

여가성 운동이 요추의 역학적 기능에 미치는 영향

오덕원
영동세브란스병원 물리치료실
윤희중, 유지선
한국체육대학교 생체역학교실
오재근
한국체육대학교 건강관리학과

Abstract

The Change of Lumbar Mechanical Functions Caused by Recreational Exercise

Oh Duck-won, M.P.H., R.P.T.

Dept. of Physical Therapy, Young-Dong Severance Hospital

Yun Hee-jung, Ph.D., Yoo Ji-sun, Ph.D.

Dept. of Biomechanics, Korean National University of Physical Education

Oh Jae-keun, M.D., Ph.D.

Dept. of Health Management, Korean National University of Physical Education

The purposes of this study were to investigate biomechanical variables of the lumbar spine for women who enjoy recreational exercises regularly, and to determine the factors that influence these variables. These variables were determined by the X-ray pictures of the lumbar area of 80 housewives who visited the department of rehabilitation at the Y Hospital from October 1997 to March 1998. The sacral inclination angle, the sacrohorizontal angle, the lumbosacral joint angle, and the lumbar lordotic angle were analysed. The t-test, correlation analysis, and multiple regression analysis were used to determine the significant differences and relationships among variables. The result were as follows: 1) There was a significant difference in the sacral inclination angle ($p < 0.01$), the sacrohorizontal angle ($p < 0.05$) and the lumbar lordotic angle ($p < 0.05$) between the bilateral and the unilateral exercise group. 2) With the sacral inclination angle, the sacrohorizontal angle, the lumbosacral joint angle and the lumbar lordotic angle, correlation was found between the sacral inclination angle and the sacrohorizontal angle ($p < 0.01$), the sacral inclination angle and the lumbosacral joint angle ($p < 0.05$), the sacral inclination angle and the lumbar lordotic angle ($p < 0.05$), and

the sacrohorizontal angle and the lumbosacral joint angle ($p<0.01$). 3) In the bilateral exercise group, the sacral inclination angle correlated with age ($p<0.01$). The sacrohorizontal angle correlated with age ($p<0.01$) and exercise time ($p<0.01$). The lumbar lordotic angle correlated with age ($p<0.05$) and exercise duration ($p<0.05$). In the unilateral exercise group, the sacral inclination angle correlated with age ($p<0.01$), while the sacrohorizontal angle correlated with age ($p<0.01$) and exercise duration ($p<0.05$). The lumbar lordotic angle correlated with age ($p<0.05$)

Key Words: Recreational exercise: Lumbar spine: Biomechanics: X-ray.

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 연구의 목적

기계문명이 발달한 오늘날의 인간생활에 있어 긴장감으로 인한 무력감은 날로 증가하는 반면, 운동이나 신체활동은 점차 감소하고 있다. 그러므로 운동부족에서 오는 신체적인 부작용은 누구를 막론하고 고충이 아닐 수 없다(한재진 등, 1987). 이에 따라 신체적인 퇴행현상을 방지하고 신체 전반의 건강상태를 증진시키기 위한 반복적이고 규칙적인 운동의 중요성이 어느 때보다도 강조되고 있다.

운동의 효과를 충분히 얻기 위해서는 운동을 일시적으로 한두번 수행하는 것보다는 오랜 기간 꾸준히, 규칙적으로 시행하여야 한다. 운동을 규칙적이고 반복적으로 수행하면, 운동수행에 적합한 조건으로 인체능력이 형성되는데, 이것을 인체가 갖는 운동에 대한 적응성이라고 한다. 적응이라 함은 생체가 새로운 환경에 반응하는 생리적 현상을 뜻하며, 여기에는 일시적인 적응과 영구적인 적응이 있다(Morris와 Hardmar, 1997). 운동을 하였을 때 맥박수가 증가되고 척추 주변의 근육, 인대와 같은 연부조직들이 이완되는 것을 볼 수 있는데, 이와 같은 생리적 현상은 건강한 사람이면 누구에게나 일어날 수 있는 일시적인 적응현상이다. 한편, 오랜 기간 반복적으로 운동을 시행하면 처음보다 맥박수가 다소

안정화되고, 척추부 근육들의 근력과 근지구력이 증가하여 움직임이 유연해지는 생리적 현상이 나타나는데, 이는 운동을 규칙적으로 오랜 기간 시행하여야만 기대할 수 있는 현상으로, 이를 영구적 적응현상이라고 한다(Steinhaus, 1933). 따라서 반복적이고 규칙적인 여가성 운동은 신체의 적응능력을 이용하여 계획적으로 운동능력을 향상시키고자 하는 일련의 과정이라고 할 수 있으며, 운동의 효과는 인체의 영구적 적응현상을 의미한다(김성수와 권양기, 1986).

여가성 운동을 통해 얻을 수 있는 신체적인 효과에 대해서는 많은 연구가 진행되어 왔으나, 연구자에 따라 결과가 달라 서로 다른 의견이 제시되고 있다. Kuprian(1981)은 대부분의 운동이 좌·우 대칭적인 움직임이 많기 때문에 요추부의 기능 향상과 움직임 조절에 도움이 된다고 하였으나, Dwyer(1987)는 전방굴곡과 심한 후굴모양으로 행해지는 여가성 운동은 척추에 좋지 않은 자세를 유발하여 요추부의 이상이 초래될 수 있다고 하였다. 반면에 Nutter(1988)는 여가성 운동이라는 것이 그 특성상 척추에 무리를 가져 올 만큼 높은 강도로 행해지지 않으며, 운동자체가 고관절과 슬관절을 굴곡시키는 동작이 많으므로 요추에 가해지는 부하가 균등하게 조절되어 척추에 무리가 가지 않는다고 하였다. 또한 왕진만(1986)은 수영, 달리기, 조깅, 자전거타기, 스키 등의 운동은 척추

의 긴장완화에 효과적이어서 척추에 가해지는 부하를 감해주는 데에 매우 도움이 된다고 하였다.

반복적이고 규칙적인 여가성 운동과 트레이닝의 효과에 대한 연구가 지금까지는 체지방율, 심혈관 능력, 폐활량 등 생리학적인 기능과 심폐기능에 중점을 두고 시행되어 왔다. 즉, 성인병의 예방을 위해 비만도를 낮추거나, 혹은 전반적인 신체적성을 향상시킬 수 있는 방안을 찾아내는데 초점이 맞추어져 왔다. 그러나 체간을 형성하고 움직임을 조절하는 측면에서, 여가성 운동이 근골격계에 미치는 영향이라든가, 혹은 척추에 주어지는 역학적 변화에 중점을 두고 시행한 연구는 거의 전무한 상태이다. 이에 본 연구는 규칙적인 여가성 운동이, 신체를 지탱하고 신체의 전반적인 움직임을 조절하는, 요추부의 변화에 어떠한 영향을 미치는 가를 알아보려고 하였다. 더 나아가 이를 토대로 여가성 운동의 당위성을 강조하고, 건강한 신체와 바람직한 신체적성을 위해 반복적이고 규칙적인 신체활동의 필요성을 부각시키고자 한다.

2. 용어의 정의

- 가. 천추경사각(sacral inclination): 천추경사각은 시상면에서 천추(sacrum)가 수직면과 어떠한 관계로 놓여져 있는 가를 나타낸다.
- 나. 요천관절각(lumbosacral angle): 요천관절각은 다섯 번째 요추체와 첫번째 천추체의 전 후축사이의 관계를 말한다.
- 다. 천추수평각(sacrohorizontal angle): 천추수평각은 첫 번째 천추 추체(sacral body)의 상 연이 수평면과 어떠한 관계에 있는가를 나타내는 것으로, 천추각이라고도 불린다.
- 라. 요추전만각(lumbar lordotic angle): 요추전만각은 첫 번째 요추의 상연과 다섯 번째 요추의 상연을 연결한 선이

이루는 각도로 시상면에서의 요추 만곡도를 나타낸다.

- 마. 여가성 운동: 여가성 운동은 규칙적으로, 꾸준히 시행되어 온, 산책, 등산, 조깅, 배드민턴, 테니스 등 여가적인 의미로 행해지는 비부하성 유산소운동으로 정의한다. 산책, 등산, 조깅, 줄넘기 등과 같이 신체가 좌·우 대칭적으로 움직이는 운동을 양측성 운동이라 할 것이며, 배드민턴, 테니스, 볼링, 골프 등과 같이 신체의 한쪽만을 주로 사용하는 운동을 편측성 운동이라 할 것이다.

II. 연구방법

1. 연구대상

이 연구의 대상은 1997년 10월부터 1998년 3월까지 서울의 Y병원 재활의학과에 외래로 내원하여 진료를 받은 20대, 30대, 40대, 50대 주부 각각 20명씩 총 80명을 대상으로 하였다. 요추부에 영향을 줄만한 신체적 원인을 가진 사람, 혹은 요추만곡에 영향을 줄 수 있는 정형외과적인 문제가 있는 사람들은 포함시키지 않았으며, 연령에 의한 요추부의 퇴행성 변화가 올 수 있는 60세 이상의 사람들은 연구대상에 포함시키지 않았다. 연구대상자의 연령분포는 25세에서 59세까지로 평균 연령은 41.8세이었다. 운동형태별로는 양측성 운동군 40명, 편측성 운동군 40명이었고, 운동시간은 한번 운동시 1시간 이내가 16명(20.0%), 1~2시간이 41명(51.3%), 2시간 이상이 23명(28.7%)이었다. 운동빈도는 주당 2~3회가 18명(22.5%), 4~5회가 37명(46.2%), 6~7회가 25명(31.3%)이었으며, 운동기간은 3년 이하가 24명(30.0%), 3~6년이 23명(28.8%), 6년 이상이 33명(41.2%)이었다 (표 1).

표 1. 연구 대상자의 일반적 특성

(N = 80)

| 일반적 특성 | 대상자수(명) | 백분율(%) |
|--------|----------|--------|
| 연령 | 20~29세 | 20 |
| | 30~39세 | 20 |
| | 40~49세 | 20 |
| | 50~59세 | 20 |
| 운동시간 | 1시간/회 이내 | 16 |
| | 1~2 시간/회 | 41 |
| | 2시간/회 이상 | 23 |
| 운동빈도 | 2~3 회/주 | 18 |
| | 4~5 회/주 | 37 |
| | 6~7 회/주 | 25 |
| 운동기간 | 3년 이하 | 24 |
| | 3~6년 | 23 |
| | 6년 이상 | 33 |
| 계 | 80 | 100.0 |

2. 연구도구

연령, 운동형태, 운동시간, 운동빈도, 운동기간 등의 연구대상자에 대한 일반적인 자료는 외래 진료기록지를 참고하여 수집하였다.

연구대상자들에 대한 요추부의 역학적 변화를 측정하기 위하여 방사선 촬영기를 이용하여 요추부의 측면 방사선 촬영을 실시하였다. 방사선 촬영은 연구대상자들을 다리와 몸통이 직선 상태가 되도록 기립시키고, 상지를 직각으로 거상시켜 전방의 고정봉에 휴식상태로 놓고, 시선은 전방을 향하게 한 상태에서 X-선관을 카세트에서 1.5 m 거리에 두고 촬영하였다. 촬영된 방사선 필름을 이용하여 천추경사각, 요천관절각, 요추전만각 등은 Wiltse와 Winter(1983)의 방법으로, 요추수평각은 Ferguson(1949)의 방법으로, 컴퓨터 프

로그래밍된 전자각도계(EVAL Solo System TM)를 사용하여 측정하였다.

3. 측정방법

가. 천추경사각(sacral inclination)

천추경사각은 기립시 골반경사를 나타내는 각도로서, 첫 번째 천추의 후연을 따라 그은 선과 수직선이 이루는 각도로 측정하였다(그림 1).

나. 요천관절각(lumbosacral angle)

요천관절각은 다섯 번째 요추의 하연을 따라 그은 선과 첫 번째 천추의 상연을 따라 그은 선이 이루는 각도로 측정하였다(그림 2).

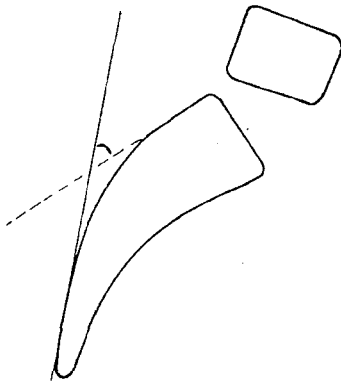


그림 1. 천추경사각

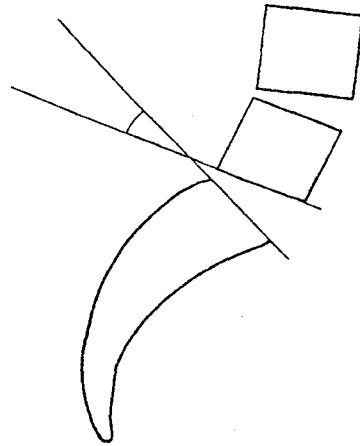


그림 2. 요천관절각

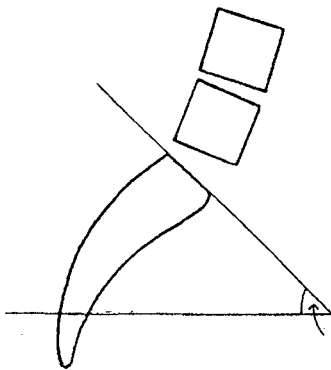
다. 천추수평각(sacrohorizontal angle)

천추수평각은 첫 번째 천추 추체(sacral body)의 상연을 따라 그은 선과 수평선이 이루는 각도로 측정하였다.(그림 3).

라. 요추전만각(lumbar lordotic angle)

첫 번째 요추의 상연을 따라 선을 그은

다음, 이 선에 수직이 되는 선을 긋는다. 그리고 다섯 번째 요추의 상연을 따라 선을 그은 다음, 이선에 수직이 되는 선을 긋는다. 요추전만각은 이 두 수직선이 이루는 각도로 측정하였다(그림 4).



수평선

그림 3. 천추수평각

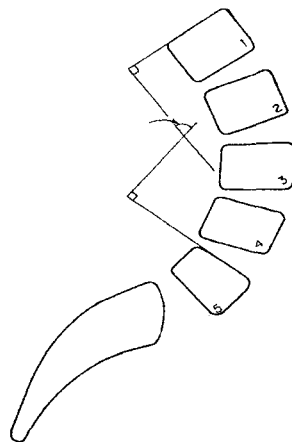


그림 4. 요추전만각

4. 분석방법

양측성 운동군과 편측성 운동군 사이에 천추경사각, 천추수평각, 요천관절각, 요추전만각이 유의한 차이가 있는지를 알아보기 위하여 이들 평균차에 대해 t-검정을 사용하였다. 연령, 운동시간, 운동빈도, 운동기간 사이의 관련성과 천추경사각, 천추수평각, 요천관절각, 요추전만각 사이의 관련성을 비교하기 위하여 피어슨 적률 상관법을 이용한 분석을 하였다. 운동형태별 연령, 운동시간, 운동빈도, 운동기간과 천추경사각, 천추수평각, 요천관절각, 요추전만각 사이의 관련성을 비교하기 위하여 피어슨 적률 상관법을 이용한 분석을 하였다. 수집된 자료의 결과 분석은 SPSS/PC[†](Statistical Package for the Social Sciences/Personal computer[†])통계처리 프로그램을 이용하였으며, 유의수준 $\alpha=0.05$ 로 하였다.

III. 결과

1. 운동형태별 요추부 각도의 변화

운동형태에 따른 요추부 각도를 비교한 결과 통계적으로 유의한 차이를 보인 각도는 천추경사각, 천추수평각, 요추전만각으로 편측성 운동군에서 높게 나타났다. 천추경사각은 양측성 운동군이 $37.07 \pm 4.45^\circ$, 편측성 운

동군이 $41.07 \pm 4.64^\circ$ 으며, 천추수평각은 양측성 운동군이 $33.70 \pm 4.42^\circ$, 편측성 운동군이 $36.55 \pm 5.37^\circ$ 로 양측성 운동군에서 보다 편측성 운동군에서 약간 크게 나타났다. 요추전만각은 양측성 운동군에서 $32.45 \pm 4.85^\circ$, 편측성 운동군에서 $35.13 \pm 4.83^\circ$ 로 편측성 운동군에서 크게 나타났다. 요천관절각은 양측성 운동군과 편측성 운동군의 각도가 $18.31 \pm 5.68^\circ$, $17.00 \pm 6.24^\circ$ 로 양측성 운동군에서 높았으나, 통계학적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다(표 2).

2. 천추경사각, 천추수평각, 요천관절각, 요추전만각 사이의 상관관계

천추경사각과 천추수평각 사이의 상관계수는 0.67로 높은 상관성을 보였다($p < 0.01$). 천추경사각과 요천관절각 사이의 상관계수는 0.23으로 두 변인간에 상관성이 있는 것으로 나타났으며, 천추경사각과 요추전만각 사이의 상관계수는 0.23으로 두 변인간에 상관성이 있는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 천추수평각과 요천관절각 사이의 상관계수는 0.44로 두 변인간에 상관성이 있는 것으로 나타났으며, 천추수평각과 요추전만각 사이의 상관계수는 0.14로 두 변인간에 상관성이 없는 것으로 나타났다. 요천관절각과 요추전만각 사이의 상관계수는 -0.14로 두 변인간에 상관성이 없었다(표 3).

표 2. 운동형태에 따른 요추부 각도의 관련성 비교

| 요추부 각도 | 운동형태 | | t-값 |
|--------|------------------|------------------|--------|
| | 양측성 | 편측성 | |
| 천추경사각 | 37.07 ± 4.45 | 41.07 ± 4.64 | 3.94** |
| 천추수평각 | 33.70 ± 4.42 | 36.55 ± 5.37 | 2.59* |
| 요천관절각 | 18.13 ± 5.68 | 17.00 ± 6.24 | -0.84 |
| 요추전만각 | 32.45 ± 4.85 | 35.13 ± 4.83 | 2.47* |

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

표 3. 천추경사각, 천추수평각, 요천관절각, 요추전만각 사이의 관련성 비교

| 구분 | 천추경사각 | 천추수평각 | 요천관절각 | 요추전만각 |
|-------|--------|--------|--------|-------|
| 천추경사각 | 1.00 | 0.67** | 0.23* | 0.23* |
| 천추수평각 | 0.67** | 1.00 | 0.44** | 0.14 |
| 요천관절각 | 0.23* | 0.44** | 1.00 | -0.14 |
| 요추전만각 | 0.23* | 0.14 | -0.14 | 1.00 |

* p<0.05 ** p<0.01

3. 운동형태별 요추부 각도에 관련된 요인

가. 양측성 운동군

연령과 요추부 각도 사이의 상관계수는 천추경사각이 0.44로 상관성을 보였으며(p<0.01), 또한 천추수평각이 0.45로 상관성을 보였다(p<0.01). 요천관절각과의 상관계수는 0.11로 상관성이 없었으나, 요추전만각은 0.33으로 상관성이 있는 것으로 나타났다(p<0.05). 운동시간과 요추부 각도 사이의 상관계수는 천추경사각이 0.06으로 상관성이 없었으며, 천추수평각이 -0.32로 상관성이 있었다(p<0.05). 요천관절각과의 상관계수는 0.04, 요추전만각과의 상관계수는 0.10으로 상관성이 없었다. 운동빈도와 요추부 각도와의 상관계수는 천추경사각이 -0.03, 천추수평각이 0.10, 요천관절각이 -0.06, 요추전만각이 -0.04로 운동빈도와 상관성이 있는 변인은 없었다. 운동기간과 요추부 각도와 상관계수는 천추경사각이 -0.02, 천추수평각이 0.14, 요천관절각이 0.05로 상관성이 없는 것으로 나타났으나, 요추전만각과의 상관계수는 -0.32로 요추전만각만이 운동기간과 상관성을 보였다

(p<0.05)(표 4).

나. 편측성 운동군

연령과 요추부 각도 사이의 상관계수는 천추경사각과 천추수평각이 각각 0.56, 0.45로 상관성을 보였다(p<0.01). 요천관절각과의 상관계수는 0.21로 상관성이 없었으나, 요추전만각은 0.37으로 상관성이 있는 것으로 나타났다(p<0.05). 운동시간과 요추부 각도 사이의 상관계수는 천추경사각이 0.19, 천추수평각이 -0.03, 요천관절각이 0.20, 요추전만각이 0.11로 운동시간과 상관성이 있는 변인은 없었다. 운동빈도와 요추부 각도와의 상관계수는 천추경사각이 -0.26, 천추수평각이 0.07, 요천관절각이 -0.09, 요추전만각이 -0.10으로 운동빈도와 상관성이 있는 변인은 없었다. 운동기간과 요추부 각도와의 상관계수는 천추경사각이 0.29로 상관성이 없었으나, 천추수평각이 0.34로 약한 상관성이 있었다(p<0.05). 요천관절각과의 상관계수는 0.03, 요추전만각과의 상관계수는 0.07로 운동기간과 상관성이 없는 것으로 나타났다(표 5).

표 4. 양측성 운동군의 연령, 운동시간, 운동빈도, 운동기간과 요추부 각도와의 관계

| 구분 | 연령 | 운동시간 | 운동빈도 | 운동기간 |
|-------|--------|--------|-------|--------|
| 천추경사각 | 0.44** | 0.06 | -0.03 | -0.02 |
| 천추수평각 | 0.45** | -0.32* | 0.10 | 0.14 |
| 요천관절각 | 0.11 | 0.04 | -0.06 | 0.05 |
| 요추전만각 | 0.33* | 0.10 | -0.04 | -0.32* |

* p<0.05 ** p<0.01

표 5. 편측성 운동군의 연령, 운동시간, 운동빈도, 운동기간과 요추부 각도와 의 상관관계

| 구분 | 연령 | 운동시간 | 운동빈도 | 운동기간 |
|-------|--------|-------|-------|-------|
| 천추경사각 | 0.56** | 0.19 | -0.26 | 0.29 |
| 천추수평각 | 0.45** | -0.03 | 0.07 | 0.34* |
| 요천관절각 | 0.21 | 0.20 | -0.09 | 0.03 |
| 요추전만각 | 0.37* | 0.11 | -0.10 | 0.07 |

* p<0.05 ** p<0.01

IV. 고찰

척추만곡의 정도는 사람마다 다르게 나타난다. 척추만곡은 호흡 및 소화기능의 정상적인 수행에도 필수적이다. 만곡의 변화정도가 경미한 경우에는 큰 문제가 되지 않으나, 만곡도가 증가되면 요통, 호흡 및 소화기능의 장애가 발생되며, 상체의 무게가 비정상적으로 배분되면서 역학적 문제가 발생하여 신체의 퇴행성 변화가 초래될 수 있다(정덕환 등, 1997).

양측성 운동군과 편측성 운동군에서 통계적으로 유의한 차이를 보인 변인은 천추경사각(p<0.01), 천추수평각(p<0.05), 요추전만각(p<0.05)으로, 편측성 운동군에서 더 큰 것으로 나타났다. 천추경사각은 양측성 운동군이 37.07±4.45°, 편측성 운동군이 41.07±4.64°였으며, 천추수평각은 양측성 운동군이 33.70±4.42°, 편측성 운동군이 36.55±5.37°였다. 이 결과들은 유동명 등(1981), Fernand와 Fox(1985)가 제시한 천추경사각과 천추수평각의 정상범위안에 모두 포함되었다. 하철수(1997)는 양측성 운동을 하는 운동선수들에 비해 편측성 운동을 하는 운동선수들에서 천추수평각이 유의하게 높았다고 하였는데, 이 연구에서도 양측성 운동군과 편측성 운동군의 각도가 유의하게 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 편측성 운동자체가 아래 요추부에 부하를 많이 주기 때문에 천추부에 변형이 발생되어, 편측성 운동군이 양측성 운동군보다 각도가 커진 것으로 보여진다. 요추전만

각은 양측성 운동군에서 32.45±4.85°, 편측성 운동군에서 35.13±4.83°로 Farfan 등(1972), Stagnara 등(1982), Robert와 Daniel(1985)의 연구에서 제시되고 있는 정상범위에 포함되었다. 두 집단간에 통계적으로 유의하게 차이가 나는 것(p<0.05)은 규칙적으로 수행되어지는 운동의 형태에 따라 요추부의 유연성과 연부조직의 활성정도가 다르기 때문이라고 사료된다. 즉, 신체의 어느 한쪽만을 반복적으로 사용하는 운동은 한쪽 근육군의 수축이 요구되므로, 척추의 양측에 위치하는 척추 주위근육의 힘이 평형을 이루지 못하고 한쪽 근육이 계속 긴장을 유지하게 되어 척추의 변형이 잘 발생한다(이혜희, 1992). 요천관절각은 양측성 운동군과 편측성 운동군의 각도가 18.31±5.68°, 17.00±6.24°로 양측성 운동군에서 높았으나, 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다. Wiltse와 Winter(1983)는 요천관절각이 요추부의 퇴행성 변화가 있을 때 10° 이하로 감소하게 된다고 하였는데, 이 연구에서의 결과로 미루어 볼 때, 지속적으로 수행하는 운동의 형태가 요추부의 퇴행성 변화와 관계가 없는 것으로 사료된다.

천추경사각과 천추수평각은 매우 높은 상관성을 보였는데(p<0.01), 이는 천추의 형태상 수직선상의 위치와 수평선상의 위치가 높은 관계성을 가지고 있기 때문이라고 사료된다. 천추경사각과 요천관절각(p<0.05), 그리고 천추경사각과 요추전만각(p<0.05)이 상관성이 있는 것으로 나타났다. 이는 천추부의 상

태가 요추부의 연부조직에 영향을 미치며, 그 결과, 요추부에 변형이 초래되는 것으로 사료된다. 천추수평각과 요천관절각은 상관성이 있는 것으로 나타났으나($p < 0.01$), 천추수평각과 요추전만각은 상관성이 없는 것으로 나타났다. 또한 요천관절각과 요추전만각도 상관성이 없었다. 이상의 결과로 미루어 볼 때, 규칙적으로 지속되는 신체활동으로 인해, 척추의 가장 아래 부분인, 천추부에 변형이 발생하고, 이에 대한 신체의 보상작용으로 요추부의 변형이 발생한 것으로 사료된다. 정재윤 등(1994)은 양측성 운동을 계속하여 온 사람들보다 편측성 운동을 계속하여 온 사람들이 운동의 특성상 척추의 병적 증세가 더 많이 나타나므로 근육의 충분한 발달을 가져올 수 있는 신체훈련이 필요하며, 일정한 자세와 움직임이 너무 오래 지속하지 않도록 유의하고, 일정한 간격으로 휴식을 취하여야 편측성 운동으로 인한 척추변형을 예방할 수 있다고 하였다.

양측성 운동군에서, 연령은 천추경사각($p < 0.01$), 천추수평각($p < 0.01$), 요추전만각($p < 0.05$)과 상관성이 있었다. 운동시간은 천추수평각과 상관성이 있었으나($p < 0.05$), 운동빈도와 상관성이 있는 변인은 없었다. 운동기간은 요추전만각과 상관성을 보였다($p < 0.05$). 편측성 운동군에서, 연령은 천추경사각($p < 0.01$), 천추수평각($p < 0.01$), 요추전만각($p < 0.05$)과 상관성이 있었으나, 요천관절각과는 상관성이 없었다. 운동시간과 운동빈도는 상관성이 있는 변인이 없었으나, 운동기간은 천추수평각과 상관성이 있었다($p < 0.05$). Mellin(1987)과 Pope 등(1985)은 연령이 요추부 만곡변화와 관계가 된다고 하였는데, 이 연구에서도 연령이 요추부 각도에 가장 관계가 많은 것으로 나타났다. 즉, 연령이 요추부 각도에 가장 많은 영향을 미쳐 요추만곡을 증가시키는 것으로 판단되며 운동시간이나 운동빈도보다는 규칙적이고 지속적인 신체활동의 기간이 요추부 만곡변화와 더 많은 관계가 있는 것으로 사료된다.

요추전만은 주로 요추부의 결합조직과 근육들의 작용으로 유지된다. 복부와 등쪽의 결합조직과 근육들이 약해지면 요추의 역학적 상태가 변화되어 자세 이상이 나타난다. 요추부에 전만증이 있으면 신체의 무게중심이 앞으로 이동하므로 이를 보상하기 위하여 흉추부 후만곡이 증가하게 된다. 요추부 전만이 지속됨에 따라 척추주위근의 긴장도가 높아져 요부손상의 우려가 높아진다(나영무 등, 1996). 요추의 전만도가 증가되면 요추부에 많은 부하가 초래되기 때문에 요통은 전만도와 밀접한 관계가 있다. 요추전만각이 증가되면 추간관과 후관절에 전단력이 증가되고, 하요추부에 회전력이 증가되며, 관절낭과 인대에 유연성이 감소되기 때문에 요추부의 역학적 상태가 변화되고 주어지는 부하가 증가되므로 요통이 유발된다(Mellin, 1987). 특히, 지속적으로 운동을 하는 사람들의 경우 과도한 허리 운동, 즉 척추의 과신전 및 굴전시에 가해지는 급작스런 회전움직임을 계속적으로 반복하면 요추부에 피로골절이 발생하여 요추부 통증이 나타난다(대한체육회 스포츠과학연구소, 1983; 하권익 등, 1983).

요추부 자세이상은 일상생활중에 높은 부하를 초래하여 요추부 손상을 가져올 수 있으므로 신체의 협응과 자세를 조절하여 교정할 수 있는 운동프로그램이 필요하다(Magnusson 등, 1996). 지속적인 운동으로 인한 척추 변형상태는 척추의 통증과 밀접한 관계가 있으며, 이들은 생활습관과 오래동안 계속된 운동형태로 인한 것이므로 척추교정 및 치료가 가능하다(하철수, 1997). 좌우대칭적이고 규칙적이며 율동적인 신체활동은 자세를 향상시키고 안정성을 증가시켜 요추부의 균형유지에 도움이 된다. 특히 걷기, 조깅, 자전거 타기 등과 같은 양측성 운동은 신체를 균형적으로 발달시키고, 요추부 주변 결합조직과 근육들의 유연성을 증가시켜 자세를 향상시키며, 요추부 기능을 증진시킬 수 있다(김상국 등, 1995; Williford 등, 1986). 요추전만각을 감소시키기 위한 치료적 운동과 바른

자세 교육을 통해 요통을 예방할 수 있으며, 요통의 감소를 가져 올 수 있다(안방환 등, 1995).

규칙적이고 지속적인 운동을 수행함에 있어서 적어도 9개월 정도 지속하여야만 운동의 효과를 가져올 수 있다(DiNubile, 1997). 운동시간은 준비운동과 정리운동을 포함해서 30~40분 가량이 적당하며, 일주일에 3~5회 정도하는 것이 좋다(A. C. S. M., 1978). 그러나 요추부를 포함한 근골격계의 기능을 향상시키기 위한 운동정도, 즉 운동강도, 운동시간, 운동빈도 등을 어느 정도로 하여야만 하는 지에 대한 구체적이고 명확한 근거가 부족한 실정이므로 향후 이에 대한 연구가 필요할 것이다. 그리고 요추의 해부 및 생체역학적 관점에서 기능과 구조에 대한 이해를 증진시켜 여가성 운동을 합리적으로 수행함으로써 요추부의 기능을 향상시키고 증진시키는 것이 대단히 중요하며, 또한 반복적이고 지속적인 동작에서 오는 신체이상을 예측하여 신체부상을 예방하고, 신체를 보호하여 최상의 건강상태를 유지시키려는 노력이 필요할 것이다.

V. 결론

이 연구의 목적은 여가성 운동의 형태와 운동의 정도에 따른 요추부의 역학적 변화를 알아보고, 이러한 변화에 영향을 미치는 요인을 규명하는 데에 있다. 이에 따라, 운동형태에 따른 요추부 각도의 차이와 연령, 운동시간, 운동빈도, 운동기간 등의 요인이 천추경사각, 천추수평각, 요천관절각, 요추전만각에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하였다.

1. 운동형태에 따른 요추부 각도를 비교한 결과 양측성 운동군과 편측성 운동군은 천추경사각($p<0.01$), 천추수평각($p<0.05$), 요추전만각($p<0.05$)에서 유의한 차이가 있었다.

2. 천추경사각, 천추수평각, 요천관절각, 요추전만각 사이에는 천추경사각과 천추수평각($p<0.01$), 천추경사각과 요천관절각($p<0.05$), 천추경사각과 요추전만각($p<0.05$), 천추수평각과 요천관절각($p<0.01$)이 상관관계가 있었다.
3. 양측성 운동군에서, 천추경사각은 연령과 상관관계가 있었고($p<0.01$), 천추수평각은 연령($p<0.01$), 운동시간($p<0.05$)과 상관관계가 있었으며, 요추전만각은 연령($p<0.05$), 운동기간($p<0.05$)과 상관관계가 있었다. 편측성 운동군에서, 천추경사각은 연령($p<0.01$)과 상관관계가 있었고, 천추수평각은 연령($p<0.01$), 운동기간($p<0.05$)과 상관관계가 있었으며, 요추전만각은 연령($p<0.05$)과 상관관계가 있었다.

이상의 결과를 종합해보면, 규칙적이고 지속적인 여가성 운동을 시행함에 있어 편측성 운동군이 양측성 운동군보다 요추부의 전만도가 높은 것으로 나타났다. 따라서, 요추부의 안정성을 증가시키고 역학적 기능을 향상시키기 위해서는 편측성 운동보다 양측성 운동이 더 바람직하다고 사료된다. 그러나 근골격계의 기능 향상에 중점을 둔 여가성 운동에 대한 연구가 매우 부족한 실정이므로 보다 구체적인 근거를 제시할 수 있도록 운동방법 및 운동정도 등에 관계된 연구가 계속 이어져야 할 것이다.

인용문헌

- 김상국, 김시덕, 김영수 등. 운동과 건강. 대한미디어, 1995.
- 김성수, 권양기. 트레이닝 효과에 관한 스포츠 의학적 연구. 대한스포츠의학회지. 1986;4:204-215.
- 나영무, 강성웅, 배하석 등. 요통환자의 척추만곡의 분석. 대한재활의학회지. 1996;

- 20(3):669-674.
- 대한체육회 스포츠과학 연구소. 스포츠 적성과 스포츠 상해. 태광문화사, 1983.
- 안방환, 강민정, 문재호 등. 유년기에 있어서 요통 및 경통에 관한 고찰. 대한재활의학회지. 1995;19(4):815-822.
- 왕진만. 운동선수의 요통. 대한스포츠의학회지. 1986;6:155-159.
- 유동명, 고병용, 맹근열 등. 요통환자의 요천각에 대한 통계적 고찰. 대한정형외과학회지. 1981;16(1):52-58.
- 이혜희. 무용상해. 금광, 1992.
- 정덕환, 김정주, 최성욱 등. 무용의 전공별 척추변형에 대한 연구. 대한스포츠의학지. 1997;15(2):246-261.
- 정재윤, 김동희, 차은희 등. 남자발레 무용수의 요추부 골변화에 관한 방사선적 연구. 대한스포츠의학회지. 1994;12(2):205-213.
- 하권익, 한성호, 김형섭 등. 한국 대표급 남녀 배구선수에 요추협부 분리증 발생빈도에 관한 고찰. 대한스포츠의학회지. 1983;1(1):45-48.
- 하철수. 대학운동선수들의 척추변형에 관한 연구. 한국운동역학회지. 1997;7: 93-112.
- 한재진, 박상갑, 최인순 등. 에어로빅 댄스의 운동효과에 대한 연구. 대한스포츠의학회지. 1987;5:209-219.
- A. C. S. M. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining fitness in healthy adults. Position Statement. 1987.
- DiNubile NA. Osteoarthritis. Phys Sports Med. 1997;25(7):47-58.
- Dwyer AP. Backache and its prevention. Clin Orthop. 1987;222:35-41.
- Farfan HF. Mechanical Disorders of the Low Back. Pennsylvania. Lea & Febiger, 1973.
- Farfan HF, Huberdeau RM, Dubow HI. Lumbar intervertebral disc degeneration. J Bone Joint Surg. 1972;54:492-509.
- Ferguson AB. Roentgen Diagnosis of the Extremities and Spine. 2nd ed. New York, PB Hoeber, 1949.
- Fernand R, Fox DE. Evaluation of lumbar lordosis. Spine. 1985;10:799-803.
- Kuprian W. Physical Therapy for Sports. Philadelphia, WB Saunders Co., 1981.
- Magnusson ML, Aleksiev A, Wilder DG. European Spine Society-the AcroMed Prize for Spinal Research. 1995. Eur Spinal J. 1996;5(1):23-35.
- Mellin G. Correlations of spinal mobility with degree of chronic low back pain after correlation for age and anthropometric factors. Spine. 1987;12:464-468.
- Morris JN, Hardmar AE. Walking to health. Sports Med. 1997;23:302-332.
- Nutter P. Aerobic exercise in the treatment and prevention of low back pain. Occup Med. 1988;3:137-145.
- Pope MH, Bevins T, Wilder DG, et al. The relationship between anthropometric, postural, muscular and mobility characteristics of males ages 18-55. Spine. 1985;10:644-648.
- Robert F, Daniel EF. Evaluation of lumbar lordosis: A prospective and retrospective study. Spine. 1985;10:799-803.
- Stagnara P, DeMauroy JC, Cran G. Reciprocal angulation of the vertebral bodies in the sagittal plane-approach to reference for the evaluation of kyphosis and lordosis. Spine. 1982;7:335-341.
- Steinhaus AH. Chronic effect of exercise. Physiological Reviews. 1933;8(1):103-147.

- Williford HN, East JB, Smith FH.
Evaluation of warm-up for improve-
ment in flexibility. Am J Sports Med.
1986;14(4):316-319.
- Wiltse LL, Winter RB. Terminology and
measurement of spondylolisthesis. J
Bone Joint Surg. 1983;65A:768-772.