

경부의 외측굴곡 자세습관과 위치감각과의 관계

김영민

충주대학교 보건생명대학 물리치료학과

Correlation Between the Lateral Flexion Postural Habit of the Neck and Sense of Position

Young-min Kim

Dept. of Physical Therapy, Chungju National University

Key Words:
Cervical,
Proprioception,
Position sense

ABSTRACT

Background: Injury or pain in the neck can affect proprioception. People who have a reduced proprioception are easily exposed to induce injury or pain. The aim of this study was to examine the reduced proprioception among people who had lateral flexion postural habit of neck in a sitting position. **Methods:** Twenty subjects with lateral flexion postural habit were compared with a matched control group. Relocation errors in 30 degree rotation to the right were measured three times with and without visual information randomly. **Results:** Relocation errors were higher in the lateral flexion postural group than the control group with ($p<.01$) and without ($p<.005$) the visual information. Visual information didn't affect the cervical relocation errors in the abnormal and control groups. Repetition is increased the relocation errors with ($p<.01$) and without ($p<.001$) visual information. **Conclusions:** The results support the hypothesis that subjects with lateral flexion postural habit have incorrect perception of their head position. It is necessary to realize the possibility of injury or pain found among people with lateral flexion postural habit.

I. 서론

고유수용감각은 공간에서 몸통이나 신체 일부의 위치와 운동을 조절하는 구심성과 원심성 수용기 간의 복잡한 상호작용을 기술하는데 사용되는 용어로써(Newcomer 등, 2000), 많은 저자들은 고유수용감각이 관절운동감각(kinesthesia)과 관절의 위치감각(joint position sense)을 포함하는 것으로 기술하고 있다(Newcomer 등, 2000; Brumagne 등, 1999; Swinkels와 Dolan, 1998; Lephart 등, 1997). 공간에서 몸통 뿐 아니라 머리의 인식에 관한 고유수용감각은 전정기관과 시각적 정보에 의한 것 뿐 아니라 경추로부터의 고유수용감각 정보를 요구한다(Hogervorst와 Brand, 1998; Taylor와 McCloskey, 1988).

경부에서 고유수용감각은 2가지 중요한 역할을 수행하고 있다. 첫 번째 역할은 경추의 자세와 운동에 대한 정보를 중추신경계로 제공하는 것이며 2번째 역할은 경추를 위한 안정성과 보호를 제공하는 경부 반사를 시작하는 것이다(Haldeman, 2004). 고유수용감각을 담당하는 감각수용기는 근육, 건, 그리고 관절 구조에 위치한다. 이들 감각 수용기들은 신체적인 변위의 변화와 신체내의 긴장과 힘의 변화를 탐지한다. 위치감각은 주로 일차적으로 근복 내에 위치한 근 방추에 의해 신호를 받으며 피부와 관절수용기는 보조적인 역할을 수행한다(Proske, 2006). 특히 경부의 근육들은 손이나 눈과 함께 다른 신체 근육에 비하여 근 방추의 밀도가 높은 곳 중 하나이다(Kogler 등, 2000). 스포츠나 일상생활 동작 또는 작업 관련성 과업 수행에 있어서 의식적인

교신저자: 김영민(충주대학교, ymkin@cju.ac.kr)
논문접수일: 2011.10.30, 논문수정일: 2011.12.08,
개재확정일: 2011.12.20

이 논문은 2011년도 충주대학교 교내학술연구비의 지원을 받아 수행한 연구임.

고유수용감각은 적절한 관절의 기능에 필수적이다. 그러므로 경험적으로 또는 장애로 인하여 고유수용감각의 피드백을 신뢰 할 수 없다면 그에 따른 운동수행 결핍이 초래되어(Armstrong 등, 2008; Field 등, 2008; Sjolander 등, 2008; Malmstrom 등, 2007; Karjalainen 등, 2003; Lephart 등, 1997; Loudon 등, 1997; Gandevia와 Burke, 1992) 손상의 위험은 커지게 된다.

경부의 위치감각 손상 원인은 병리와 외상(Pinsault 등, 2008; Kristjansson 등, 2003; Heikkila와 Astrom, 1996; Revel 등, 1991), 근피로(Pinsault와 Vuillerme, 2010), 노화(Vuillerme 등, 2008) 등 몇몇 요소가 보고되어 왔다. 최근 여러 연구에서 경부의 손상 경험이 있거나 통증을 호소하는 환자에 있어서 경부의 위치감각 감소를 보고하고 있다(Pinsault 등, 2008, 2010; Uremović 등, 2007). 경부의 위치감각 감소는 운동수행 결핍에 의하여 경부 주변조직의 손상가능성을 높이고 그에 따른 통증유발의 위험을 안고 있다. 경부의 위치감각 능력의 향상을 위한 연구로 등척성 운동(Malmstrom 등, 2010), 능동운동(Armstrong 등, 2005), 심부굴곡근 훈련과 고유수용기 훈련(Jull 등, 2007) 등이 시도되었는데 이러한 훈련의 효과는 재위치 능력의 향상뿐 아니라 통증 감소의 효과도 나타나고 있음으로써 고유수용감각은 통증유발과 밀접한 관련이 있는 것으로 추측되고 있다. 평상시 경부의 자세는 일반적으로 고유수용감각 피드백에 의존하기 때문에 평상시에 습관적으로 특정 자세를 지속적으로 취할 경우 고유수용감각은 변화된 자세에 적응함으로써 이 자세를 주변조직의 안정 위치로 인식하게 될 것이다. 이러한 고유수용감각 피드백의 적응 현상은 정상적인 위치감각을 인식하는 능력의 감소를 초래할 수 있으며 만일 이러한 위치감각의 감소가 존재한다면 운동 시 적절한 대처능력의 감소로 이어질 수 있을 것이다. Christensen과 Nilsson(1999)은 대학생을 대상으로 경부의 중립자세 0도 재위치 오차를 측정된 결과 굴곡신전이나 회전에 비하여 외측굴곡의 오차범위가 가장 적었다고 보고하였다.

따라서 본 연구에서는 경부의 중립자세의 오차범위가 가장 적은 외측굴곡 각을 기준으로 하여 평소 습관적으로 중립자세를 벗어나 외측굴곡 자세를 취하는 대상자가 실제로 경부의 위치감각의 감소를 나타내는지 알아보하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구의 대상자는 충북지역에 소재하는 C 대학에 재학 중인 건강한 학생으로 본연구의 목적에 동의한 대상자 중에서 선정하였다. 대상자는 모두 시각에 이상이 없으며 목이나 등의 통증과 운동제한이 없고, 최근 6개월 이내에 목의 통증이나 운동제한, 감각이상 등과 관련하여 의학적인 진단이나 치료를 받은 적이 없는 대상으로 하였다. 실험군과 대조군의 선정은 대상자가 평상시에 앉아있는 자세를 취하게 한 후 목의 외측굴곡 각도를 측정하여 정하였는데, 정상 대학생의 중립자세 0도 재위치 오차범위가 외측굴곡의 경우 0-2.9도(Christensen과 Nilsson, 1999)인 것을 감안하여 3회 반복 측정한 후 이 값의 평균이 3도 이상인 20명을 실험군으로, 3도 미만인 대상자 20명을 대조군으로 선정하였다. 실험군은 남자가 12명, 여자가 8명이었고, 대조군은 남자 8명, 여자 12명이었다. 실험군의 외측굴곡 각도의 평균은 5.65도, 대조군은 1.15도이었다.

2. 측정도구 및 측정방법

대상자에게 실험의 목적과 내용, 주의사항 등을 전달하고 조용한 방안에서 등받이가 있는 의자에 허리를 곧게 펴고 무릎을 90도로 굽혀 앉게 한 후 양 손은 양 무릎 위에 올려놓도록 하였다. 측정시간은 조조경직을 피하기 위하여 잠자리에서 일어난 후 3시간 이상 경과한 후에 실시하였다.

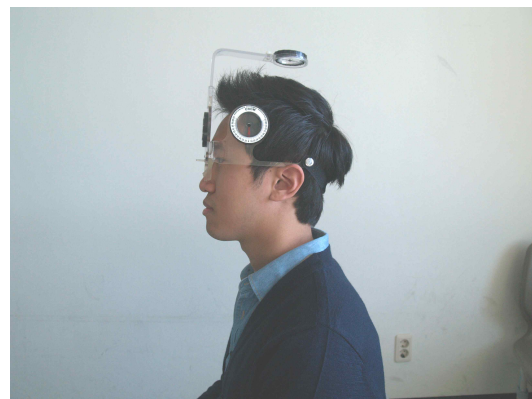


Fig 1. Measurement for rotation angle of the cervical spine

측정도구로는 CROM(Deluxe #302, MedNet)을 사용하였는데, CROM은 경부의 3차원 각도를 측정할 수 있는 장비로 쿨통에 고정부가 있고, 귀 위에서 머리 뒤로 벨크로로 고정한 후 측정하고자 하는 운동과 수직방향으로 바라보았을 때 보여지는 측정기의 바늘이 가리키는 각도를 읽어 측정할 수 있다. 재위치 감각 능력의

측정은 우측회전으로 측정하였는데, 측정방법은 대상자가 아무것도 부착되어 있지 않은 벽쪽의 정면을 응시하도록 하고 오른쪽으로 30도 회전한 각도를 5초간 인식시킨 후 중립자세로 돌아온 다음 대상자 스스로 고개를 돌려 재위치하도록 하였으며 3회 반복 측정하였다(Fig 1). 측정은 시각을 허용한 조건에서, 그리고 시각을 차단한 조건에서 시행하였으며 시각 허용 여부의 순서는 무작위로 하였고, 학습효과를 배제하기 위하여 각 측정 사이에는 5초간의 휴식을 취하도록 하였다.

3. 분석방법

재위치 오차 각도는 3회 반복 측정한 평균값으로 하였으며 그룹별 재위치 오차의 비교는 독립표본 t검정을, 그리고 시각 차단 유무에 따른 재위치 오차의 비교는 대응표본 t검정을 시행하였다. 3회 반복 측정함에 따라 반복 측정에 따른 재위치 오차의 비교는 반복측정 분산분석으로 분석하였다. 통계처리는 SPSS 18.0 프로그램을 사용하여 분석하였으며 유의수준은 .05로 하였다.

III. 결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

연구대상자는 남자 20명, 여자 20명으로 구성되었으며 연령은 20~25세로 실험군과 대조군 모두 평균연령은 21.35세였다(Table 1). 신장은 실험군 166.75cm, 대조군 169.30cm이었고 체중은 실험군 56.65kg, 대조군 61.70kg이었으며, BMI는 실험군 20.19, 대조군 21.38이었다. 실험군과 대조군의 일반적 특성에 대한 동질성 검증결과 차이가 없었다(Table 1).

Table 1. General characteristic of subjects

	EG (n=20)	CG (n=20)	t	p
Age(yr)	21.35±1.57 ^a	21.35±1.76	.000	1.000
H(cm)	166.75±9.46	169.30±9.21	.863	.393
W(kg)	56.65±13.25	61.70±11.73	1.277	.210
BMI(kg/m ²)	20.19±3.41	21.38±2.64	1.240	.223

EG= experimental group, CG= control group
^aMean±SD

2. 그룹별 경부 재위치 오차 비교

그룹별 재위치 오차를 비교하면 시각정보가 주어진 상태에서 측정하였을 때 실험군의 경우 9.50±5.43인 반

면 대조군은 5.45±3.16으로 실험군의 재위치 오차가 대조군에 비하여 컸으며 통계학적으로 유의하였다 (p<.01)(Table 2). 또한 시각정보가 차단된 상태에서 측정하였을 때에도 실험군이 8.85±4.87인 반면 대조군은 4.43±3.09로 실험군이 재위치 오차가 크게 나타났다 (p<.005)(Table 2).

Table 2. Comparison of the cervical repositioning errors between the groups

	EG (n=20)	CG (n=20)	t	p
VIS	9.50±5.43	5.45±3.16	-2.884	<.01
NVIS	8.85±4.87	4.43±3.09	-3.423	<.005

EG= experimental group, CG= control group,
 VIS= visual information, state,
 NVIS= non-visual information state

3. 그룹 내 경부 재위치 오차 비교

그룹 내에서 시각 차단 유무에 따른 경부 재위치 오차를 비교해보면 실험군의 경우 시각정보가 주어진 상태에서 측정하였을 때 9.50±5.43이었고, 시각정보가 차단된 상태에서 측정하였을 때 8.85±4.87로 감소하였다(Table 3). 대조군도 시각정보가 주어진 상태에서 측정하였을 때 5.45±3.16이었고, 시각정보가 차단된 상태에서 측정하였을 때 4.43±3.09로 두 그룹 모두에서 시각정보가 주어진 상태에서 측정한 것 보다는 시각정보가 차단된 상태에서 측정하였을 때 재위치 오차가 적었으나 통계적으로 유의한 차이는 아니었다(Table 3).

Table 3. Comparison of the cervical repositioning errors by the visual information

	VIS	NVIS	t	p
EG (n=20)	9.50±5.43	8.85±4.87	.478	.638
CG (n=20)	5.45±3.16	4.43±3.09	1.951	.066

EG= experimental group, CG= control group,
 VIS= visual information state,
 NVIS= non-visual information state

4. 반복 측정에 따른 경부 재위치 오차 비교

반복 측정에 따른 재위치 오차를 비교하면 시각 정보가 주어진 상태에서 실험군의 경우 1차 측정이 8.10±5.91, 2차 측정이 10.00±5.92였으며 3차 측정이 10.40±6.25로 나타났다(Table 4)(Fig 2). 대조군의 경우

Table 4. Comparison of the cervical repositioning errors by the repeated measure

Variables	Rep	EG	CG	Within group	
		M±SD	M±SD	Rep F (p)	Rep x Group F (p)
VIS	1st	8.10±5.91	4.65±3.50	5.407 (<.01)	.356 (.703)
	2nd	10.00±5.92	5.90±3.84		
	3rd	10.40±6.25	5.80±4.09		
NVIS	1st	7.45±5.12	3.50±3.42	13.992 (<.001)	2.171 (.121)
	2nd	7.70±4.95	4.25±3.81		
	3rd	11.40±6.06	5.55±3.95		

VIS= visual information state, NVIS= non-visual information state, EG= experimental group, CG= control group, Rep= repetition

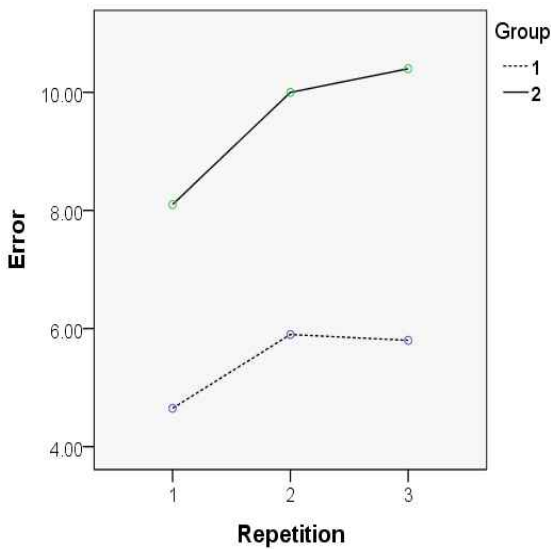


Fig 2. Cervical repositioning errors between the groups in visual information state
1= experimental group, 2= control group

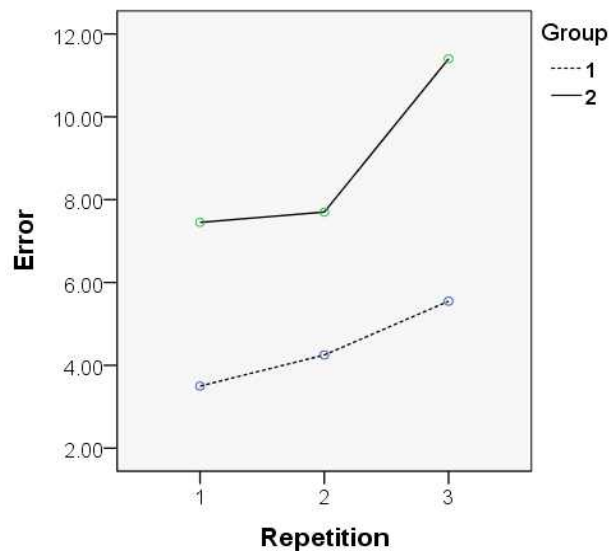


Fig 3. Cervical repositioning errors between the groups in non-visual information state
1= experimental group, 2= control group

에도 1차 4.65±3.50, 2차 5.90±3.84, 3차 5.80±4.09로 나타남으로서 측정을 반복할수록 오차가 커지는 양상을 나타냈다(p<.01). 시각 정보가 차단된 상태에서 실험군의 경우 1차 측정이 7.45±5.12, 2차 측정이 7.70±4.95였으며 3차 측정이 11.40±6.06이었다(Table 4)(Fig 3). 대조군의 경우에도 1차 3.50±3.42, 2차 4.25±3.81, 3차 5.55±3.95로 나타남으로써 이때에도 측정을 반복할수록 오차는 커지는 양상을 보였다(p<.001). 반복측정 함에 따라서 증가하는 오차의 변화 양상에 그룹의 요소는 작용하지 않는 것으로 나타났다(p>.05).

IV. 고찰

1. 연구방법에 대한 고찰

본 연구에서 외측굴곡 자세 습관자를 연구대상자로 선정한 이유는 평균연령 24.3세의 대학생 38명을 대상으로 경부의 중립자세 0도 재위치 오차를 측정된 결과 굴곡신전은 0~7.2도 범위로 평균 2.7도, 회전은 0~3.3도 범위로 평균 1.0도, 외측굴곡은 0~2.9도 범위로 평균 .65도라고 보고한 Christensen과 Nilsson(1999)의 연구에 기초하였다. 평상시에 경부의 중립자세를 취하는 습관자와 중립을 벗어난 자세를 취하는 습관자를 구분하고자 할 때 외측굴곡은 자신이 중립자세라고 인식하는 오차의 범위가 가장 작다. 따라서 평소의 자세 습관

에 있어서 외측굴곡 각도가 연구대상자와 동일집단인 대학생의 일반적인 외측굴곡의 중립자세 최대 오차 범위인 2.9도를 벗어난 자세를 취한다면 이 자세를 외측굴곡이 중립에서 벗어난 자세를 취하는 자세습관자로 분류할 수 있을 것으로 추측하였다. 오차 범위가 작은 외측굴곡 각을 기준으로 함으로서 연구대상자도 선별해 내기 쉽고, 또한 연구 결과의 오차도 줄일 수 있을 것으로 추측하였다. 경부의 고유수용감각이나 위치감각을 측정하는 방법에 있어서 경부의 검사 위치를 정하는 경우에는 특별한 기준이 없다. 따라서 임상에서 검사 위치를 정하는데 있어서 생리적 병적 상태에 기초하여 또는 검사자의 선호도가 결정요소가 된다. 일반적으로 90도를 검사위치로 선택하는 경우가 많으나 이는 90도가 검사자에 의해 주관적으로 쉽게 선택되기 때문이며 환자와 임상적인 특별한 관련이 있기 때문은 아닐 것이다. Gray와 Rogan(1996)은 90도(0도와 180도 포함)가 주관적으로 정확하게 판단될 수 있는 유일한 각도라고 한 바 있다. 그러나 관절의 위치감각을 평가하는데 있어 관절운동의 생리적 또는 병적 제한점까지 가는 것은 관절의 한쪽에 관절과 관절주위조직의 신장과 다른 부분에 압박이 가해지므로 중간범위에 비하여 정확하지 않은 결과를 나타낼 수 있다고 생각할 수 있다. 관절의 검사 위치에 따라 다른 결과가 나타날 수 있는 또 다른 요소로는 검사되는 관절 위에 위치하는 근육의 길이와 긴장도의 차이(Refshauge와 Fitzpatrick, 1995; Refshauge 등, 1995, 1998)가 하나의 변수가 될 수 있으며 또한 능동운동 검사에서 관절의 위치에 따라 수축하는 근육의 중력저항의 차이 특히 검사 위치가 중력에 수평적 또는 수직적으로 중력 방향에 얼마나 근접한가 하는 것(Papaxanthis 등, 1998)에 따라 큰 변수가 될 수 있다. 그리고 선택된 검사 위치로 가져가거나 또는 반복 운동을 하였을 때 근육을 이완할 수 있는 개인의 능력(Wells 등, 1994)에 따라서도 다른 결과를 가져올 수 있다. 또한 능동과 수동의 관절 위치감각을 평가하는 데에 인접한 관절 위치의 효과도 고려해야 하는데, 측정하고자 하는 관절의 상태가 특정 다관절 근육에 의존하는 다른 관절에 따라 변화될 가능성이 있기 때문이다(Refshauge 등, 1998).

본 연구에서는 바로 앉은 자세에서 수평면에서의 회전운동을 측정함으로써 중력의 영향을 배제하였고 30도 회전 위치를 선정함으로써 극단의 범위로 가져감으로 인한 근육의 길이나 긴장도에 의한 영향을 배제하였다. 측정 방향과 관련하여 과거의 연구에 의하면 극소수의 연구에서만 검사 방향에 따른 신뢰치가 다른 것으로 나타났으며(Lee 등, 2006; Strimpakos 등, 2006;

Kristjansson 등, 2001) 대부분의 경우에 있어서 오른쪽과 왼쪽 방향 간에 관찰된 어떠한 차이가 통계학적으로 유의하지 않았으며 수평면이나 수직면에서 재위치의 정확성 간에 어떠한 유의한 차이가 발견되지 않았다(Rix와 Bagust, 2001; Loudon 등, 1997; Heikkilä와 Astrom, 1996; Revel 등, 1991).

따라서 본 연구에서는 여러 번 반복 측정함으로써 인한 피로의 영향과 학습 효과를 배제하기 위하여 수평면에서의 회전 운동을 한쪽 방향으로만 3회 반복 측정함으로써 불필요한 반복동작으로 인한 결과의 오차를 줄이고자 하였다.

2. 연구결과에 대한 고찰

관절의 위치 그리고 운동 감각을 담당하는 관절에 대하여 언급할 때 관절이라는 용어를 사용하지만 이러한 감각을 담당하는 수용기가 관절에 단독으로 위치하고 있다는 의미로 해석되어서는 안된다. 신체적 변형의 역학적 에너지를 신경의 활동전위 에너지로 전환하는 변환기로 작용하는 이들 수용기들은 관절, 근육, 건, 관절낭, 그리고 피부 등 과 같은 여러 구조에서 발견될 수 있다(Hogervorst와 Brand, 1998; Barrack 등, 1994; Taylor와 McCloskey, 1988; McCloskey, 1978). 역학적수용기(근방추, 골지건기관, 파시니소체, 루피느종말, 자유신경종말)는 빠르게 적응하는 것과 느리게 적응하는 것으로 분류할 수 있다. 파시니소체와 같이 빠른 적응 수용기는 가속, 감속, 또는 역학적수용기의 변형이 갑작스런 변화를 탐지하는 것과 관련되어 있으며, 루피니 종말과 골지건기관과 같은 느린 적응 수용기는 공간에서 신체의 위치, 자세의 느린 변화에 민감하며, 빠른 적응 수용기에 전형적인 임펄스의 빠른 돌발보다는 운동범위 전체에 걸쳐 다른 비율의 임펄스를 생성한다(Lephart 등, 1997; Barrack 등, 1994).

운동 중에는 건기관으로 부터의 구심성 정보는 관절의 위치와 운동감각을 담당하나 근육이 이완되었을 때에는 고유수용기의 역할을 거의 하지 못한다(Colebatch와 McCloskey, 1987; Goodwin, 1976). 정적 근방추 종말과 동적 근방추 종말은 관절의 위치감각과 관절의 운동감각에 큰 역할을 한다. 관절의 위치와 운동 감각에서 근방추 수용기의 역할은 근육이 약한 저항을 받고 있을 때 한층 증대된다. 대부분의 피부 수용기는 자유신경종말이다. 느리게 적응하는 피부 수용기, 특히 루피니 종말은 손가락의 위치감각과 운동에는 중요한 역할을 하고 있으나 그것은 사람 손의 특별한 기능과 지배 때문이며, 피부 수용기가 경추를 포함한 인체에서 유사한 고유수용기 역할을 한다고 보기 어렵다(Craig와

Rollman, 1999; Perl, 1996).

모든 근육과 관절의 구심성신경의 80%는 자유신경 종말로부터 나온다(Lobenhoffer 등, 1996; Heppelmann 등, 1988). 대부분의 자유신경종말 역학적 수용기는 정상 관절에서는 극단의 관절운동에 의해서만 자극이 되기 때문에 정상적으로는 위치와 운동감각에 중요한 역할을 하지 못한다. 그러나 근육의 자유신경종말과 함께 염증이 있을 때 자유신경종말의 큰 부분이 염증과정 동안 생성되는 화학물질에 의해 민감화된다(He 등, 1988; Grigg 등, 1986). 따라서 이러한 경우에는 비정상적인 관절 위치감각을 초래할 수 있을 것으로 추정된다. 근육, 관절 그리고 피부 역학적 수용기는 보통 관절의 위치와 운동감각에 검사 상황과 검사 부위에 따라 다양하게 관여한다. 모든 고유수용기는 관절 운동의 한계 가까이에서 가장 활성화 된다. 그리고 근 수용기가 가장 중요하다고 알려져 있다(Proske 등, 2000; Gandevia와 Burke, 1992; McCloskey, 1978). Pinsault 등(2008)은 전정기관의 결함이 있는 대상자와 손상 경험이 없이 3개월 이상의 만성적인 경부 통증 환자, 그리고 경부통증이 없는 대조군의 세 군으로 나누어 극단의 편측 운동 후 중립으로 돌아오는 경부 재위치 오차를 측정하였다. 그 결과 대조군과 전정기관의 결함이 있는 대상자와는 차이가 없었으나 경부 통증 환자와는 차이가 있었다. 이 결과는 경부 재위치 기능에 전정기관 보다는 경부의 고유수용감각이 더 결정적인 역할을 하는 것으로 추측될 수 있다.

본 연구에서 평상시에 외측굴곡 자세습관을 가진 실험군의 경우 시각정보가 제공된 상태에서의 경부 재위치 오차가 대조군에 비하여 큰 것으로 나타났다($p < .01$). 또한 시각정보가 차단된 상태에서도 실험군이 대조군보다 크게 나타났다($p < .005$). 이는 편타손상 경험이 있는 대상자 60명과 손상 경험이 없는 일반인을 비교하여 편타손상 경험자가 30도 회전 재위치 능력이 일반인에 비하여 떨어진다고 한 Uremović 등(2007)의 연구와 같은 결과를 나타낸 것이다. 또한, 20명의 럭비 선수(전방선수 10명, 후방선수 10명)와 10명의 일반운동 선수를 대상으로 머리를 한쪽으로 최대한 끝 범위까지 회전 한 후 중립의 위치로 돌아오는 재위치 능력을 비교하여 럭비선수의 재위치 능력이 일반운동선수에 비하여 떨어진다고 한 Pinsault 등(2010)의 연구와 비손상 만성 경부통 환자에서 중립 위치로 돌아오는 경부 재위치 능력이 감소하였다고 한 Pinsault 등(2008)의 연구와도 같은 결과를 나타낸 것이다. 이 결과는 편타손상과 같은 직접적인 손상이 있거나 럭비 선수와 같이 경부에 반복적인 잦은 충격에 노출되어 있는 운동선수, 그리고

손상이 없더라도 만성적인 경부 통증을 호소하는 대상자들과 마찬가지로 습관적으로 외측굴곡 자세를 취하는 사람들에 있어서도 고유수용감각의 피드백에 오류가 발생한다는 것을 의미한다. 시각정보 유무에 따른 비교에서 두 군 모두에서 시각정보를 제공한 경우에서 보다는 시각 정보를 차단한 경우가 편차가 적게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 이해정(2004)도 경부의 통증이 없는 대학생을 대상으로 한 경부 회전 운동의 운동 감각 측정에서 시각 차단 유무는 영향을 미치지 않았다고 함으로서 본 연구의 결과와 같았다. 통계학적인 차이는 아니지만 시각정보를 허용한 시도 보다 차단 한 시도에서 조금 더 나은 결과를 나타낸 것은 본 연구의 경우 대상자가 아무것도 설치되어 있지 않은 빈 벽면을 응시하였기 때문에 시각정보가 회전 각도의 판단에 도움을 주지 못하였고 오히려 시각정보를 차단하였을 때 고유수용감각에 더 집중할 수 있었기 때문일 것으로 추측된다. 반복측정에 의한 오차의 경우에는 시각정보가 주어진 상태에서 측정을 반복할수록 오차가 커지는 양상이 나타났고($p < .01$) 시각정보가 차단된 상태에서도 측정이 반복될수록 오차가 커지는 양상이 나타났다($p < .001$). 실험군과 대조군의 오차는 차이가 있었으나 반복측정에 따른 오차의 증가 양상에 있어서 그룹의 요소는 통계학적으로 관여되지 않은 것으로 나타났다($p > .05$). 이는 편타손상자를 대상으로 시각정보를 차단한 상태에서 30도 회전 재위치 오차를 측정할 결과 1차 29도, 2차 28도, 3차 27도로 차이가 있었다고 한 Uremović 등(2007)의 연구와 일치하는 결과를 나타낸 것이다. 본 연구에서 반복측정이 거듭됨에 따라 오차가 크게 나타난 것은 초기에 설정된 경부 회전 각도를 인식하는 고유수용감각의 기억이 시간이 갈수록 희미해지기 때문이라고 추측할 수 있다.

위치감각은 일차적으로 근육 내의 근방추에서 발생하는 신호에 의존하며 피부와 관절수용기는 보조적인 역할을 수행한다(Proske, 2006). 목의 근육 중에는 심부에 있는 경장근과 목 다열근이 경부의 자세유지근으로 작용하므로 이들 근육에 위치한 근방추로부터 전달되는 정보에 의해 올바른 경부 자세가 유지된다고 할 수 있다(Bolton, 1998). Kirsch와 Garza(2009)는 만성 경부통 환자들의 경우 경장근의 위축으로 적절한 위치정보를 제공하지 못한다고 하였다. 따라서 본 연구에서 외측굴곡 자세습관자의 위치감각이 감소된 가장 큰 이유는 근방추로부터의 감각변화로 추측해 볼 수 있다. 외측굴곡 자세 습관자들의 경우 습관적인 불균형 자세로 인하여 이들 근육의 길이에 불균형이 발생되어 근방추로부터의 감각입력이 변화되었기 때문인 것으로 추측된다.

V. 결론

본 연구는 경부의 외측굴곡 자세습관자의 위치감각 능력의 감소여부를 측정하기 위하여 외측굴곡 자세습관자 20명과 대조군 20명을 대상으로 목의 회전운동의 재위치 오차를 측정하여 비교하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 경부 회전운동의 재위치 오차는 시각정보가 주어진 상태에서($p < .01$), 그리고 시각정보를 차단한 상태에서($p < .05$) 외측굴곡자세 습관자가 대조군보다 큼으로서 모두 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다.
2. 시각 차단 유무에 따른 경부 재위치 오차는 시각정보를 차단하였을 때 재위치 오차가 적었으나 통계학적으로 유의한 차이는 아니었다.
3. 반복측정에 따른 경부 재위치 오차는 시각정보가 주어진 상태에서($p < .01$), 그리고 시각정보가 차단된 상태에서($p < .001$) 측정이 반복될수록 오차가 커지는 것으로 나타났으며, 반복측정에 따른 오차의 증가 양상에 그룹의 요소는 관계가 없었다.

이상의 연구 결과로 보았을 때 경부의 외측굴곡 자세 습관자도 경부 손상자나 통증 호소자와 같이 고유수용감각이 감소되어 있는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 자세습관과 관련해서도 고유수용감각의 감소로 인한 손상이나 통증 유발의 가능성이 높다는 것을 인식하고 이에 대한 적절한 대비가 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 이해정. 시각 차단 유무에 따른 경부 후인과 회전의 운동 감각 비교. 대한고유수용성신경근촉진법학회. 2004;2(1):59-69
- Armstrong B, McNair P, Taylor D. Head and neck position sense. *Sports Med.* 2008;38:101-117.
- Armstrong BS, McNair PJ, Williams M. Head and neck position sense in whiplash patients and healthy individuals and the effect of the cranio-cervical flexion action. *Clin Biomech.* 2005;20:675-684.
- Barrack R, Lund P, Skinner H. Knee joint proprioception revisited. *J Sport Rehab.* 1994;3:18-42.
- Bolton PS. The somatosensory system of the neck and its effects on the central nervous system. *J Manipulative Physiol Ther.* 1998;21(8):553-563.
- Brumagne S, Lysens R, Spaepen A. Lumbosacral position sense during pelvic tilting in men and women without low back pain: test development and reliability assessment. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1999;29:345-351.
- Colebatch JG, McCloskey DI. Maintenance of constant arm position or force: Reflex and volitional components in man. *J Physiol.* 1987;386:247-261.
- Craig JC, Rollman GB. Somesthesia. *Annual Rev Psychol.* 1999;50:305-331.
- Christensen H, Nilsson N. The ability to reproduce the neutral zero position of the head. *J Manipulative Physiol Ther.* 1999;22(1):26-28
- Field S, Treleaven J, Jull G. Standing balance: A comparison between idiopathic and whiplash-induced neck pain. *Man Ther.* 2008;13:183-191.
- Gandevia SC, Burke D. Afferent feedback, central programming and motor commands. *Behav Brain Sci.* 1992;15:815-819.
- Goodwin GM. The sense of limb position and movement. *Ex Sport Sci Rev.* 1976;4:87-124.
- Gray R, Regan D. Accuracy of reproducing angles: Is a right angle special? *Perception.* 1996;25:531-542.
- Grigg P, Schaible HG, Schmidt RF. Mechanical sensitivity of group III and IV afferents from posterior articular nerve in normal and inflamed cat knee. *J Neurophysiol.* 1986;55:635-643.
- Haldeman S. Principles and practices of chiropractic. McGraw-Hill Medical. 3rd ed. 2004.
- He X, Proske U, Schaible HG, et al. Acute inflammation of the knee joint in the cat alters responses of flexor motoneurons to leg movements. *J Neurophysiol.* 1988;59:326-340.
- Heikkilä H, Astrom PG. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with whiplash injury. *Scand J Rehab Med.* 1996;28:133-138.
- Heppelmann B, Heuss C, Schmidt RF. Fiber size distribution of myelinated and unmyelinated axons in the medial and posterior articular nerves of the

- cat's knee joint. *Somatosen Res.* 1988;5:273-281.
- Hogervorst T, Brand RA. Mechanoreceptors in joint function. *J Bone Joint Surg.* 1998;80(A):1365-1378.
- Jull G, Falla D, Treleaven J, et al. Retraining cervical joint position sense: The effect of two exercise regimes. *J Orthop Res.* 2007;25(3):404-412.
- Karjalainen K, Malmivaara A, van Tulder M, et al. Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for neck and shoulder pain among working age adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2003;CD002194.
- Kirsh J, Garza I. Longus colli tendinitis. *Headache.* 2009;49(5):753-755.
- Kogler A, Lindfors J, Odkvist LM, et al. Postural stability using different neck positions in normal subjects and patients with neck trauma. *Acta Oto-laryngologica.* 2000;120:151-155.
- Kristjansson E, Dall'Alba P, Jull G. Cervicocephalic kinesthesia: Reliability of a new test approach. *Physiother Res International.* 2001;6:224-235.
- Kristjansson E, Dall'Alba P, Jull G. A study of five cervicocephalic relocation tests in three different subject groups. *Clin Rehabil.* 2003;17:768-774.
- Lee HY, Teng CC, Chai HM, et al. Test-retest reliability of cervicocephalic kinesthetic sensibility in three cardinal planes. *Man Ther.* 2006;11:61-68.
- Lephart SM, Pincivero DM, Giraldo JL, et al. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *Am J Sports Med.* 1997;25:130-137.
- Lobenhoffer P, Biedert R, Stauffer E, et al. Occurrence and distribution of free nerve endings in the distal iliotibial tract system of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthro.* 1996;4:111-115.
- Loudon J, Ruhl M, Field E. Ability to reproduce head position after whiplash injury. *Spine.* 1997;22:865-868.
- Malmstrom EM, Karlberg M, Holmström E, et al. Influence of prolonged unilateral cervical muscle contraction on head repositioning- Decreased overshoot after a 5-min static muscle contraction task. *Man Ther.* 2010;15:229-234.
- Malmstrom EM, Karlberg M, Melander A, et al. Cervicogenic dizziness-musculoskeletal findings before and after treatment and long-term outcome. *Disabil Rehabil.* 2007;29:1193-1205.
- McCloskey DI. Kinesthetic sensibility. *Physiol Reviews.* 1978;58:763-820.
- Newcomer K, Laskowski ER, Yu B, et al. Repositioning error in low back pain. Comparing trunk repositioning error in subjects with chronic low back pain and control subjects. *Spine.* 2000;25:245-250.
- Papaxanthis C, Pozzo T, Vinter A, et al. The representation of gravitational force during drawing movements of the arm. *Exp Brain Res.* 1998;120:233-242.
- Perl ER. Cutaneous polymodal receptors: characteristics and plasticity. *Prog Brain Res.* 1996;113:21-37.
- Pinsault N, Anxionnaz M, Vuillerme N. Cervical joint sense in rugby players versus non-rugby players. *Phys Ther Sport.* 2010;11:66-70.
- Pinsault N, Vuillerme N, Pavan P. Cervicocephalic relocation test to the Neutral head position: Assessment in bilateral labyrinthine-defective and chronic, nontraumatic neck pain patients. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89:2375-2378.
- Pinsault N, Vuillerme N. Degradation of cervical joint position sense following muscular fatigue in humans. *Spine.* 2010;35:294-297.
- Proske U, Wise AK, Gregory JE. The role of muscle receptors in the detection of movements. *Prog Neurobiol.* 2000;60:85-96.
- Proske U. Kinesthesia: The role of muscle receptors. *Muscle Nerve.* 2006;34:545-558.
- Refshauge KM, Chan R, Taylor JL, et al. Detection of movements imposed on human hip, knee, ankle and toe joints. *J Physiol.* 1995;488(1):231-241.
- Refshauge KM, Fitzpatrick RC. Perception of movement at the human ankle: effects of leg position. *J Physiol.* 1995;488(1):243-248.
- Refshauge KM, Taylor JL, McCloskey DI, et al. Movement detection at the human big toe. *J Physiol.* 1998;513(1):307-314.

- Revel M, Andre-Deshays C, Minguet M. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with cervical pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 1991;72:288-291.
- Rix GD, Bagust J. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with chronic, nontraumatic cervical spine pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82: 911-919.
- Sjolander P, Michaelson P, Jaric S, et al. Sensorimotor disturbances in chronic neck pain-range of motion, peak velocity, smoothness of movement, and repositioning acuity. *Man Ther.* 2008;13:122-131.
- Strimpakos N, Sakellari V, Gioftos G, et al. Cervical joint position sense: An intra- and inter-examiner reliability study. *Gait and Posture.* 2006;23:22-31.
- Swinkels A, Dolan P. Regional assessment of joint position sense in the spine. *Spine.* 1998;23:590-597.
- Taylor JL, McCloskey DI. Proprioception in the neck. *Exp Brain Res.* 1988;70:351-360.
- Uremović M, Cvijetić S, Pasić MB, et al. Impairment of proprioception after whiplash injury. *Collegium Antropologicum.* 2007;31(3):823-827.
- Vuillerme N, Pinsault N, Bouvier B. Cervical joint position sense is impaired in older adults. *Aging Clin Experi Res.* 2008;20:355-358.
- Wells J, Kurki M, Ruston S. Effect of a concurrent cognitive demand on knee position matching. *Physiotherapy.* 1994;80:757-761.