

앉기 자세와 수근관 증후군의 상관관계에 관한 고찰

권혁철, 공진용
대구대학교 재활과학대학 재활과학과

Abstract

Sitting Posture Associated With Carpal Tunnel Syndrome: A Literature Review

Kwon Hyuk-cheol, Ph.D., P.T.
Kong Jin-yong, M.Sc., P.T.

Dept. of Rehabilitation Science, College of Rehabilitation Science, Daegu University

The objectives of this study was to investigate the effects of sitting posture on carpal tunnel syndrome. Carpal tunnel syndrome (CTS) continues to be one of the most widely publicized maladies of the cumulative trauma disorder. Many studies have reported a positive association between CTS and highly repetitive work, high force, and poor posture. High force and repetitive work have especially been associated with CTS, but the evidence for work being a primary cause of CTS is strongest when these factors are combined. In addition to carpal tunnel syndrome, hand, wrist, and other disorders are attributed to these work-related movements. Such disorders are referred to as repetitive stress injuries, cumulative trauma disorder, overuse syndromes, and chronic upper limb pain syndrome. Incorrect posture also may play a role in the development of CTS in people who work at a computer and other types of keyboards. The tendency to roll the shoulders forward, round the lower back, and thrust the chin forward can shorten the neck and shoulder muscles, compressing nerves in the neck. This, in turn, can affect the wrist, fingers, and hand. The treatment and prevention of carpal tunnel syndrome continue to be approached with a segmental view of the human body. For example, the most common ergonomic solution for carpal tunnel syndrome associated with keyboard use is to keep the wrists in a neutral position by using a wrist rest in front of the keyboard and good sitting posture.

Key Words: Carpal tunnel syndrome; Ergonomic solution; Sitting posture.

I. 서론

수근관 증후군(carpal tunnel syndrome)은 누적 외상(accumulative injury) 중에서 가장

넓게 퍼져 있는 질환으로 근골격계 질환의 대표적인 신경병증이다(Robin 등, 2000). 미국 노동부에서는 직업환경에서 유발되는 질환의 48%가 수근관 증후군과 관련이 있다고

*본 연구는 2002학년도 대구대학교 교내 학술연구비 지원에 의한 논문임.

보고하였다. 특히, NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health)에 의하면 직업으로 인한 산재보험 비용이 21억 달러 이상이었는 데, 그 중 직업관련 근골격계 질환과 관련해서 소요된 비용이 약 9천만 달러 이상이었다(U.S. Department of Health and Human Services, 1996).

지난 반세기 동안 작업환경의 변화로 인하여, 이러한 작업환경에 적응하는 신체의 활동들 역시 더불어 변화하였다. 직업의 세분화로 인하여 몇몇 소수의 근육만을 반복해서 사용하는 키보드 사용과 같은 작업들이 늘어나고 있다(Graf 등, 1995). 그리고 사무자동화 단말기를 이용한 작업이 급속도로 증가하면서 (Chung과 Choi, 1997) 영상단말기 사용과 관련된 근골격계 질환이 전 세계적으로 문제가 되고 있다(Armstrong 등, 1994).

컴퓨터 영상단말기를 사용하는 작업은 키보드 작동을 하는 동안 손, 머리, 그리고 체간의 자세가 고정되고 스크린을 주시해야 하기 때문에 작업자는 장시간 동안의 부자연스러운 자세로 인해 지속적인 정적 부하에 노출된다(Chung과 Choi, 1997). 비록 자세를 교정하고 앉아 있어도 지속적인 정적부하가 목과 어깨 부위에 발생하게 되고, 이렇게 장기간 지속되는 부하는 근피로를 발생시킨다(Hermans와 Spaepen, 1995). 즉 불편한 정적인 자세는 근육의 혈액 순환을 저하시켜 원활한 노폐물의 제거와 영양소의 흐름을 감소시킴으로써 근피로와 통증을 유발시키게 되는 것이다. 또한 정적인 자세는 심박동률을 증가시키고 관절과 건의 만성적인 통증 등의 문제를 초래할 수 있다(Turville 등, 1998).

인간공학적으로 디자인되지 않은 작업환경이나 불량한 앉기 자세 등의 환경에서는 손, 팔, 그리고 어깨 등에서 다른 직종의 작업자들 보다 더 많은 장애를 일으킬 가능성이 높은데, 그 중에서 일반적으로 수근관 증후군이 빈발하고 있다(Ong, 1984; Weinsoft, 2000).

수근관 증후군의 치료와 예방은 인체의 분절적 관점에서 접근을 하고 있다. 예를 들면 키보드 사용과 관련되어 나타나는 수근관 증후군의 대부분은 손목을 중립위치로 하여 키보드 접근을 인간공학적인 손목 고정(wrist rest)방법으로 해결하고 있다(Izzi 등, 2001) (그림 1). 그러나, 최근 수근관 증후군이 흉곽출구 증후군(thoracic outlet syndrome)과 경추 신경근 질환(cervical radiculopathy)과의 연관성이 증가함으로써 수근관 증후군의 치료와 예방에서 좀더 전반적인 관점, 즉 국소적인 부위에서의 진단에서 벗어나 손목, 팔, 어깨, 그리고 자세 등의 전체적인 요인을 관찰할 필요성이 제기되었다(Stevens 등, 1992).

Novak 등(1993)에 의하면, 흉곽출구 증후군을 가진 환자의 64%가 수근관 증후군 또는 주관 증후군(cubital tunnel syndrome)을 가지고 있으며, 더 나아가 흉곽출구 증후군과 관련된 산재보험 보상 환자의 대부분은 수근관 또는 주관 증후군의 증거를 가지고 있다고 하였다.

흉곽출구 증후군과 수근관 증후군 사이의 관련성은 이중압좌 증후군(double crush syndrome)을 설명함으로써 이해될 수 있다(Upton과 McComas, 1973). 흉곽출구 증후군에서 압박은 수근관에 걸리는 원위 압박에 의한 것처럼 정중신경의 기능을 더 감소시키게 된다. 그러나 이중압좌 증후군으로 여겨지는 경우가 실제로 흉곽출구 증후군인지 여부

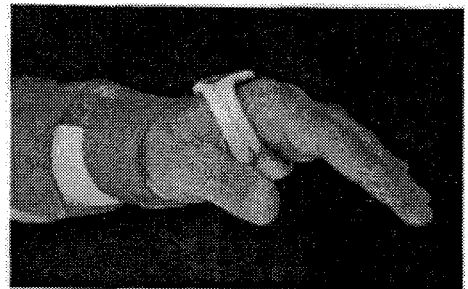


그림 1. Volar splint를 이용한 손목중립 자세

를 알 수 있는 기준은 명확하게 나와 있지 않다(Narakas, 1990).

Glick(1994)은 수근관 증후군이라고 진단을 받은 500명의 환자들을 대상으로 신경전도 실험을 실시하였다. 그들의 93%는 문제의 근 원으로써 잠재적인 경추 신경근 질환(cervical radiculopathy)을 가지고 있다고 하였으며, 또한 적절한 앉기 자세와 머리의 위치는 이런 증상들을 치료하는데 중요하게 다루어져야 한다고 하였다.

본 연구는 흉곽출구 증후군, 경추 신경근 질환과 관련이 있는 수근관 증후군의 올바른 예방과 작업시 앉기 자세의 역할을 알아보기 위해 앉기 자세시 첫째 체간의 자세 무너짐(breakdown)이 어떻게 손목에 압박을 증가시키는 지 둘째 견갑골이 전인(protraction)되는 지, 셋째 목과 머리의 자세 결합기전이 어떠한지, 넷째 체간의 불안정성은 나타나는지 그리고 다섯째 부적절한 호흡을 이끌어 내는지를 알아보고자 하였다.

II. 본론

수근관 증후군은 상지에서 가장 빈발하는 압박 신경병증이며, 정중신경의 압박으로 인하여 신경이 지배하는 근육의 부위에서 통증, 마비, 그리고 둔감의 특징이 일어나며, 점차 병증이 진행된 후 무지구 근육(thenar muscle)에서 주로 위축(atrophy)과 위약(weakness)이 나타난다(대한정형외과학회, 1997). 즉, 수근관 증후군은 정중신경이 지나는 수근관이 압박되었을 때 위와 같은 특징적인 양상이 나타나게 된다. Dawson 등(1990)도 수근관 증후군은 압착 신경병증 중 가장 일반적인 것 중의 하나라고 하였다.

1. 해부 및 병리생리학적 특성

수근관은 수근골의 근위부와 수근 횡인대에 의해 경계가 지워진다. 이 수근관으로 정

중신경과 9개의 굴곡건이 지나고 있다. 수근 골과 수근 횡인대 중 어느 것도 신장되지 않기 때문에 이 부위의 압박은 수근관 증후군을 유발하고, 정중신경의 압박을 유발시키는 수근관 내의 압력을 쉽게 증가시키게 된다(대한정형외과학회, 1997).

수근관 증후군을 가진 환자는 수근관 내 압력이 일반 정상인에 비해 상승되어 있다. 수근관 내 압력 증가는 손목의 각도와 집기 동작시 힘의 증가로 인하여 발생되기 쉽다(Rempel 등, 1998). 수근관의 압박과 허혈은 수근관 증후군에서 신경기능부전을 일으키는 주요한 원인이 되고 있다(Lundborg 등, 1982; Seiler 등, 1989).

2. 임상적 특징

수근관 증후군의 증상은 정중신경이 지배하는 피부분절에서 통증, 타는 듯한 느낌, 따끔거림, 그리고 둔감의 신경학적 증상이 특징적으로 나타난다. 증상의 발현은 수근관을 통과하는 굴곡건에 부하를 가하는 활동을 정적 자세로 지속할 때 특징적으로 나타나며, 경우에 따라 야간에 증상이 악화되는 경우도 자주 발견된다(Sandzen, 1981).

물리적 징후는 정중신경이 지배하는 피부판 분절에서 진동, 가벼운 촉감, 그리고 꼬집기 같은 피부감각이 소실되며, 비정상적인 2점 분별감각이 나타난다(Wand, 1990).

Phalen's Test (Phalen, 1972)와 Tinel's Sign (Dawson 등, 1990)은 수근관 증후군을 구별해 내는 가장 기본적인 임상적 검사방법이다. 그러나, 이 방법들은 수근관 증후군을 진단하는데 완전하지 않다. 많은 연구자들은 이 Phalen's Test와 Tinel's Sign만으로 정확한 진단을 내리는 데에 한계가 있다고 하였다(Gellman 등, 1986; Gerr와 Letz, 1998; Katz 등, 1997). 따라서 최근에는 전기진단검사(근전도 및 신경전도검사)가 임상적 감별 진단을 위해 유용하게 활용되고 있다.

가. 흉곽출구 증후군과 앉기 자세

상완신경총을 형성하는 제4 경추로부터 제1 흉추까지의 신경근과 종격동(mediastinum)으로부터 나온 쇄골하 혈관(subclavian vessel)이 흉곽출구 부위에서 압박을 받아서 발생하는 증후군을 흉곽출구 증후군이라 한다(Putz-Anderson, 1988).

쇄골의 역할은 어깨를 위, 밖, 뒤로 유지되도록 하는 것이며 따라서 흉곽출구를 넓고, 짧게 되도록 하는 것이다. 따라서 전 사각근(scalenus anterior)과 중 사각근(scalenus middle)은 쇄골에 부착되면서 만드는 각이 상완신경총 신경근과 쇄골하 동맥이 통과할 만큼 넓어지게 된다.

흉곽출구 증후군은 주로 반복적인 긴장 또는 부자연스러운 정적인 자세와 결합된 작업 환경으로 인하여 발생하며, 불량한 앉기 자세로 인하여 흉곽출구 부위의 혈관과 상완신경총의 압박이 다양하게 일어나게 된다(Jeffrey, 1995).

FHP (forward head posture)는 상흉추의 후만이 증가되어 있고, 경추의 전방 경사가 증가되어 있는 상태로써, FHP 앉기 자세에서는 근긴장이 소실되고, 어깨가 축 쳐지게 되어 가슴벽 전면이 하강하게 된다. 따라서 흉골의 하강은 흉곽을 하방향으로 당기게 된다. 또한 견갑대를 하방/전방으로 당겨 가슴벽 가까이로 접근시킨다. 이와 같은 현상으로 전·중 사각근이 만드는 각도가 좁아지게 되고, 따라서 상완신경총 신경근과 쇄골하 동맥이 압박되거나 꼬여진다(Sallstrom과 Schmidt, 1985).

이러한 불량한 앉기 자세는 흉곽출구를 압박하여 신경과 혈관의 기능부전을 야기시킴으로써 상지의 신경병증을 야기하게 된다(Nicholas Institute of Sports Medicine and Athletic Trauma, 2000).

나. 수근관 증후군과 앉기 자세

1) 손목 압박

신경압착 증후군은 뼈, 인대 그리고 건과 같은 구조물이 작업대의 딱딱하고 날카로운 모서리에 신경이 눌린 상태에서 반복적인 또는 지속적인 작업활동에 노출될 때 나타난다. 수근관 증후군은 이러한 작업환경에서 손목 내의 정중신경에 압박이 가해질 때 발생한다(Jeffrey, 1995). 구부정한 앉기 자세에서의 키보드 작업이나 마우스 사용시, 상부 체간의 무게는 주로 또 하나의 지지면으로 제공되는 손목부위에 압력을 집중시키게 된다. 이러한 자세의 무너짐은 수근관 내의 압력을 증가시켜 신경을 압박하는 원인이 될 수 있다.

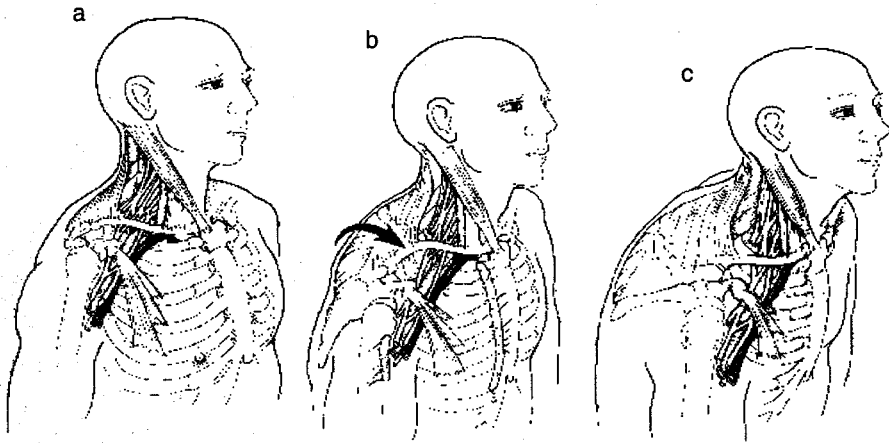
Kerwin 등(1996)은 정상인에서 수근관 내의 평균 내압은 2.5 mmHg이고, 손목의 90° 굴곡/신전시 내압은 30 mmHg라고 하였다. 수근관 증후군을 가진 경우는 평균 내압이 32 mmHg이며, 90° 굴곡/신전시에는 각각 94 mmHg와 110 mmHg라고 하였다(Omer, 1992).

내압이 32 mmHg 이상이면 신경내의 혈류 속도는 느려지게 된다(Lundborg와 Dahlin, 1992). 또한 손목의 압박으로 인하여 혈류 순환에 장애가 생기면 허혈(ischemia)이 발생하게 된다. 이는 신경의 축삭 전도에 필요한 에너지를 차단하는 신진대사 블록(metabolic block)을 만들어 신경의 기능에 영향을 미치게 되기 때문이다(Kerwin 등, 1996).

즉, 이러한 손목의 압박으로 인한 혈류 순환장애는 수근관 내의 정중신경에 영향을 미쳐 수근관 증후군을 발생시킬 수 있다.

2) 견갑골 전인

점진적인 견갑골의 전인(protraction)으로 야기된 자세의 뒤틀림은 흉곽출구 증후군에서 주요한 병인의 요소가 된다(Sucher, 1990; Sucher와 Heath, 1993),(그림 2).



a. 정상적인 자세 b. 견갑골 전인 c. 사각근과 소흉근이 단축된 진행 변형

그림 2. 점진적 자세의 변형으로 인한 신경과 혈관의 압박

Lovett(1902)는 견갑골 전인(round shoulder)이 머리, 척추, 골반, 하지를 포함하는 신체의 전후 균형을 저해하는 것으로 간주하였다. 견갑골 전인은 수근관과 흉곽출구 등에서의 압박으로 작용하여 상지의 신경병증을 야기하게 된다.

앉기 자세에서, 머리와 팔의 자세, 흉추의 자세, 그리고 골반의 자세는 견갑골의 전인과 상호관련이 있다.

(1) 머리와 팔의 자세

앉기 자세시 신체의 모양은 팔과 머리의 위치에 많이 의존하고 있는데, 체간을 대칭적으로 유지하는 최선의 방법은 양팔과 머리를 바로 하고 골반 위에서 척추를 균형 있게 유지시키는 것이다.

앉기 자세의 균형과 견갑골 전인의 용이함을 저해하는 가장 일반적인 편위는 머리를 앞쪽으로 약간 굴곡된 상태와 고관절 선으로부터의 균형 잡힌 수직 자세에서 상지가 전방으로 굴곡된 상태(Farfan과 Baldwin, 1986)로 이런 두 가지의 자세 편위는 상흉추와 하경추의 굴곡을 증가시키고, 또한 이 부위의 신전근에 스트레스가 더해지게 된다(Knudsen, 1947).

Cohn(1886)는 머리의 경미한 전방 굴곡이 앉기 자세시 자세 붕괴의 시작이라 하였다. 최근에 Sauter 등(1983)은 VDT 증후군을 가진 작업자를 대상으로 한 연구에서, 요추의 자세와 경추의 자세 사이에는 중요한 관련성이 가지고 있다고 하였다. 즉, 목과 경추의 자세가 불량할 때(전방으로 기울어진 경우), 허리 또는 요추의 자세가 불량할 때(과도하게 등을 앞으로 기울이거나 어깨를 등글게 구부리는 경우)에 이러한 결과가 나오게 된다.

(2) 하흉추 자세

구부정한 앉기 자세시 척추 후만은 견갑골의 전인과 FHP를 야기하게 된다. 가장 일반적으로 잘못된 생각 중의 하나인 요추의 굴곡으로 인해 앉기 자세의 붕괴가 야기된다고 하는 것이다. 그러나, 이것은 골반에 대한 흉추의 접근은 요추의 굴곡 때문이 아니라, 일차적으로 하흉추와 흉요추 접합부의 굴곡에 의해서 자세가 붕괴되는 것이다(Zacharkow, 1988),(그림 3). 하흉추는 척추의 신전 작용이 가장 약하게 일어나는 부분이다(Rathbone, 1934; Wiles, 1937). Latham(1957)은 하흉추가 척추 굴곡의 중심부(경첩부위)라고 하였다.

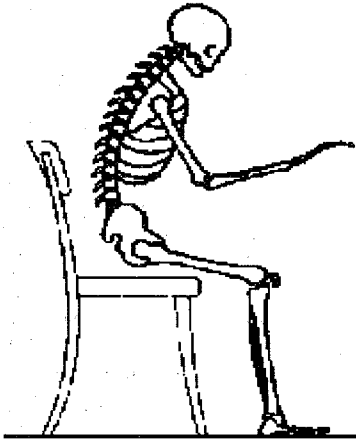


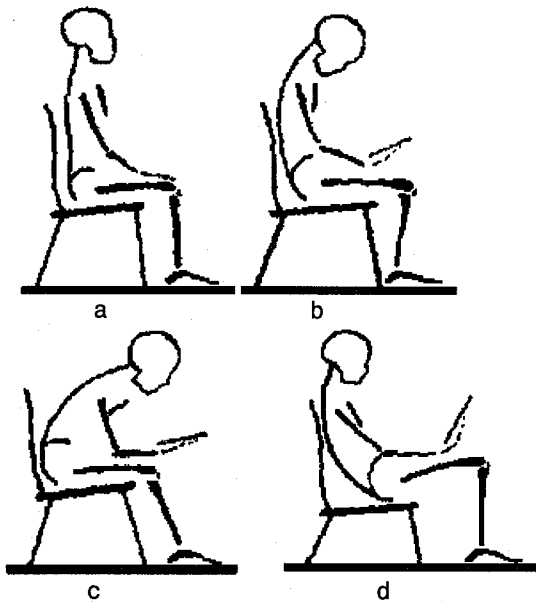
그림 3. 척추후만으로 인한 자세붕괴

자세 조절을 위해서 요추 지지만으로는 후만된 앉기 자세의 잘못된 부분을 바르게 조정할 수는 없다. 자세의 무너짐 또는 골반에 대한 흉추의 접근은 흉골을 위로 올리는 기

능을 하는 하흉추부위를 지지 해줌으로써 올바르게 조정될 수 있다. 이로 인해 늑골, 흉곽, 그리고 횡격막이 가장 적절한 위치로 동반되어 올라가게 되며 머리와 목의 자세도 효과적으로 개선된다(Zacharkow, 1990).

앞으로 기울어진 자세 또는 똑바로 앉은 자세를 취할 때에, 어떤 자세에서 골반과 흉추의 가까워짐-하복부의 이완과 횡격막의 하강이 발생하는지를 인식하는 것은 매우 중요하다(Zacharkow, 1988),(그림 4).

나이가 들어감에 따라 생기는 흉추 신장 운동성의 감소를 위한 예방은 견갑골의 전인과 FHP의 진행을 막는데 매우 효과적이다. 그리고, O'Gorman과 Jull(1987)은 흉추의 운동성과 척추 후만에 나이가 미치는 영향을 연구한 보고서에서 20대와 30대 연령 그룹간, 그리고 30대와 40대 연령 그룹간에서 흉추 신전 운동성의 상당한 감소를 보인다고 하였으며, 연령이 증가함에 따라 흉추 신장



a. 정상자세 b. 똑바른 굽은자세
c. 앞으로 굽은 자세 d. 뒤로 굽은 자세

그림 4. 서로 다른 앉기 자세

운동성의 감소를 예방할 수 있게 주의를 기울여야 한다고 강조하고 있다.

(3) 골반 자세

앉기 자세시 골반의 중립적 자세는 견갑대의 균형 있는 정렬을 유지시켜 주는 주요한 요소 중의 하나이다. 앉기 자세시 골반의 과도한 전-후 회전은 체간의 균형을 잡기 위해서 견갑대를 전인해야 하는 결과를 초래하게 된다(Sucher와 Heath, 1993).

그러나 앉기 자세시 골반의 중립 자세는 선 자세시의 골반 중립 자세와 같지 않다. 똑바로 선 자세에서 똑바로 앉은 자세로 이동시 척추와 골반의 생체 역학적 운동은 골반의 후방 회전과 요추 전만의 감소를 포함하고 있다(Bridger 등, 1989). 앉기 자세시 가장 적절한 골반의 자세는 개인의 안락함에 기초를 하여, 천추의 상부와 중간부위를 지지함으로써 얻어진다(Branton, 1969).

3. 체간의 고정과 상지의 지지

인간을 제외한 모든 동물들에서 어깨와 팔은 체간을 지지하는데 사용되고 있다. 그러나, 직립 자세에 대한 인간의 생각은 두발 서기를 하기 때문에 손의 체간 지지 기능은 점차 적어지게 되었다.

Keith(1923)는 다음과 같이 진술하고 있으며, 현대의 생활 환경 하에서 이런 신체 기전은 쉽게 무너지기 쉽다고 하였다. "신체가 척행성 자세(plantigrade posture)에서 직립 자세로 진화됨으로써 복부의 내장이 자세에 의한 압박을 받기 시작하였다. 팔은 신체를 지지하는데 더 이상 필요하지 않게 되었으며, 똑바른 체간은 팔의 활동을 위한 견고한 지지물로서 제공되고 있다. 이런 목적으로 복강을 둘러싸고 있는 자세 복합체로서의 근육은 끊임없이 활동하게 된다. 이때 앉기 또는 선 자세시 우리는 복부 근육을 자세적 긴장상태로 만드는 반사 기전이 작용할 것이라고 추

측할 수 있다."

Keith의 과거 언급은 현재 사무 환경에서 관찰된 앉기 자세에 관해서 과소평가를 하고 있다. 대다수의 사람들은 하복부와 하부 횡격막을 이완시킨 상태로 하여 구부정한 앉기 자세를 취하여 앉는데, 이는 흉곽이 복강 내로 끼워 들어가는 형태가 된다(Goldthwait, 1915). 팔을 가지고 구부정한 체간을 지지하고 있는 인간의 자세는 동물에 비해서 실질적으로 더 퇴보되어 있다.

오늘날 과도한 체간의 상지 지지는 앉기 자세시 자세 안정성을 위한 연구를 하게 하였고, 이러한 과도한 상지지지에 의한 앉기는 자세를 불안정하게 만들고 있다(Zacharkow, 1988). Branton(1966)의 연구에서 구부정하고, 후만이 된 자세에서의 앉기는 개인의 CoG(center of gravity)를 전방으로 천천히 이동시키게 된다고 하였다.

예를 들면, 전방으로 기울어진 의자나 무릎을 꿇고 앉는 의자에서 CoG가 전방으로 이동하는데, 이를 막기 위해 사람은 고관절의 신전을 취함으로써 CoG 전방이동에 대한 상호작용을 하게 된다(Bendix와 Biering-Sorensen, 1983). 그러나, 고관절의 신전 후 균형을 잡기 위해 상흉부의 후만 증가, 견갑골의 전인파 머리의 전방 전위가 요구될 것이다.

이러한 전방으로 약간 구부린 자세는 신체의 CoG를 서서히 전방으로 이동시킴으로써 신체가 점차 앞으로 이동하면서 체간의 안정성을 잡기 위해 키보드의 손목 보호대 또는 책상 전면의 모서리에 팔을 지지하게 된다(Drury와 Francker, 1985; Zacharkow, 1988). 이러한 자세 하에서 손목에 걸리는 체중이 증가하게 되면, 압박은 정중신경이 지나는 수근관 지역에 직접적으로 가해지게 된다(Durkan, 1991).

또한 키보드 조작시 손목의 지지는 키보드를 조작하는 동작에서 주관절 수준 이상의 모든 근육군의 참여가 배제된다(Parsons,

1991). 결과적으로 전완과 손의 근육에 걸리는 작업부하의 증가로 인해 누적 외상 질환의 특징인 건염과 근육 손상이 야기된다. 이 근육 손상은 부종, 압통, 통증, 손의 기능과 지구력 손실, 그리고, 근육의 단축을 일으키는 근육의 미세한 변화 등이 포함된다(Pascarelli와 Kella, 1993).

앉은 자세에서 적절한 하복부의 활동과 흉부의 안정성을 위한 적절한 하흉추의 지지는 책상 전면의 모서리에 의해 걸리는 과도한 체중 부하들로부터 손목을 보호할 수 있게 된다.

4. 호흡시 횡격막과 하흉부의 중요성

구부정한 자세시 흉곽과 골반이 서로 가까워지면 하복부가 이완되며, 횡격막의 기능이 저하될 수 있다. 더욱이, 체간의 안정성을 위해 손목 또는 전완에 체중이 가해지면 횡격막 호흡은 제한되며, 상부 체간에서의 호흡은 증가하게 된다.

증가된 호흡 부하는 흡기시 첫 번째와 두 번째 늑골을 위로 올리는 작용을 하는 사각근에 가해지게 될 것이다(Rapper 등, 1966). Travell과 Simons(1983)가 언급한 것처럼, 흡기시 사각근의 과사용은 사각근의 발동점(trigger point)을 활성화시킬 수 있다. 이러한 연관통(referred pain)의 발현부위는 주로 상지에 생기게 되는데, 이 부위는 수근관 증후군의 통증부위와 매우 유사하다.

앉은 자세에서의 적절한 호흡의 중요성은 주로 간과되고 있는데 하복부 근육은 흡기시 매우 중요한 역할을 수행하고 있다. De Troyer(1983)에 따르면, "흡기시 복부 근육의 끊임없는 활동은 호흡 근육의 기계적 이득을 제공한다. 횡격막이 아래로 과도하게 내려가는데, 이 때 흡기 근육활동은 횡격막의 과도한 단축을 막아 줄 것이다. 그래서, 길이-장력 곡선에서 가장 이득이 되는 부위에 횡격막의 근섬유가 유지될 수 있게 해주고, 또한

복강 압력의 발생을 더욱 촉진시킨다. 더욱이, 복부 근육의 활동이 감소하게 되면, 흡기 근육은 하부 늑골을 들어올리게 되고 그리고 하부 흉곽을 확장시키는 횡격막의 활동이 더욱 커지게 된다."고 한다.

앉기 자세에서 하복부 근육의 적절한 활동은 복압의 상승을 가져와서 척추(요추)의 전만을 완화하여 척추를 똑바르게 한다. 또한 하복부 근육의 적절한 활동은 의자에서 후-상방으로 가해지는 천추 지지물에 의한 천추의 압박력을 감소시켜 줄 수 있다(Haynes, 1928). 이러한 움직임은 하복부와 하흉추기립근의 동시 수축을 포함하는 체간의 신전 반사를 돕는다(Rathbone, 1984).

횡격막의 운동신경원은 하흉추 신경의 후방가지와 하늑간 신경의 구심성 자극에서 나오는 반사의 조절 하에 있다. 하흉추부위에 가해진 기계적 자극-흉곽의 하부 또는 배부 근육에 가해지는 압박은 횡격막 운동신경활동을 증가시켜 횡격막의 흥분에 영향을 주는 것으로 보인다(Leanderson 등, 1987).

산업화 시대가 되어 감에 따라 불행하게도 앉기 자세에서 체간 근육은 이완된 상태로 유지되고 있다고 전문가들은 말하고 있다. 결과적으로 앉은 자세(특히 기대고 앉은 자세)에서 대부분의 사람들의 체간 근육조직은 의식이 없는 환자들의 상태와 비슷해져 가고 있다.

이러한 앉기 자세의 불균형은 현대사회가 점차 산업화가 되어 가면서 요통, 경추부위의 통증, 그리고 수근관 증후군 같은 직업적 질환의 발생을 더욱 촉진시키고 있다. 앉은 자세에서 자신에게 맞는 최적의 바른 상태를 유지하여야만 개인과 사회적 손실을 최소화시킬 수 있다.

III. 결론

본 논문은 흉곽출구 증후군, 경추 신경근

질환과 관련이 있는 수근관 증후군의 예방시
앉기 자세를 어떻게 취해야 하는지를 알고자
하였다. 작업환경의 다양한 변화로 인하여,
수근관 증후군의 예방과 치료 프로그램 작성
시 예전과 같은 손목부위 같은 국소적인 관
점에서의 접근보다 손, 팔, 어깨, 그리고 자세
등의 다양하고 전반적인 관점에서 접근을 시
도하여야 한다(Stevens 등, 1992).

Putz-Anderson(1988)과 Bernard(1997)는 수근관
증후군 발생 위험요인에 관한 연구에서 불량
한 자세를 주요한 원인으로 분류하고 있다.
이러한 불량한 자세 하에서의 지속적인 작업
은 VDT 작업자의 손목의 수근관 부위에 압
박을 가해서 수근관 증후군을 유발할 수 있
는 위험인자로서 작용을 하게 된다(Jeffrey,
1995; Weinsont, 2000). 또한, 구부정한 불량
한 자세는 흉곽출구부위를 좁게 만들어 그곳
을 통과하는 상완신경총과 혈관들을 압박하
여 상지의 기능을 저하시키게 된다(Sallstrom
과 Schmidt, 1985).

수근관 증후군을 예방하기 위한 가장 좋은
방법 중의 하나는 적절한 의자 사용을 들 수
있다. 다음으로는 적절한 휴식을 취하는 것이
다. 의자의 앉기 자세에서 요추의 적절한 지
지를 해준 의자와 팔걸이가 있는 의자의 사
용은 휴식시 체간 및 상지의 근피로도를 감
소시켜 줄 수 있다.

수근관 증후군의 발생위험을 감소시켜주기
위한 작업환경은 주관절, 고관절, 슬관절의
굴곡각도가 약 90°인 상태의 책상 및 의자
높이와 손목의 요/척골 편위가 없는 중립위
치, 모니터와 시선의 각도가 약 35°, 그리고
모니터와의 거리가 70~73 cm인 워크스테이
션 환경을 제공해 주어야 한다(Stuart, 1996).

또한 올바른 앉기 자세를 유지하기 위해서
첫째 머리가 전후 방향에서 앞으로 숙여지지
않고 정위치에 정렬하게 한다. 둘째 체간은
앞으로 숙여지지 않도록 한다. 셋째 책상과
의자의 높이를 작업자의 체형에 맞게 높이

조절을 한다. 넷째 슬관절은 고관절보다 약간
높게 위치시킨다. 다섯째 팔의 휴식을 위해
팔걸이를 설치한다. 여섯째 필요한 경우 휴대
용 발판을 사용한다. 일곱째 최대한 책상과
의자를 가깝게 유지시키는 방법을 환자 등에
게 교육시켜야 한다(APTA: American
Physical Therapy Association, 1996).

수근관 증후군의 예방을 위해서는 물리치
료사, 작업치료사, 그리고 재활보조공학사 등
의 전문가들이 참여하여 주택 및 직장환경과
컴퓨터 작업환경에 잠재되어 있는 위험요소
에 대하여 교육 및 훈련 등을 실시하고, 또한
주택 및 직장환경과 컴퓨터 작업환경의 디자
인 등을 개선하여 수근관 증후군을 미리 예
방할 수 있도록 해준다면 더욱 효과적일 것
이다.

인용문헌

- 대한정형외과학회. 정형외과학. 계축문화사,
1997.
- American Physical Therapy Association.
The secret of good posture: A physical
therapist's perspective. 1996.
- Armstrong BK, White E, Saracci R.
Principles of exposure measurement in
epidemiology. Oxford, Oxford university
press. 1994
- Bendix T, Biering-Sorensen F. Posture of
the trunk when sitting on forward
inclining seats. Scand J Rehabil Med.
1983;15:197-203.
- Bernard BP. Musculoskeletal disorders and
workplace factors: A critical review of
epidemiologic evidence for work-related
musculoskeletal disorders of the neck
upper extremity and low back.
Cincinnati, OH: National Institute of
Occupational Safety and Health. 1997.

- Branton P. The Comfort of Easy Chairs. Stevenage, Hertfordshire, England, The Furniture Industry Research Association. 1966.
- Branton P. Behaviour Body Mechanics and Discomfort In: Grandjean E. : Proceedings of the Symposium on Sitting Posture. London, Taylor & Francis, 1969.
- Bridger RS, Wilkinson D, Van Houweninge T. Hip joint mobility and spinal angles in standing and in different sitting postures. *Human Factors*. 1989;31: 229-241.
- Chung MK, Choi KI. Ergonomic analysis of musculoskeletal discomforts among conversational VDT operators. *Computers Ind Engng*. 1997;33:521-524.
- Cohn H. The Hygiene of the Eye in Schools. London, Simpkin, Marshall, 1886.
- Dawson DM, Hallett M, Milender LH. Entrapment neuropathies. Boston; Little Brown, 1990.
- De Troyer A. Mechanical role of the abdominal muscles in relation to posture. *Respi Physiol*. 1983;53:341-353.
- Drury CG, Francher M. Evaluation of a forward-sloping chair. *Appl Ergon*. 1985;16:41-47.
- Durkan JA. A new diagnostic test for carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg*. 1991;73A:535-538.
- Fahrner. Das Kind und der Schultisch. Zurich, Schulthess, 1865. Translated in Cohn, 1886:94-98.
- Farfan HF, Baldwin J. Tired neck syndrome: Chronic postural strain. In: Karwowski W. Trends in Ergonomics/ Human Factors III. North-Holland, Elsevier, 1986:651-658.
- Gellman H, Gelberman RH, Tan AM, et al. Carpal tunnel syndrome: An evaluation of the provocative diagnostic tests. *J Bone Joint Surg*. 1986;68:735-737.
- Gerr F, Letz R. The sensitivity and specificity of tests for carpal tunnel syndrome vary with the comparison subjects. *J Hand Surg[Br]*. 1998;23B: 151-155.
- Glick D. Personal communication. 1994 ;March 7.
- Goldthwait JE. An anatomic and mechanistic conception of disease. *Boston Med Surg J*. 1915;172:881-898.
- Graf M, Guggenbuhl U, Krueger H. An assessment of seated activity and postures at five workplaces. *Int J Ind Ergonom*. 1995;15:81-90.
- Haynes RS. Postural reflexes. *Am J Dise Chil*. 1928;36:1093-1107.
- Hermans V, Spaepen A. Perceived discomfort and electromyographic activity of the upper trapezius while working at a VDT station. *Int J Occup Saf and Ergon*. 1995;208-214.
- Izzi J, Dennison D, Noerdlinger M, Dasilva M. Nerve injuries of the elbow, wrist, and hand in athletes. *Clinics in Sports Medicine*. 2001;20(1):203-218.
- Jeffrey EF. Ergonomics in the workplace. *Facilities*. 1995;13(4):20-27.
- Katz JN, Keller RB, Fossel AH, et al. Predictors of return to work following carpal tunnel release. *Am J Ind Med*. 1997;32:85-91.
- Keith A. Man's posture: Its evolution and disorders. Lecture four. The adaptations of the abdomen and of its viscera to the orthograde posture. *Bri Med J*.

- 1923;1:587-590.
- Kerwin G, Williams CS, Seiller JG. The pathophysiology of carpal tunnel syndrome. *Hand Clin.* 1996;12:243-251.
- Knudsen KA. *A Textbook of Gymnastics.* London, Churchill, 1947:1.
- Latham F. A study in body ballistics: Seat ejection. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B.* 1957;147:121-139.
- Leanderson R, Sundberg J, von Euler C. Role of diaphragmatic activity during singing: a study of transdiaphragmatic pressures. *J Appl Physiol.* 1987;62:259-270.
- Lovett RW. Round shoulders and faulty attitude: A method of observation and record, with conclusions as to treatment. *Boston Med Sur J.* 1902;147:510-520.
- Lundborg G, Dahlin LB. The pathophysiology of nerve compression. *Hand Clin.* 1992; 8:215-227.
- Lundborg G, Gelberman RH, Minteer-Convery M, et al. Median nerve compression in the carpal tunnel-functional response to experimentally induced controlled pressure. *J Hand Surg[Am].* 1982;7(3): 252-259.
- Narakas AO. The role of thoracic outlet syndrome in the double crush syndrome. *Ann Hand Upper Limb Surg.* 1990; 9:331-340.
- Nicholas Institute of Sports Medicine and Athletic Trauma. Physical therapy corner: Thoracic outlet syndrome. 2000.
- Novak CB, Mackinnon SE, Patterson GA. Evaluation of patients with thoracic outlet syndrome. *J Hand Surg.* 1993;18A:292-299.
- Omer GE. Median nerve compression at the wrist. *Hand Clin.* 1992;8:317-324.
- Ong CN. VDT work place design and physical fatigue: A case study in Singapore. In: E. Grandjean(Ed.), *Ergonomics and Health in Modern Offices.* London. Taylor and Francis, 1984;484-494.
- O'Gorman H, Jull G. Thoracic kyphosis and mobility: The effect of age. *Physiothe Pra.* 1987;3:154-162.
- Parsons CA. Use of wrist rests by data input VDU operators. In: Lovesey, EJ. *Contemporary Ergonomics.* London, Taylor & Francis, 1991:319-322.
- Pascarelli EF, Kella JJ. Soft-tissue injuries related to use of the computer keyboard. *J Occup Med.* 1993 ;35:522-532.
- Phalen GS. The carpal tunnel syndrome. *Clin Orthop.* 1972;2(83):29-40.
- Putz-Anderson V. *Cumulative Trauma Disorder: A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs,* London, Taylor & Francis, 1988.
- Rapper AJ, Thompson WT, Shapiro W, et al. Scalene and sternomastoid muscle function. *J Appl Physiol.* 1966;21: 497-502.
- Rathbone JL. *Corrective Physical Education.* Philadelphia, Saunders, 1984.
- Rempel DM, Evanoff B, Amadio PC, et al. Consensus criteria for the classification of carpal tunnel syndrome in epidemiologic studies. *Am J Public Health.* 1998;88:1447-1451.
- Robin H, Fredric G, Jonathan D. Clinical evaluation and management of work-related carpal tunnel syndrome. *Am J Ind Med.* 2000;37:62-74.
- Sallstrom J, Schmidt H. Cervicobrachial

- disorders in certain occupations with special reference to compression in the thoracic outlet. *Am J Ind Med.* 1985 ;6:45-52.
- Sandzen SC. Carpal tunnel syndrome. *Am Fam Physician.* 1981;24:190-204.
- Sauter SL, Gottlieb MS, Rohrer KM, et al. The well-being of video display terminal users: An exploratory study. Cincinnati: National Institute for Occupational Safety and Health. 1983.
- Seiler JG, Milek MA, Carpenter GK, et al. Intraoperative assessment of median nerve blood flow during carpal tunnel release with laser Doppler flowmetry. *J Hand Surg [Am].* 1989;14(6):986-991.
- Stevens JC, Beard CM, O'Fallon WM, et al. Conditions associated with carpal tunnel syndrome. *Mayo Clin Proc.* 1992;67:541-548.
- Sucher BM. Thoracic outlet syndrome—a myofascial variant: part one. Pathology and diagnosis. *J Am Osteopath Assoc.* 1990;90:686-704.
- Sucher BM, Heath DM. Thoracic outlet syndrome a myofascial variant: Part three. Structural and postural considerations. *J Am Osteopath Assoc.* 1993;93:334-345.
- Travell JG, Simons DG. *Myofascial pain and dysfunction.* Baltimore, Williams & Wilkins, 1983.
- Turville KL, Psihogios JP, Ulmer TR, et al. The effects of video display terminal height on the operator: A comparison of the 15° and 40° recommendations. *Appl Ergonomics.* 1998;29:239-246.
- Upton ARM, McComas AJ. The double crush in nerve entrapment syndromes. *The Lancet.* 1973;2:359-362.
- U.S. Department of Health and Human Services. National institute for occupational safety and health. *National Occupational Research Agenda.* 1996.
- Wand JS. Carpal tunnel syndrome in pregnancy and lactation. *J Hand Surg[Br].* 1990;15B:93-95.
- Weinsoft A. Is your keyboard hurting you? Health Education: V.O. Student Health Center. 2000.
- Wiles P. Postural deformities of the anteroposterior curves of the spine. *The Lancet.* 1937;1:911-919.
- Zacharkow D. *Posture Sitting, Standing, Chair Design and Exercise.* Springfield, Thomas, 1988.
- Zacharkow D. The problems with lumbar support. *Physical Therapy Forum.* 1990;9(35):1-5.