

# 요추 지지대에 의한 노인의 요추만곡 조절이 머리와 목 자세에 미치는 영향

## Influence of the Lumbar Spine Adjustment using the Lumbar Roll Support on Head and Neck Posture in Older Adults

고승현\*, 김유신\*, 윤범철\*\*

고려대학교 일반대학원 재활과학 전공\*, 고려대학교 물리치료학과\*\*

Seung-Hyun Ko(navigator1971@hanmail.net)\*, Yu-Shin Kim(3333@korea.ac.kr)\*,  
Bum-Chul Yoon(yoonbc@korea.ac.kr)\*\*

### 요약

본 연구는 요추 지지대가 노인의 머리와 목 자세에 미치는 영향을 분석하고자 하였다. 20명의 신체 건강한 노인(평균 나이 71.32세)을 대상으로 측정하였으며, 앉은 자세에서 모니터를 시청하는 동안 요추만곡을 요추 지지대 사용 유무에 따라 조절하였다. 측정은 측면에서 사진을 촬영하였다. NIH ImageJ 1.32 프로그램을 사용하여 상부경추 굴곡 각도와 하부경추 굴곡 각도를 측정하였고 분석은 대응 t 검정을 사용하였다. 그 결과, 상부경추 굴곡 각도와 하부경추 굴곡 각도는 요추 지지대 적용 여부에 따라 유의한 차이가 있었다. 상부경추 평균 굴곡 각도는 요추 지지대 적용할 때가 적용하지 않을 때보다 약 2.83° 증가하였다( $p < 0.005$ ). 하부경추 평균 굴곡 각도 역시 요추 지지대를 적용할 때 약 4.44° 증가되었다( $p < 0.0001$ ). 이는 요추 지지대를 적용하였을 때 상부경추와 하부경추 굴곡을 증가시킴으로 머리와 목 자세에 좋은 영향을 주는 것을 의미한다. 따라서 노인의 머리와 목 자세 개선시 요추만곡 조절을 고려해야 할 것이다.

■ 중심어 : | 요추만곡조절 | 머리와 목 자세 | 요추 지지대 |

### Abstract

The objective of this study was to identify the effect of lumbar lordotic curve adjustment on head and neck posture in older adults. Methods Twenty healthy older participants (mean age 71.32) were photographed while watching monitor in sitting with or without lumbar roll support(length 28cm, diameter 10cm). The upper cervical angle and lower cervical angle were measured using the NIH ImageJ 1.32. Comparisons between upper and lower cervical angle with or without lumbar roll support were made using paired-t test analysis. Results Subjects demonstrated a significant difference in the mean upper and lower cervical angle. Mean difference of the upper cervical angle was about 2.83° with and without lumbar roll support( $p < 0.005$ ). Mean difference of the lower cervical angle was about 4.44° with and without lumbar roll support( $p < 0.0001$ ). Conclusions This study showed that healthy older adults demonstrated more ability to maintain an upright posture of cervical spine during lumbar lordotic curve maintenance with lumbar roll support than without lumbar roll support. When the clinicians consider improvement of the head and neck posture in older adults, they must incorporate adjustment in the lumbar region.

■ keyword : | Lumbar Lordotic Curve Adjustment | Head and Neck Posture | Lumbar Roll Support |

## I. 서론

두부 전방 자세(forward head posture)는 경추의 과신전과 함께 머리를 전방으로 내민 자세이다[1]. 이전 연구 결과 목 통증을 가진 사람들의 60%에서 두부 전방 자세가 나타나는 것으로 보고되었다[2]. 두부 전방 자세가 증가되면 목의 자세 안정화 근육들은 더 많이 긴장하게 되고 관절을 압박하는 힘이 커지게 될 뿐만 아니라[3], 척추 인대(spinal ligament)는 늘어나고 과신전(overstretch)하여 통각 수용기(nociceptors)를 자극하여 통증을 일으킬 수 있다[4]. 또한 상부 경추의 과신전은 경추두개 증후군(cervicocranial syndrome)과 연관되어 목 통증, 경추성 두통, 균형 장애, 안구진탕, 약관절 통증 등을 일으킬 수 있고[5], 하부경부의 자세 변화는 목 통증, 상지 방사통을 일으키고 목의 신전을 제한할 수 있다[6].

두부 전방 자세는 흔히 정적 앉은 자세(static sitting posture)에서 나타난다. 장시간 정적으로 앉아있는 것은 근 긴장도를 증가시키고 이로 인해 상체에 통증, 혼몽, 기능 소실, 다양한 신경근 증상을 일으킬 위험이 있는 것으로 보고되었다[7]. 지속된 정적 앉은 자세는 근 피로도를 증가시켜 요추와 흉추를 굴곡시키고 후두환추관절(atlanto-occipital joint)은 관절의 끝 범위에서 과도한 신전을 유발시키기 쉽다[8]. 이러한 상부경추의 과신전은 결국 두부 전방 자세의 고착을 유발시키게 된다.

두부 전방 자세와 관련하여 경추만곡 이외에도 흉추와 요추만곡이 영향을 미칠 수 있다. 경추와 흉추, 요추는 서로 상호작용을 하는데 머리는 흉추와 요추 자세 변화에 의해 영향을 받기도 하고, 반대로 요추는 머리 자세 변화에 의해 영향을 받기도 한다[9]. 특히, 증가된 흉추 후만은 두부 전방 자세와 높은 상관관계가 있고[8], 요추가 굴곡 될 때 경추의 신전은 증가하게 된다[9].

노화는 여러 자세 변화를 가져오는데, 두부 전방 자세, 굽은 어깨, 요추 전만의 변화, 고관절과 무릎의 굴곡 등을 예로 들 수 있다[10]. 노화로 인한 자세 변화는 생물학적 변화와 생리학적인 변화, 기능적 원인, 병적 원인,

혹은 이들의 복합적인 요소로 인해 발생한다[10]. 특히, 50세 이상의 사람들에게 두부 전방 자세는 흔히 유발되며 이로 인해 하부경추의 전방 이동과 상부경추의 신전이 증가하는 것으로 보고되었으며[11], 경추 기능장애의 주요 원인으로 밝혀졌다[12].

그러나 지금까지 노인의 앉은 자세에서 요추만곡 조절을 통한 두부 전방 자세의 교정에 대해 알려진 것은 거의 없었다[13]. 요추와 경추의 만곡 각도가 서로 상호작용하는 것과 노인에게서 두부 전방 자세가 많이 나타난다는 것을 고려할 때 노인의 앉은 자세에서 요추만곡 조절을 통한 두부 전방 자세 교정에 관한 연구는 노인의 건강 향상을 위해 필요한 부분이라 사료된다.

따라서 본 연구는 일반적으로 올바른 앉은 자세에 도움이 되는 것으로 여겨지는 요추 지지대를 사용하여 요추의 자세 변화를 줄 때 노인의 두부 전방 자세에 변화를 가져오는지 확인하고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

본 연구는 60세 이상의 건강한 노인 20명을 대상으로 하였다. 연구 대상자는 다음과 같은 조건을 충족시키는 자로 하였다.

- 1) 도움 없이 자립적으로 일상생활동작이 가능한 자
- 2) 균형 능력에 어려움이 없는 자
- 3) 목, 어깨 통증이 없는 자

목 수술을 경험한 자, 상지에 신경학적 증상이 있는 자, 과거 12개월 동안 목과 관련된 운동을 시행한 자는 대상자에서 제외하였다. 연구대상자의 일반적인 특성은 대상자 수 20명(남자 1명, 여자 19명), 나이 71세 ± 3.62, 키 155.45cm ± 6.21, 몸무게 58.1kg ± 4.84이다.

### 2. 실험 방법

대상자는 등받이 90도 의자에 앉아 발을 지면에 접촉하여 고관절과 슬관절 90도를 유지하게 하였다. 그리고

앞에 있는 책상에 놓인 모니터에서 나오는 오락 프로그램을 시청하게 하였다. 모니터의 높이는 모니터 중앙을 대상자의 눈높이 수준이 되게 하였다. 대상자가 모니터를 시청한 시작 시간으로부터 1분 후에 디지털 카메라를 사용하여 대상자의 측면에서 사진을 촬영하였다. 디지털 카메라는 삼각대를 사용하여 렌즈가 경추 7번에 오는 위치에 놓았고 카메라와 대상자의 거리는 0.8m로 하였다. 상부경추의 굴곡 각도 측정을 위한 마커 부착은 안와(orbit)의 외측연(lateral margin)과 이주(tragus)이었다. 하부경추 굴곡 각도 측정을 위한 마커(marker) 부착은 경추 7번 극돌기(spinous process)와 이주(tragus)로 하였다. 의식적인 자세 유지를 방지하기 위해 오락 프로그램 시청 중 주인공이 몇 번 나오는지 세게 하여 주의력 분산(distraction)을 시켰다. 요추 지지대(McKenzie Lumbar Roll Support; 길이 28cm, 직경 11cm)는 요추 3번 높이에서 지지하였다[그림 1]. 대상자들은 총 2번의 측정을 실시하였다. 한 번은 요추 지지대 적용 측정이고, 다른 한 번은 요추 지지대 미적용 측정이었다. 측정 사이에 10분 휴식 시간을 가졌다. 환자들은 무작위로 순서를 정하여 10명은 요추 지지대 적용 측정을 먼저 실시하였고, 나머지 10명은 요추 지지대 미적용 측정을 먼저 실시하였다.



그림 1. 요추 지지대

### 3. 측정 도구 및 방법

#### 3.1 측정 도구

본 연구의 측정은 사진을 이용하여 NIH ImageJ 1.32 for Windows 프로그램으로 하였다. NIH ImageJ 1.32는 Java에 기초를 둔 이미지 프로세스 프로그램으로 각도 측정에 널리 쓰여지고 있다[14]. 척추 곡선 측정은 여러 방법들이 있는데 Cobb 각도 수정한 방사선 측정법(radiographic curvature analysis), 전사(pantographs)

측정법, 경사계(inclinometer) 측정법, 플렉시 커브(flexicurve) 측정법, 컴퓨터를 이용한 계수화 측정(computer assisted digitising measures) 등이 있다[15]. Gadotti 등[16]은 사진을 이용한 컴퓨터 측정이 신뢰할 수 있는 측정이라고 하였다. 그러나, 표면 부착에 대한 다양성 때문에 방사선 촬영으로 해부학적 위치를 이용하는 측정만큼 정확한 결과를 얻을 수 없다[17]. 정확성의 한계점이 있다 하더라도, 척추 각도 측정에서 사진을 이용한 측정이 높은 신뢰도와 타당도를 나타내고 있고, 일반적으로 사용되어지는 측정 방법이라는 것을 고려할 때, 사진 측정을 이용한 본 연구의 측정 방법은 노인의 앉은 자세에서 요추만곡 변화에 따른 경추 굴곡 각도의 차이를 비교하는 것에 적합한 측정 방법이라 사료된다.

#### 3.2 측정 방법

상부경추 굴곡 각도는 안와(orbit)의 외측연(lateral margin)과 이주(tragus)에 부착된 마커의 중앙부를 연결한 선과 수평선에서 교차하는 각도를 측정하였다[그림 2]. 하부경추 굴곡 각도는 경추 7번 극돌기(spinous process)와 이주(tragus)에 부착된 마커의 중앙부를 연결한 선과 수평선에서 교차하는 각도를 측정하였다[그림 3].

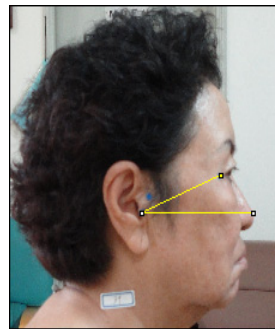


그림 2. NIH ImageJ 1.32 for Windows를 이용한 상부경추 굴곡 각도 측정

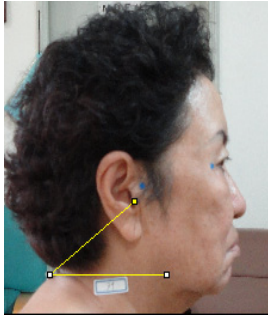


그림 3. NIH ImageJ 1.32 for Windows를 이용한 하부경추 굴곡 각도 측정

#### 4. 자료 분석

요추 지지대의 유무에 따른 상부경추 굴곡 각도와 하부경추 굴곡 각도 비교를 위해 paired t test를 시행하였다. 수집된 자료는 SPSS/pc+ Windows(version 12.0)을 이용하였으며 통계적 유의수준은 0.05로 하였다.

### III. 결과

#### 1. 요추 지지대 유무에 따른 상부경추 평균 굴곡 각도의 비교

요추 지지대 미적용시 상부경추의 평균 굴곡 각도는  $24.05^{\circ} \pm 5.07$ 이었고, 요추 지지대 적용시 상부경추의 평균 굴곡 각도는  $26.88^{\circ} \pm 3.66$ 로, 요추 지지대 적용시 약  $2.83^{\circ}$ 의 증가를 보였다( $p < 0.005$ )[표 1].

#### 2. 요추 지지대 유무에 따른 하부경추 평균 굴곡 각도의 비교

요추 지지대 미적용시 하부경추의 평균 굴곡 각도는  $52.32^{\circ} \pm 7.04$ 이었고, 요추 지지대 적용시 하부경추의 평균 굴곡 각도는  $56.76^{\circ} \pm 6.48$ 로, 요추 지지대 적용시 약  $4.44^{\circ}$ 의 증가를 보였다( $p < 0.0001$ )[표 1].

표 1. 요추 지지대 유무에 따른 경추 굴곡 각도 변화

경추	의자 종류	각도	t	p
상부	요추지지대 미적용	$24.05 \pm 5.07$	-3.373	.003
	요추지지대 적용	$26.88 \pm 3.66$		
하부	요추지지대 미적용	$52.32 \pm 7.04$	-5.388	.000
	요추지지대 적용	$56.76 \pm 6.48$		

### IV. 고찰

본 연구는 요추 지지대를 사용한 요추만곡 조절이 경추의 굴곡과 신전에 어떠한 영향을 주는지를 확인하기 위해 시행되었고, 연구 결과 요추 지지대를 적용하여 요추의 신전을 유지하는 것이 상부경추와 하부경추의 신전을 감소시키므로 더 자연스런 머리와 목 자세를 유지하는 것을 확인하였다.

이전 연구에서는 본 연구 결과와 마찬가지로 요추 자세 변화가 경추만곡에 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다. 굽은 앉은 자세(slouch sitting position)와 기립 앉은 자세(erect sitting position)에서 경추 각도를 비교한 Black 등[9]의 연구에서, 본 연구와 다른 방법으로 각도를 측정된 상부경추 굴곡 각도는 굽은 앉은 자세에서  $98.6^{\circ} \pm 10.7$ , 기립 앉은 자세에서  $91.4^{\circ} \pm 6.3$ 으로 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 하부경추 굴곡 각도 역시 앉은 자세에서  $113.5^{\circ} \pm 10.4$ , 기립 앉은 자세에서  $106.5^{\circ} \pm 9$ 로 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 요추 곡선과 전체적인 경추 곡선(total cervical curve)에 대한 상관관계도  $r^2 = 0.588$ 로 통계적으로 유의한 상관관계를 보였다. Black 등[9]은 굽은 앉은 자세는 요추 전만(lumbar lordosis)을 감소시키고 상부경추와 하부경추의 신전을 증가시킨 반면, 기립 앉은 자세는 요추 전만을 증가시키고 상부경추와 하부경추의 굴곡을 증가시킨다고 했다. 본 연구에서 요추 지지대 사용이 두부 전방 자세를 나타내는 경추 신전을 감소시켰는데, 이는 요추 지지대를 사용하여 요추 전만을 유지하는 것이 경추 신전을 감소시켜 두부 전방 자세에 유의한 영향을 준 것으로 사료된다. 경추 굴곡 각도의 감소는 두부 전방 자세의 증가를 의미한다. 따라서 본 연구에서 요추 지지대 적용이 미적용보다 유의한 각도 차이가 있었다는 것은 요추 지지대 적용을 통한 요추 전만 유지가 두부 전방 자세를 감소하는데 유의한 결과를 준 것으로 사료된다.

본 연구에서 요추 지지대를 사용하여 요추가 더 중립 자세를 취하도록 할 때 경추 각도에 차이가 있었던 기전 중 하나는 관절 사슬 반응(articular chain reaction)이라고 사료된다. 사슬 반응(chain reaction)은 신체 어

는 한 곳의 근육이나 관절의 상태가 다른 부위의 근육이나 관절의 질(quality)이나 기능(function)에 영향을 주는 것을 말한다[18]. 그 중 관절 사슬 반응은 요추의 관절 위치가 흉추 관절에 영향을 주고, 흉추 관절의 위치는 경추 관절에 영향을 주고, 경추 관절의 위치는 머리에 영향을 주는 것으로, 대표적인 예로 Brugger의 톱니바퀴 사슬 기전(cogwheel chain mechanism)을 들 수 있다[18]. Brugger의 톱니바퀴 사슬 기전은 연결 시스템(linkage system)을 통해 인체는 서로 영향을 받는다는 것을 말한다[19]. 본 연구에서 요추 지지대 사용은 요추의 신전 증가라는 요추 관절의 위치 변화를 주고, 이는 흉추와 경추 관절의 위치에 기계적인 영향(mechanical influence)을 주고, 이것은 머리와 목 자세의 변화에 기여하였을 것이다. 따라서 관절 사슬 반응은 본 연구의 결과를 해석하는 기전 중 하나로서 간주될 수 있을 것이다.

현재까지 나이와 관계된 두부 전방 자세를 측정하는 연구들 중 몇몇은 서로 결과들이 일치하지 않고 일관성이 없다[10]. 본 연구에서 사용한 하부경추 굴곡 각도 측정과 동일한 방법으로 측정하는 다른 연구들의 측정값들은 나이에 따라 다양한 값을 보고하였다. Nemmers와 Miller[20]는 건강한 성인의 하부경추 굴곡 각도는  $51.9^\circ \pm 4.5$ 로부터  $59^\circ \pm 11.7$ 이라고 하였고, 평균 나이 77.33세에서  $48.12 \pm 10.29$ 라고 하였다. 또 Nemmer 등[10]의 또 다른 연구에서 70-74세 사이의 대상자들의 하부경추 굴곡 각도는  $49.97^\circ \pm 6.66$ 이라고 하였다. 본 연구에서 평균나이 71.32세에 하부경추 굴곡 각도는  $52.32^\circ \pm 7.036$ 이었다. Nemmers와 Miller[20]의 연구에서 대상자 평균나이가 본 연구보다 더 많은 것을 고려할 때 본 연구의 결과는 Nemmers와 Miller의 연구와 비슷한 결과를 나타낸 연구들과 일관된 수치를 나타낸다고 사료된다.

본 연구에서 요추 지지대에 의한 요추만곡 조절이 상부경추와 하부경추의 굴곡 각도에 유의한 변화를 주었는데, 이는 척추기립근의 활성화에도 변화를 가져왔을 것으로 사료된다[21]. 앉은 자세에서 근 활성화(muscle activation)을 연구한 Edmondston 등[22]의 연구에서도, 굽은 앉은 자세는 자연스런 앉은 자세(natural

sitting position)에 비해 경추 기립근의 높은 활성화와 흉추 기립근의 낮은 활성을 나타냈다. 경추 기립근의 증가된 활성화는 목을 신전하는 두부 전방 자세에 기여하는 요소가 된다. 요추 지지대를 사용하여 요추 전만을 유지하는 것은 머리와 목 자세에 운동학적인 영향(kinematic effect)을 줄 뿐 아니라 경추 기립근의 상대적인 근 활성화 감소와 흉추 기립근의 상대적인 근 활성화 증가에도 영향을 주었을 것이다. 따라서 기립근의 근 활성화도 변화와 관련된 추후 연구가 필요할 것이다.

본 연구는 요추 지지대를 사용하여 요추만곡을 조절하였으나 요추만곡 각도는 측정하지 않았다. 본 연구의 요추 지지대 사용은 골반을 전방 경사(pelvic anterior tilt)시켜 굴곡된 요추를 신전하여 요추가 더 중립 자세를 취하도록 하기 위해 사용하였다. Majeske와 Buchanan[4]는 요추 지지대 사용이 요추만곡을 더 중립 자세로 취하게 하므로 효과적인 앉은 자세를 유지하도록 한다고 했다. Andersson 등[23]은 요추 지지대 사용이 골반 전방 경사를 증가시키고 요추 전만을 증가시킨다고 했다. 선행 연구 결과를 고려할 때, 본 연구의 요추 지지대 사용은 사용하지 않았을 때보다 대상자들의 요추를 신전시켜 더 중립 자세를 취하게 하였을 것이라 사료된다. 따라서 본 연구가 요추만곡 각도를 측정하지 않은 제한점이 있음에도 불구하고, 요추 지지대 사용은 대상자들의 요추 신전에 영향을 주었을 것이고 이는 본 연구의 경추 각도에서 유의한 변화에 영향을 주었을 것으로 사료된다.

본 연구의 결과를 살펴볼 때, 두부 전방 자세와 이로 인한 근골격계 증상을 갖기 쉬운 노인들에게 앉은 자세에서 요추 지지대의 적용은 실생활에서 머리와 목 자세에 유익을 줄 것으로 사료된다. 본 연구는 모든 대상자에게 지름 11cm의 요추 지지대를 적용하였는데, 노인 요통 원인의 많은 경우 요추 신전과 관련된 것(예, 척추관 협착증)을 고려할 때, 다양한 지름의 요추 지지대를 적용하여 각자에게 편안함을 주는 지지대를 사용하는 것이 바람직하다고 사료된다.

## V. 결론

본 연구는 요추만곡 조절이 경추의 각도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 실시되었다. 일반 노인에게 앉은 자세에서 요추 지지대의 적용은 적용하지 않을 때보다 상부경추 굴곡 각도와 하부경추 굴곡 각도를 증가시켜 두부 전방 자세에 유의한 변화를 가져오는 것으로 나타났다. 그러므로 건강한 노인의 머리와 목 자세를 개선할 때 머리와 목 자세뿐만 아니라 요추만곡 각도 역시 고려되어야 할 것이다.

## 참고 문헌

- [1] S. S. Lynch, C. A. Thigpen, J. P. Mihalik, W. E. Prentice, and D. Padua, "The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers," *Br J Sports Med*, Vol.44, No.5, pp.376-381, 2010.
- [2] T. T. W. Chiu, W. Y. Ku, and M. H. Lee, "A study on the prevalence of and risk factors for neck pain among university academic staff in Hong Kong," *Journal of Occupational Rehabilitation*. Vol.12, No.2, pp.77-91, 2002.
- [3] W. G. Yoo, and D. H. An. "The relationship between the active cervical range of motion and changes in head and neck posture after continuous VDT work," *Industrial Health*, Vol.47, No.2, pp.183-188, 2009.
- [4] C. Majeske, and C. Buchanan. "Quantitative description of two sitting postures with and without a lumbar support pillow," *Physical therapy*, Vol.64, No.10, pp.1531-1533, 1984.
- [5] K. Lewit, *Manipulative therapy*, Churchill Livingstone Pub, 2010.
- [6] C. A. Oatis, *Kinesiology*, LWW Pub, 2009.
- [7] W. G. Yoo, C. H. Yi, S. H. Cho, H. S. Jeon, H. S. Cynn, and H. S. Choi, "Effects of the height of ball-backrest on head and shoulder posture and trunk muscle activity in VDT workers," *Industrial Health*, Vol.46, No.3, pp.289-297, 2008.
- [8] P. R. Persson, H. Hirschfeld, and L. N. Wikmar, "Associated sagittal spinal movements in performance of head pro- and retraction in healthy women: A kinematic analysis," *Manual therapy*, Vol.12, No.2, pp.119-125, 2007.
- [9] K. M. Black, M. Philip, and P. Marcia, "The influence of different sitting positions on cervical and lumbar posture," *Spine*, Vol.21, No.1, pp.65-70, 1996.
- [10] T. M. Nemmers, J. W. Miller, and M. D. Hartman, "Variability of the forward head posture in healthy community-dwelling older women," *J Geriatr Phys Ther*, Vol.32, No.1, pp.10-14, 2009.
- [11] S. A. Sarhmann, *Movement system impairment syndromes of the extremities, cervical and thoracic spines*, Mosby Pub, 2011.
- [12] S. Uthakhp, M. Sterling, and G. Jull, "Cervical musculoskeletal impairment is common in elders with headache," *Manual therapy*, Vol.14, No.6, pp.636-641, 2009.
- [13] Y. L. Kuo, E. A. Tully, and M. P. Galea, "Video analysis of sagittal spinal posture in healthy young and older adults," *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, Vol.32, No.3, pp.210-215, 2009.
- [14] S. J. Horton, G. M. Johnson, and M. A. Skinner, "Changes in head and neck posture using an office chair with and without lumbar roll support," *Spine*, Vol.35, No.12, pp.E542-E548, 2010.
- [15] J. W. Boyle, N. Milne, and K. P. Singer, "Influence of age on cervicothoracic spinal curve: An ex vivo radiographic survey," *Clinical*

biomechanics, Vol.17, No.5, pp.361-367, 2002.

[16] I. C. Gadotti, and D. A. Biasotto-Gonzalez, "Sensitivity of clinical assessment of sagittal head posture," *Journal of evaluation in clinical practice*, Vol.16, No.1, pp.141-144, 2010.

[17] D. Falla, G. Jull, T. Russell, B. Vicenzino, and P. Hodges, "Effect of neck exercise on sitting posture in patients with chronic neck pain," *Phys Ther*, Vol.87, No.4, pp.408-417, 2007.

[18] P. Page, C. C. Frank, and R. Lardner, *Assessment and treatment of muscle imbalance*, Human kinetic Pub, 2009.

[19] C. Liebenson, and R. Lardner, "Identification and treatment of muscular chains," *Dynamic chiropractic*, Vol.17, No.1, pp.1-8, 1999.

[20] T. M. Nemmers, and J. W. Miller, "Factors influencing balance in healthy community-dwelling women 60 and older," *Geriatr Phys Ther*, Vol.31, No.3, pp.93-100, 2008.

[21] 박형기, 김택순, "골반경사 방향과 허리벨트 착용이 물건 들고 일어서기 시 척추기립근의 활동 전위에 미치는 영향," *한국콘텐츠학회논문지*, Vol.9, No.3, pp.296-304, 2009.

[22] S. J. Edmondston, M. Sharp, A. Symes, N. Alhabib, and G. T. Allison, "Changes in mechanical load and extensor muscle activity in the cervico-thoracic spine induced by sitting posture modification," *Ergonomics*, Vol.54, No.2, pp.179-186, 2011.

[23] G. B. Andersson, R. W. Murphy, and Ortengren, "The influence of backrest inclination and lumbar support on lumbar lordosis," *Spine*, Vol.4, No.1, pp.52-58, 1979.

저 자 소 개

고 승 현(Seung-Hyun Ko)

정회원



- 2000년 2월 : 연세대학교 보건과학과(재활학)(보건학 학사)
  - 2003년 8월 : 용인대학교 재활보건과학대학원 물리치료학 전공(물리치료학 석사)
  - 2008년 3월 ~ 현재 : 고려대학교 일반대학원 보건과학과 재활과학 전공(석사과정)
  - 2004년 3월 ~ 현재 : 연세노블병원 재활치료센터 실장
- <관심분야> : 정형물리치료, 운동조절과 학습

김 유 신(Yu-Shin Kim)

정회원



- 2010년 8월 : 고려대학교 일반대학원 보건과학과 재활과학전공(보건과학 석사)
  - 2010년 9월 ~ 현재 : 고려대학교 일반대학원 보건과학과 재활과학 전공(박사과정)
- <관심분야> : 정형물리치료, 운동조절과 학습

윤 범 철(Bum-Chul Yoon)

정회원



- 1993년 8월 : 고려대학교 대학원 운동생리 전공(교육학 석사)
  - 2000년 2월 : 고려대학교 대학원 운동생리 전공(이학 박사)
  - 1994년 ~ 현재 : 고려대학교 보건과학대학 부학장
- <관심분야> : 운동조절과 학습, 노인학, 운동생리