 Lund 등(1998)의 연구결과와 운동 전 스트레칭이 지연성 근통증에 영향을 미치지 않는다고 보고한 Johansson 등(1999)의 연구결과와 크레아틴 키나제에 영향을 미치지 않는다고 보고한 면에서 본 연구에서는 무용동작을 응용한 스트레칭 집단의 경우 통증자각도는 비교집단에 비해 유의하게 낮게 났으나, 혈장 단백질 성분인 CPK, TC, GOT는 집단간 유의한 차가 나타나지 않았다.

이 연구의 이러한 결과를 다른 연구 결과와 비교하면 신장성 운동 후 정적 스트레칭을 실시한 결과 정적 스트레칭이 신장성 운동 후 발생한 지연성 근통증과 크레아틴 키나제에 영향을 미치지 않는다고 보고한 Lund 등(1998)의 연구결과와 운동 전 스트레칭이 지연성 근통증에 영향을 미치지 않는다고 보고한 Johansson 등(1999)의 연구결과와 크레아틴 키나제에 영향을 미치지 않는다고 보고한 면에서는 일치하고 있으며, 근통

증 감소에 영향을 미치지 않는다고 보고한 면에서는 일치하고 있지 않았다.

이 연구에서 무용동작을 응용한 스트레칭은 근통증 자각도에 유의한 영향을 미치는 반면 혈장 단백질 성분에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

선행연구와 비교하여 근통증의 치료양식의 효과가 연구마다 다른 결과를 보인 것은 근육손상을 유발한 운동 형태나 실험대상, 치료양식의 형태 및 적용 방법 또는 평가방법의 수량화 등의 실험절차와 방법상의 차이로 사료된다. 따라서 차후의 연구에서는 실험방법과 함께 치료양식 선택의 문제를 고려하여 보다 다각적인 실험적 접근을 통한 연구가 필요하다고 사료된다.

Ⅴ. 결론 및 제언

이 연구는 벤치스테핑을 이용하여 지연성근통증을 유발시켜 무용동작을 응용한 동적 Floor Stretching이 통증자각도와 혈장 단백질(Creatine Kinase, Total cholesterol, glutamic oxaloacetic transaminase)에 미치는 영향을 알아보는 것을 그 목적으로 광주광역시 C대학교에 재학 중인 신체 건강한 20대 여자 무용수 중 이 실험의 절차를 잘 이해하며 적극적이고 자발적으로 참가할 수 있는 대상을 각 집단별 10명 씩 총 20명을 실험대상자로 하였으나, 안정시 크레아틴 키나제의 수치가 높은 스트레칭 집단에서 3명과 비교집단에서 2명을 제외하고 수행하였으며 각 집단별 배정은 무작위로 실시하였다. 결과는 다음과 같다.

1. 통증 자각도

운동직후 모든 집단의 실험 대상자 전원에게서 근통증이 나타났다. 모든 집단에서 운동 직후부터 근통증 나타나기 시작하여 운동 24시간 후에 최고조에 달하였다가, 운동 48시간에 감소하는 양상이 나타났다.

통증 자각도의 집단 간 차이는 운동 24시간 후와 48시간 후에 스트레칭 집단이 비교 집단보다 유의하게 낮게 나타났다.

2. 크레아틴 키나제(CPK)

집단별(P, S)로 유의한 차이를 보이지 않았으며 시기별로는 유의한 차이를 나타냈다. 상호작용효과는 유의수준 $p<.05$ 수준에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

3. 총 콜레스테롤 수(TC)

집단별(P, S)로 유의한 차이를 보이지 않았으며, 시기별로는 유의한 차이를 나타냈다. 상호작용효과는 유의수준 $p<.05$ 수준에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

4. 글루타믹 옥살초산 전이요소(GOT)

집단별(P, S)로 유의한 차이를 보이지 않았으며 시기별로는 유의한 차이를 나타냈다. 상호작용효과는 유의수준 $p<.05$ 수준에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

참고문헌

김명화. (2003). 운동치료의 원리: 유연성 운동(스트레칭). 제15차 올바른 운동치료 세미나. 한국선수트레이너협회.

김종호 외. (2005). 준비운동 형태가 구심성 및 원심성 근력회복에 미치는 영향. 한국체육학회지

강희성 외. (1997). 운동처방의 실제, 서울 : 보경문화사, pp. 1-241.

차광석 외. (1999). 무용과학:생리학적 접근방법, 서울 : 21세기 교육사 pp. 1-183p

한국체육과학연구원. (1999). 1급 생활체육지도자 연수교재(운동처방편).

Bandy, W. D., & lrion, J. M. (1994). The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. Phys Ther, 74(9), 845-50.

Demers L.M, Harrison TS, Halbert DR, Santen RJ. Effect of prolonged exercise on plasma prostaglandin levels. Prostaglandin Med 1981; {:413-418.

DeVrice H, A. : Electromyographic observations on the effects static stretching has on muscle distress. Res Quarterly. 32. 468-475. 1961.

DeVries, H. A. (1962). Evaluation of static stretching procedures for improvement of flexibility, Res Quart, 33(2).

DeVries, H. A. (1974) Physiology of Exercise for Physical Education and Athletic. Dubuque, IA : Brown.

Drury D, G. : The role of eccentric exercise in strengthening muscle. Orthop Phys Ther Clin North Am. 9. 515-521. 2000.

Ebbeling C. B., Clarkson P. M. : Exercise-induced muscle damage and adaptation. Sports Med. 7. 207-234. 1989.

Eston R., Peter D. : Effects of cold water immersion symptoms of exercise-induced muscle damage. J. Sports Sci. 17. 231-238. 1999.

Gleeson M., Walsh N, P., Blannin A. K., Robson P. J., Cook L., Donnelly A. E. : The effect of severe eccentric-induced muscle damage on plasma elastase. glutamine and zinc concentrations. Eur J. Appl. Physiol. 77. 543-546. 1998.

Glunn, E., Burstein, I. Tur-Kaspa, E. Assia, & Y. Epstein.(1988). Prediction of physical performance through muscle enzyme activity. Eur J Appl Physiol, 57, 597-600.

Hikida R. S, Staron R. S, Hagerman F. C, Sherman W. N, Costill D. L. Muscle fibre necrosis associated with human marathon runners. J Neurol Sci 1983; 59: 185-203.

Howell J. H., Chleboun G., Conatser R. : Muscle stiffness following exercise-induced injury in humans. J. Physiol. 464. 183-196. 1993.

Hortobagyi T., Houmard J., Fraser D., Dudek R., Lambert J., Tracy J. : Normal forces and myofibrillar disruption after repeated eccentric exercise. J Appl Physiol. 84. 492-498. 1998.

Hyatt J-P. K., Clarkson P. M. : Creatine kinase release and clearance using MM variants following repeated bouts of eccentric exercise. Med Sci Sports Exerc 30. 1058-1065. 1998.

Johansson. P. H., Lindstrom. L.. Sundelin. G., & Lindstrom. B. (1999). The effects ofpreexercise stretching on muscularsoreness, tendernessand forcelossfollowing heavy eccentricexercise. Scand. JMedSciSports, 9(4), 219-25,

Kneff, M., & Voss P. (1985). Proprioceptive neuromuscular facilitation. 3rd ed. New York : Harper & Row.

Lieber R. L., Friden J. : Morphologic and mechanical basis of delayed-onset muscle soreness. J Am Acad Orthop Surg. 10. 67-73. 2002

Lund H, Vestergaard-Poulsen P, Kanstrup IL, Seirsen P. : The effect of passive stretching on delayed onset muscle soreness, and other detrimental effects following eccentric exercise. Scand J Med Sci Sports, 8(4): 216-21. 1998.

McFarland, B.(1984) Developing maximum running speed. NSCA J. 6(5), 24-28.

Nosaka K., Clarkson P. M. : Variability in serum creatine kinase response after eccentric exercise of the elbow flexors. Int. J. Sports Med 17. 120-127. 1996.

Nosaka K., Newton M., Sacco P. : Delayed-onset muscle soreness dose not reflect the magnitude of eccentric exercise-induced muscle damage. Scand J. Med Sci Sports. 12, 337-346. 2002.

Pyne, D.B. Exercise-induced muscle damage and inflammation: a review. Aust. J. Sci. Med. Sport. 26:49-58, 1994

Round JM, Jones DA, Cambridge G. Cellular infiltrates in human Skeletal muscle: exercise induced damage as a model for nflammatory muscle disease? J Neurol Sci 1987; 82: 1-11.

Sayers S. P., Clarkson P. M., Lee J. : Activity and immobilization after eccentric exercise : I. Recovery of muscle function. Med Sci Sports Exerc. 32 : 1587-1592. 2000.

Schwane, J, A., Hatrous, B. G., & Johnson, S. R., et al. (1983). Is lactic acid related to delayed-onset muscle soreness? Phys Sports Med, 11(3), 124-7, 130-1

Smith, L. L. (1991). Acute inflammation: the underlying mechanism in delayed onset muscle soreness?. Med Sci Sports Exerc, 23(5), 542-51.

Smith C. A. : The warm up produre : To stretch or not to stretch. A brief review. J. Orthop Sports Phys Ther. 19. 12-17. 1994.

Tiidus, P.M., & Ianuzzo, C.D.(1983). Effects of intensity and duration of muscular exercise on delayed soreness and serum enzyme activities. Med. sci. Sports Exerc. 15, 461-465.

Tiidus P. M. : Manual massage and recovery of muscle function following exercise : A literature review. J. Orthop Sports Phys Ther. 25. 107-112. 1997.

Weber M. D., Servedio F., Woodall W. R. : The effect of three modalities on delayed onset muscle soreness. J. Orthop Sports Phys Ther. 20, 236-242, 1994.

Young E. W, Sparks H. V. Prostaglandin E release from dog skeletal muscle during restricted flow exercise. Am. J. Physio1. 1979; 236: H596-H599.