

## 자가 중력 지압의 시상면 기립 자세 교정 효과: 후향적 관찰 연구

박성권<sup>1</sup>·홍금나<sup>1,2</sup>·최민주<sup>1,2,3\*</sup>

<sup>1</sup>제주대학교 의공학협동과정, <sup>2</sup>제주대학교 대학원, <sup>3</sup>제주대학교 의과대학 의학과

## A Self-gravitational Acupressure Corrects the Standing Posture in the Sagittal Plane: A Retrospective Study

Sung Kwon Park<sup>1</sup> · Geum Na Hong<sup>1,2</sup> · Min Joo Choi<sup>1,2,3\*</sup>

<sup>1</sup>Interdisciplinary Postgraduate Course in Biomedical Eng., Jeju National Univ., Jeju 63253, South Korea

<sup>2</sup>Grad. School of Jeju National Univ., Jeju 63243, South Korea

<sup>3</sup>Dept. of Medicine, College of Medicine, Jeju National Univ., Jeju 63243, South Korea

(Received February 5, 2024 / Revised February 21, 2024 / Accepted March 10, 2024)

**Abstract Background:** Manual acupressures in the correction and recovery of spinal deformities are known to be effective. However, they rely on therapists' skill and often require a long treatment time. The shortcomings of the manual therapy are anticipated to be effectively mitigated through self-gravitational acupressures (SGA) which stimulate multiple acupoints simultaneously with acupressure tools. **Objective:** The study aims to verify the effect of SGA for the correction of sagittal standing posture. **Methods:** A retrospective analysis was conducted on the postural improvements of the 93 subjects who underwent the SGA intervention, leveraging self-gravity for stimulating neck, back, pelvis, and calf areas both overall and sequentially using a set of acupressure tools equipped with multiple acupressing rods. Degree of posture abnormality was assessed before and after the SGA intervention using the photographic images of the subjects' sagittal standing postures, based on the angles of inclination of the upper body (from external auditory meatus to pelvis) and the lower body (from pelvis to malleolus) from the gravitational line passing through the hip joint. **Results:** After the SGA intervention, the upper body inclination angle was observed to decrease from an average of 3.2° to 1.6° (50.0% reduction,  $p < .001$ ), and the lower body inclination angle decreased from an average of 3.5° to 3.2° (8.6% reduction,  $p < .01$ ). **Conclusion:** The observed results underpin that SGA is effective for the correction of postural deformities. For the clinical application of SGA, prospective research is needed to optimize SGA protocol and acupressing tools and to validate long-term clinical efficacy.

**Key words** Self-gravitational acupressure, Manual therapy, Thoracic kyphotic angle, Sagittal standing posture

**초록 배경:** 수기 요법은 척추 변형의 교정 및 회복에 효과가 있으나 시술자의 역량에 의존적이며 긴 시술 시간이 소요된다. 지압 도구를 이용하여 다수의 지압점을 동시에 자극하는 자가 중력 지압(self-gravitational acupressure, SGA)은 이러한 수기 요법의 문제를 효과적으로 경감할 수 있다. **목적:** 자가 중력 지압이 시상면 기립 자세의 교정에 미치는 효과를 검증하고자 한다. **방법:** 다수의 지압봉을 구비한 지압 도구 세트를 목, 등, 골반, 종아리 부위를 자가

중력을 이용하여 전체적으로 또한 순차적으로 자극하는 SGA 프로그램을 체험한 93명의 시상면 기립 자세를 후향적으로 분석하여 체형 개선 효과를 평가했다. 기립 자세의 이상 정도는, SGA 전후 대상자의 기립 자세 사진 영상에서, 고관절을 통과하는 중력선을 기준으로 상체(외이도~골반) 및 하체(골반~복사뼈)의 기울어진 각도를 이용하여 평가했다. **결과:** SGA 프로그램 체험 후 대상자 93명의 시상면 기립 자세의 상체 경사각은 평균 3.2°에서 1.6°로 50.0% 감소했고( $p < .001$ ), 하체 경사각은 평균 3.5°에서 3.2°로 8.6% 감소한 것으로 나타났다( $p < .01$ ). 결론: 본 연구를 통해 SGA의 기립 자세 교정 효과를 확인했다. 체형의 교정을 위한 SGA의 임상적인 활용을 위해, 지압 도구의 개선, SGA 프로토콜의 최적화 및 장기적인 임상적인 유효성을 검증하는 전향적인 연구가 필요하다.

**주제어** 자가중력지압, 수기요법, 흉추후만각, 시상면 기립자세

## 서 론

장기간 잘못된 자세로 생활하면 척추 변형이 유발된다. 부적절한 자세를 오랜 시간 유지할 경우, 척추 변형의 원인이 될 수 있다(Park, 2018). 이러한 척추 변형은 보통 긴장되고 뭉친 등, 굽은 등 형태로 나타난다. 목과 등이 굽은 불안정한 자세가 지속되면 척추 측만증과 흉추 후만증이 악화된다. 흉추 후만증은 척추 분절 내로 가해지는 전단력(shear force)과 압박력(compression force)을 증가시켜 디스크를 포함한 척추 질환 및 요통을 유발한다.(Kim *et al.*, 2012). 척추 신경을 보호하고 중추 신경과 면역력에 중요한 역할을 하는 장을 연결하는 통로인 등의 건강이 악화되면, 면역력이 저하하게 되어 질환에 저항하는 능력이 떨어지게 된다(Seo, 2022).

기립 자세의 균형은 최소한의 흔들림으로 기저면 내에서 신체의 중력 중심을 유지하는 능력에 좌우된다(Ducan, 1989). 자세와 균형의 조절은 무의식적인 고유 수용체가 주로 담당한다. 전체적으로 근육이나 몸이 움직일 때는, 의식적인 고유 수용체 또한 자세와 균형의 조절에 관여한다(O'Connell *et al.*, 1998). 습관적으로 진행된 체형의 불균형은, 고유 수용 감각이 신체 말단 부위에서 생성된 신호를 운동 역학 수용기를 통하여 대뇌 피질로 올려보내는 구심성 신호(afferent signal)에 이상이 발생할 때, 근육 긴장이나 자세 유지 장애로 유발될 수 있다(Rosignol *et al.*, 2006).

척추의 정상적인 정렬 상태는, 정면과 후면에서 보았을 때는 두개골의 시상 봉합부부터 꼬리뼈까지 좌우로 치우침이 없어야 하며, 측면에서 보았을 때는 경추 전만, 흉추 후만, 요추 전만, 천추 후만의 형태로 두 개의 완만한 S자 커브를 이루고 있어야 한다(Part, 2018). 굽은 등으로 나타

나는 척추 불균형은 머리가 앞으로 기울지는 전방 두부 자세를 초래하고, 두부와 경추의 관절에 비정상적인 변화를 발생시켜 상부 흉추가 과도하게 후만되는 자세를 유발한다(Szeto *et al.*, 2002; Harrison *et al.*, 2003). 두부와 경추의 자세는 흉추 상부의 정렬 상태에 좌우되며 목과 머리에 지속적으로 영향을 준다(Kendall *et al.*, 2001).

척추 변형의 치료 및 예방을 위해, 정형외과적 수술, 보조기 착용, 척추 교정술, 운동 요법 등이 고려될 수 있다. 콕스각(Cobb's angle)이 20~40° 이상으로 심각한 측만증의 경우, 수술적 요법과 보조기 착용법이 처방될 수 있다. 반면, 심하지 않은 척추 변형에는 척추 교정술과 운동 요법을 통한 보존적 치료가 권장된다(Kim *et al.*, 2014).

흉추 후만증에 대한 증재로 전방 두부 자세의 경·흉추도수 교정술이 효과를 보인다(Kwak, 2022). 전방 두부 자세로 인한 목 방사통 환자에 대한 정중 신경 가동술은 통증 및 압통, 목 굽힘근 두께의 변화, 목 기능 장애 점수, 고유 수용성 감각 조절 능력, 악력 등에 긍정적인 효과가 알려져 있다(Lee, 2018). 간스태드 기법(Gonstead Technique)과 같은 척추 교정술은 체간 및 골반 변형을 개선할 수 있다(Cho, 2013; Cho, 2016). 교각 운동과 같은 척추 안정화 운동(core stability exercise)과 슈로스 운동은 척추 변형 환자, 만성 요통 환자에 대한 교정 효과가 입증되고 있다(Gong, 2013; Shin, 2015; Paungmali *et al.*, 2017; Zapata *et al.*, 2017).

지압 또는 마사지에 기반을 둔 수기 요법들은 그 효과가 시술자에 크게 좌우된다(Clay *et al.*, 2015). 수기 요법은 한 시점에 단일 자극 위치로 제한되고 다수의 자극 위치를 모두 시술하려면 긴 시간이 소요된다. 시술자에 따라 동일 효과를 위해 적용되는 교정 방법에 차이가 있을 수 있다. 시술자가 가하는 압력이 지압의 위치 및 피시술자의 상태에 따라 적절하게 조절되지 못할 경우, 피시술자에게 불쾌

한 통증을 유발할 수 있다(Kim, 2014). 척추 교정술과 운동 요법은 훈련된 시술자에 의해 수행되어야 하며, 경험이 많은 상급 치료자의 감독이 필요한 이유이다. 시술자의 수기에 의존하는 방식은, 시술 효과의 질을 균일하게 유지 및 관리하기가 어렵고 많은 시간과 비용이 소요된다(Park, 2018).

시술자에 의존적인 기존의 수기 요법의 단점을 개선한 방법으로 지압 도구를 사용하는 ‘자가 중력 지압’(self-gravitational acupuncture, SGA)이 있다(Park *et al.*, 2023). 자가 중력 지압은 시술자의 손 대신 다수의 지압봉을 구비한 다양한 지압 도구를 이용한다. 중력장에서 만들어지는 자신의 체중을 이용하여 지압 도구가 다수의 자극점에 동시에 지압을 하도록 한다. 즉 SGA는 누워있거나 엎드려 있는 상태에서, 시술자가 지압 도구를 피시술자의 경혈 부위에 위치하도록 하여, 피시술자의 체중(중력)으로 스스로 지압을 하도록 하는 방법이다. SGA는 동시에 다수의 경혈을 자극할 수 있도록하여, 시술 시간을 단축하고, 가해지는 압력을 일부 범위 내에서 스스로 조절할 수 있어 과도한 통증을 피할 수 있다. 자가 중력 지압 방식은 기존 수기 방식의 단점을 개선하고, 시술 과정을 효율적으로 할 수 있는 장점에도 불구하고, 아직 척추 변형 또는 자세 교정에 대한 임상적인 효과가 보고된 적이 없다.

본 연구에서는 척추 변형의 교정 및 회복에 효과가 있는 것으로 알려진 수기 요법의 단점을 보완하는 자가 중력 지압의 기립 자세의 개선에 대한 효과를 검증하고자 한다. SGA 체험 전후 대상자의 기립 자세의 변화를 후향적으로 관찰하여, 자가 중력 지압에 의한 후만각의 교정 효과 및 기립 자세의 개선 효과 평가하고 토의했다.

## 재료 및 방법

본 연구는 자가 중력 지압(SGA)을 체험한 대상자로부터 후향적으로 수집된 사진 영상 분석을 통해, SGA의 시상면 기립 자세에 대한 교정 효과를 관찰하고자 한다.

### 자가 중력 지압(self-gravitational acupuncture: SGA)

자가 중력 지압(self-gravitational acupuncture, SGA)은 다수의 지압봉을 구비한 지압 도구를 바닥에 두고 대상자가 그 위에 누워 다수의 자극 부위를 자신의 체중(중력)으로 지압하는 방식이다(Park *et al.*, 2023). SGA는 통증 유

발점(trigger point)을 압박하거나 경혈 부위에 압력을 가하여, 통증을 감소시키거나 관련된 장기의 상태를 개선하는 전통적인 경락 마사지와 도수 요법의 경혈 지압 원리에 근거를 두고 있다. 지압을 통해 피부와 근육에 압력을 가하면 초기에는 부근 혈관의 혈액이 고갈되고 다시 고갈된 혈액이 빠르게 채워지게 되어, 혈액 순환을 촉진하는 효과를 얻을 수 있다.

SGA에서 사용된 지압 도구는 신체의 윤곽을 수용하고 다수의 경락점을 효과적으로 가압할 수 있도록 설계되어 있다. SGA는 대상자의 체중으로 동시에 여러 경혈을 지압할 수 있어 시술자의 기술에 의존적인 기존 수기 방식의 한계를 극복할 수 있다(Clay *et al.*, 2015).

Fig. 1은 본 연구에서 고려된 SGA 체험 프로그램에서 사용된 지압 도구 세트 및 자가 중력 지압을 실행하는 방법을 도시하고 있다. Table 1에서 제시된 7가지 지압 도구(a~g)는 각각 목, 등, 골반 및 종아리 부위를 지압하여 경직된 근육을 이완하기 위해 사용되었다. SGA 실행 프로그램은 Table 1에서 제시된 지압 도구를 사용하여 6단계로 구분하여 진행했다.

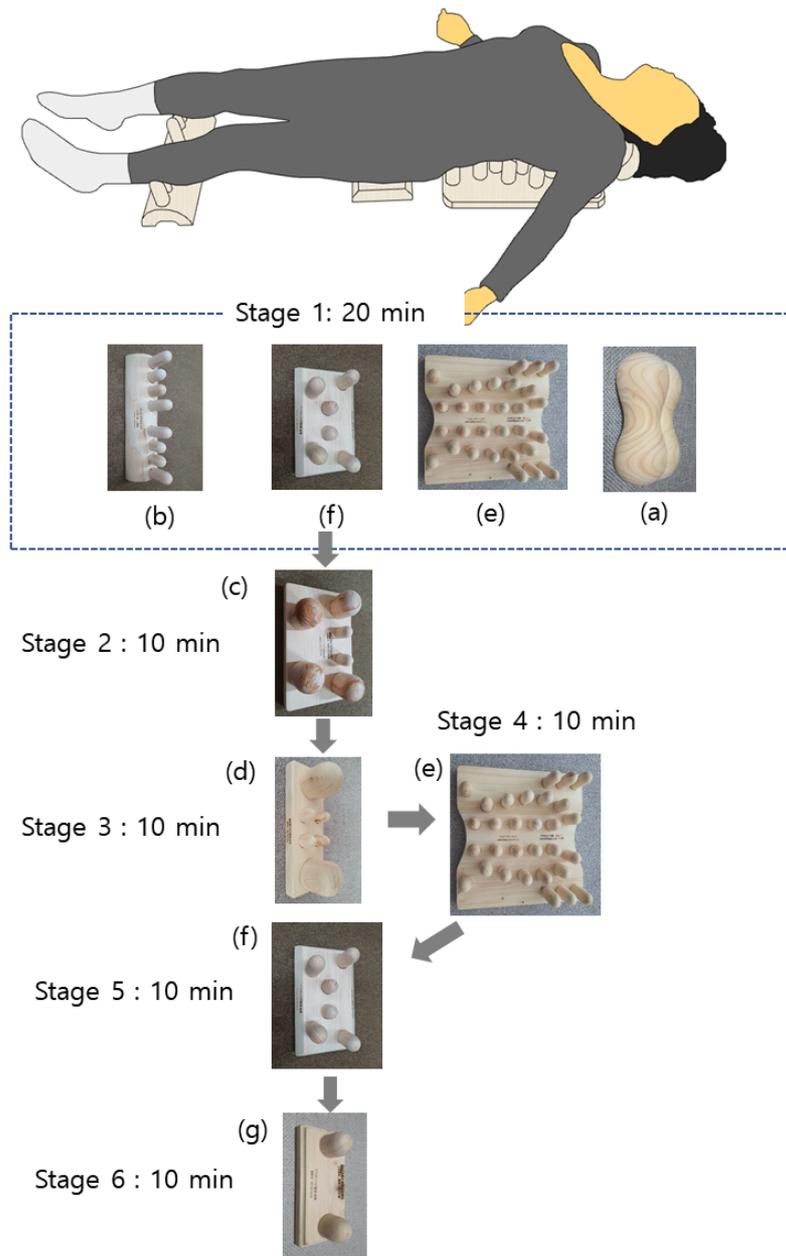
SGA 프로그램 1단계는 한 세트의 지압 도구(a.목, e.등, f.골반, b.종아리)를 20분 동안 동시에 사용하여, 신체가 지압 도구로 체중에 의해 가해지는 압력에 적응하도록 했다. 2~3 단계에서는 골반 부위를 도구 c 및 d를 이용하여 10분씩 지압했으며, 4단계에서는 등 부위를 도구 d를 이용하여, 5~6 단계에서는 골반 부위를 도구 f 및 g를 이용하여, 10분씩 지압했다. SGA 프로그램은 도구 전환 및 휴식 시간을 포함하여 대략 75분이 소요된다.

### 시상면 기립 자세의 측정

기립 자세의 정렬을 정량적으로 평가하기 위해 시상면을 고려했다(Kim, 2018). 기립 자세는 시상면에서 볼 때 특정 해부학적 랜드마크(anatomical location)를 통과하는 수직 중력선을 기준으로 평가할 수 있다. 고려 가능한

랜드마크로 외이도, 귀볼, C5 body 후방, 견관절의 중심, T1 body, T12 body, L3 body, 고관절 중심 약간 뒤, 무릎 중심의 약간 전방, 발목의 바깥쪽 복사뼈 전방 0.5cm 지점 등이 포함될 수 있다.

본 연구에서는 SGA가 기립 자세에 미치는 영향을 분석하기 위해, 해부학적으로 바른 기립 자세를 설정하고, 흉



**Fig. 1.** The 6 stages of the SGA program considered in the present study. The top shows a subject lying on a set of the 4 acupressing tools (a,b,c,d), followed by the next 5 stages in sequence for 10 min in each stage. The acupressing tools were made of cypress wood, consisting of numerous round tipped rods mounted on their base plates.

**Table 1.** Acupressing tools used in the present SGA program and their anatomical locations to pressure

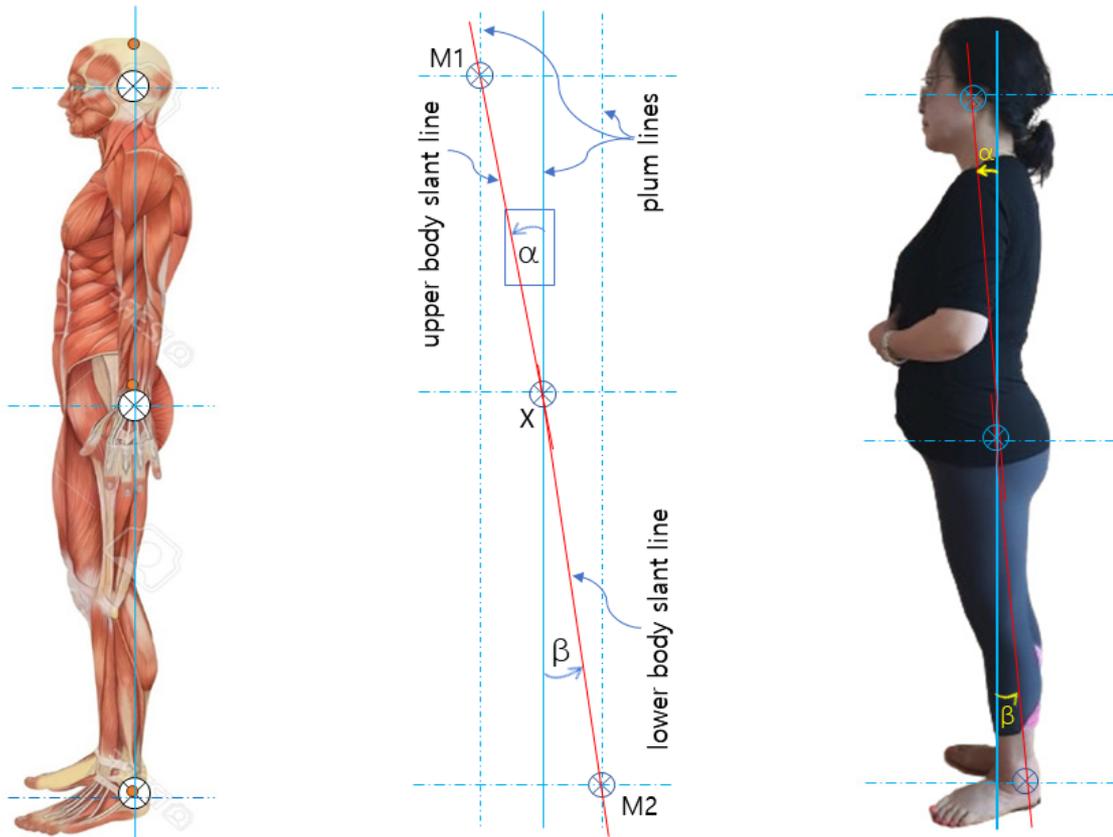
Acupressing tools	Anatomical locations for acupressing
(a) 	(cervical pillows designed to pressure) supracephalus, supraspinatus, occipital rectus, latissimus longus and superior oblique

Acupressing tools	Anatomical locations for acupressing
(b) 	(calf) external gastrocnemius and medial gastrocnemius muscle
(c) 	(pelvis) gluteus maximus, gluteus medius and gluteus minimus
(d) 	(pelvis) extensor femoris fascia muscle
(e) 	(back) trapezius muscle, latissimus dorsi muscle, rhomboid muscle) pectoral muscle, erector spinae muscle, superior posterior serratus muscle, inferior posterior tendon muscle and quadratus lumbosacral muscle
(f) 	(pelvis) gluteus maximus muscle, gluteus medius muscle, piriformis muscle and muscles around the sacrum
(g) 	(pelvis) gluteus medius muscle and piriformis muscle

추 변형 등으로 인한 기립 자세의 변형을 평가하기 위한 측정 변수를 정의했다. Fig. 2a는 본 연구에서 시상면에서 정의된 바른 기립 자세를 도시하고 있으며, 세가지 해부학적인 랜드마크(외이도, 고관절, 복사뼈)가 수직 중력선상에 상·중·하에 위치된다. 기립 자세의 변형 또는 이상을 평가하기 위해, 중심점 X(고관절)를 통과하는 중력선과 중심점 X와 상체 및 하체의 랜드마크 M1(외이도) 및 M2(복사뼈)를 연결하는 자세선(posture line)이 이루는 2개의 각도를 측정 변수로 설정했다. 즉, Fig. 2b에서 도시하는 시상

면 기립 자세의 상체 경사각( $\alpha$ , upper body slant angle) 및 하체 경사각( $\beta$ , lower body slant angle)을 이용하여 시상면 기립 자세의 이상 정도를 평가했다. 상체 및 하체의 경사각( $\alpha$ ,  $\beta$ )의 부호는 상체 및 하체의 경사선이 중력 기준선으로 부터 시계 반대 방향(counter clockwise)으로 이동하여 위치할 경우 양(+)<sup>1</sup>의 값으로 정의한다. 시상면 상으로 바른 기립 자세는 상체 및 하체의 경사각( $\alpha$ ,  $\beta$ )이 모두 0가 될 때이다.

기립 자세 분석을 위한 데이터( $\alpha$ ,  $\beta$ )는 SAG 체험 전과



**Fig. 2.** The measuring parameters of the sagittal standing posture considered in the present study: (a) An ideal sagittal standing posture, (b) the upper and lower body slant angles ( $\alpha, \beta$ ) to quantify the degree of an abnormality of the sagittal standing posture, and (c) a typical photographic image of a subject, illustrating the measurements of the angles ( $\alpha, \beta$ ). Note that the X is located at the hip joint representing the center of the body while the upper and lower body landmarks (M1, M2) are respectively the external auditory canal and the ankle bone, and the vertical line represents the plum line.

후에 눈 높이 지점을 바라보면서 발판 위에 자연스러운 자세로 찍은 체험자들의 사진 영상으로부터 수집했다. 사진 촬영 시 체험자 뒤편에 plum line(중력 수직선)을 설치했다. Fig. 2c는 대상자의 기립 자세 사진 영상에 표기된 3개의 랜드마크(X, M1, M2) 및 중력선과 상체 및 하체의 자세선이 이루는 경사각( $\alpha, \beta$ )을 예시하고 있다. 시상면 기립 자세의 경사각( $\alpha, \beta$ )를 측정하기 위해, 먼저 plum line과 평행하도록 대상자의 골반(hip joint, X)를 통과하는 중력선(기준선)을 그린다. 상체경사각( $\alpha$ )은 외이도(external auditory canal, M1)와 X를 연결하는 선과 중력선이 이루는 각으로 측정하고, 하체 경사각( $\beta$ )는 복사뼈(ankle bone, M2)와 X를 연결하는 선과 중력선이 이루는 각으로 측정한다. 사진 영상에서 그려진 경사각( $\alpha, \beta$ )은 Angle meter(Bisangsoft, Republic of Korea)를 사용하여 측정했다.

### 연구 대상자 및 자료 수집

본 연구는 S시에 위치한 체형 교정 힐링 센터에서 2023년 1월부터 2024년 1월까지 75분간 자가 중력 지압 프로그램에 참여한 대상자 중에서, 하지에 기형이나 변형이 없고, 경추와 요추 부위 수술 경험이 없으며, 뇌졸중, 근골격계 질환, 시각 및 전정 기관에 이상이 없는 93명(여성 55, 남성 38명)로부터 동의를 얻어, SGA 체험 전후의 기립 자세가 포함된 사진 영상을 수집했다. 연구 대상자들은 대부분 체형 불균형 등으로 인해 일상 생활에서 만성 피로와 목과 허리에 통증을 느끼고 있어, 이러한 증상을 경감하고자 SGA 프로그램에 참여한 것으로 나타났다.

### 자료 분석

SGA 프로그램 체험 전후에 측정된 시상면 기립 자세에서 상체 및 하체의 경사각( $\alpha, \beta$ )의 변화를 통계적으로 기술

하고 분석하기 위해 IBM SPSS Statistics 소프트웨어를 사용했다. SGA 프로그램 개입 전후의 시상면 기립 자세의 상체 및 하체 경사각( $\alpha, \beta$ )의 변화에 대한 통계적 유의성을 평가하기 위해 대응  $t$ -검정을 했다. 통계적 분석은  $p < .05$  수준으로 해석했다.

## 결 과

### 시상면 기립 자세의 교정 효과

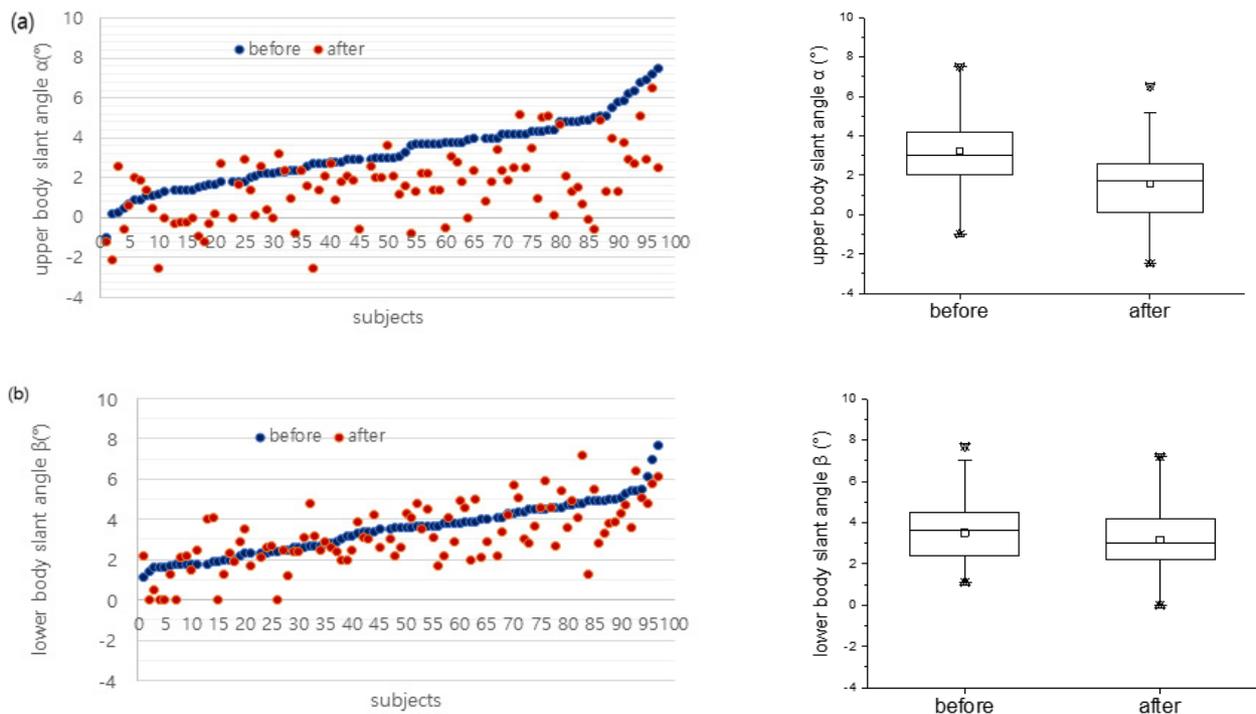
SGA 프로그램 실시 전후, 대상자 93명에 대해 각각 측정된 시상면 기립 자세에서 측정된 상체 및 하체의 경사각( $\alpha, \beta$ )의 분포와 기술적인 통계량은 각각 Fig. 3a와 3b에 도시되어 있다.

Fig. 3에서 왼쪽에 제시된 산포도에서 수평축의 번호는 SGA 프로그램 체험 전에 측정된 기립 자세에서 상체 및 하체의 경사각( $\alpha, \beta$ )의 크기가 가장 작은 값을 가지는 대상자를 1로 배정하고 오름차순으로 배열하여 가장 큰 값을 가지는 대상자를 93에 배정한 값이다. SGA 프로그램 중재 전의 경사각은 파란색으로 표시했고 중재 후는 빨간색으

로 나타났다. 중재 전 상체 경사각( $\alpha$ )은 1번 대상자를 제외하고 모두 양의 값을 가지며, 하체 경사각( $\beta$ )은 전원 양의 값을 가지는 것으로 측정되었다. 즉 모든 대상자의 하체는 중심부인 골반보다 후면에 위치하며, 상체는 1명을 제외하고 모두 골반보다 전면 방향으로 치우치는 기립 자세를 가지고 있다.

SGA 중재 후 측정된 대상자들의 기립 자세는 대부분 중력선에 근접하는 이상적인 자세로 변화하고 있다. 구체적으로 상체 경사각( $\alpha$ )의 절대 값은 중재 후 대부분의 대상자에서 그 크기가 감소하고 있으며, 하체 경사각( $\beta$ )은 그 감소의 크기가 상대적으로 작으며, 일부 대상자의 경우 중재 후에 오히려 증가하고 있다. 또한 대상자 93명의 SGA 프로그램 중재 후 시상면 기립 자세의 상체 및 하체의 경사각의 크기( $|\alpha|, |\beta|$ )는 모두 통계적으로 유의하게 감소하는 것으로 확인되었다( $p < .01$ ).

측정된 데이터의 기술적인 통계량 및  $t$ -test 검증 결과는 Table 2에 지시하고 있다, 구체적으로 SGA 프로그램 중재 후 시상면 기립 자세의 상체 경사각의 크기( $|\alpha|$ )는 평균 3.2°에서 1.6°로 크게 감소(50.0%) 했으며( $p < .001$ ), 하체경



**Fig. 3.** Changes in the sagittal standing posture slant angles ( $\alpha, \beta$ ) for each individual subject before and after the SGA program: (a) upper body slant angle( $\alpha$ ) and (b) lower body slant angle( $\beta$ ). Note that, in the scattergrams in the left panels, the angles ( $\alpha, \beta$ ) colored in blue representing before the SGA program were plotted in ascending order in their magnitudes.

**Table 2.** Changes in the magnitudes of the standing posture angles ( $|\alpha|$ ,  $|\beta|$ ) in sagittal plane before and after the SGA program intervention.

magnitude of angles (°)	before		after		<i>t</i>	<i>p</i> *	difference (°)	ratio (%)
	Mean	SD	Mean	SD				
$ \alpha $	3.23	1.685	1.57	1.754	9.666	.000**	-1.66	-51.33
$ \beta $	3.51	1.304	3.16	1.554	2.954	.004*	-0.35	-10.02

\* $p < .01$ , \*\* $p < .001$ 

Note that the difference is the mean magnitude of the angles after the SGA intervention subtracted from that before the intervention, and the ratio represents the percentile difference relative to the mean magnitude before the intervention.

사각의 크기( $|\beta|$ ) 역시 SGA 프로그램 후 3.5°에서 3.2°로 상대적으로 작게 그러나 통계적으로 유의하게 감소(8.6%)하고 있다( $p < .01$ ). 이러한 결과는 SGA 프로그램이 체험자들의 기립 자세를 개선하고 있으며, 하체 보다 상체의 굽은 등 자세를 교정하는 효과가 상대적으로 더 크다는 것을 의미한다.

## 토 의

본 연구에서는 SGA 중재 프로그램 체험 전과 후에 대상자(N=93)의 시상면 기립 자세를 촬영한 사진 영상으로부터, 대상자 기립 자세의 상체와 하체의 경사각을 측정하여 SGA의 자세 또는 체형 교정 효과를 관찰했다. 대상자는 운동 과제가 없이 편안히 누워있는 자세에서 대상자의 배면에 지압 도구를 위치하도록 하여 자가 중력 지압을 실시했다. 자료 분석 결과, SGA 프로그램 중재 전과 후에 측정된 대상자들의 시상면 기립 자세의 상체 및 하체 경사각은 유의미하게 감소하는 것으로 확인되었다. 이러한 결과는 자가 중력 지압 프로그램이 자세 또는 체형 교정에 활용될 수 있다는 가능성을 제시하는 근거로 이해된다.

중력에 대응하는 기립 자세가 불안정하면, 체형의 보상 작용으로 기립 자세가 전방과 후방으로 기울어지는 자세의 변화가 나타날 수 있다. 자세의 변형은 불안정한 자세를 보상하려는 감각기관과 근육의 활동을 유발한다(Janusz *et al.*, 2000). 불안정한 자세에서 균형을 잡는 과정은 고유 수용성 감각을 포함한 체성 감각, 시각, 전정 기관으로부터 온 평형 감각간의 상호 작용을 포함한다(Hytonen *et al.*, 1993). 사지의 위치 변화로 인한 작은 변동 사항은, 고유 수용 감각을 이용하여 무의식적이며 반사적인 자세 조정으로 대응할 수 있다(Oh, 2016). 감각 신호가 대뇌 피질까지 도달하기 전, 짧은 시간 내에, 무의식적이며 반사적으로 근

육이 활성화되며, 불안정한 자세가 반복될수록 근육은 긴장 상태가 지속되며 자세 변형이 고착화 될 수 있다(Cordo and Nashner, 1982). 지압은 자세 변형과 관련된 감각 신경을 자극하고 긴장된 근육을 이완하여 변형된 체형을 본래의 형태로 회복하는 데 기여할 수 있을 것으로 추정된다.

본 연구에서 고려된 SGA의 다중 경혈 지압에 의한 기립 자세의 개선 효과는 전방 두부 자세의 변형 상태를 유지 또는 악화하는 경직된 등 근육의 이완과 밀접하게 관련된 것으로 이해된다. 자가 중력 지압은 본질적으로 등 경락 마사지와 유사한 물리적 자극을 인체에 가한다. 따라서 등 경락 마사지에 의한 전신 기혈 조절, 복부 내장 기능의 활성화, 긴장 완화, 경직된 근육 이완 등의 효과(Choi, 2009; Yoon *et al.*, 2012)를 SGA에서도 예상할 수 있다. 특히 골반 부위의 근육을 자극하는 지압 도구(Fig. 1 c-d, f-g)가 등 근육 이완 및 척추 교정 효과에 주로 기여한 것으로 여겨진다(Kim *et al.*, 2009; Kwon, 2013; Moon, 2015; Kim *et al.*, 2019; Moon, 2020). SGA의 자세 및 체형의 교정 효과를 최적화하기 위해서는 SGA의 근육 이완 효과 및 감각 신경 자극 효과에 대한 기전을 이해하기 위한 기초적이고 체계적인 연구가 필요하다.

본 연구에서 관찰된 효과는 자가 중력 지압 프로그램을 75분 동안 1회 참여한 후의 효과를 후향적으로 분석한 결과이다. 본 연구에서 확인된 기립 자세의 개선 효과를 유지하기 위해서는 최소한의 기간 이상 동안 반복적으로 자가 중력 지압이 필요할 것으로 예상된다. 일반적으로 자세의 완전한 평형을 회복하는데 필요한 시간, 즉, 자세 균형 조절의 효율성은 나이가 증가할수록 증가한다(Park, 2003). SGA를 이용한 기립 자세의 교정 효과를 유지 또는 지속하기 위한 장기적인 중재 프로그램 개발이 요구된다.

임상적으로 활용하기 위한, 자세 및 체형 교정을 위한 SGA 중재 프로그램 개발을 위해, 지압 도구의 선택 및 지

압 위치에 대한 최적화가 필요하다. 시술자의 역량에 의존적인 기존의 수기 요법의 대체하거나 보완하기 위해서는 기립 자세 정렬 효과에 대한 자가 중력 지압과 수기 요법 간의 비교 임상 시험이 제안된다.

## 결 론

SGA를 체험한 대상자 93명에 대한 시상면상 기립 자세의 상체 및 하체 자세선의 변화를 분석한 결과, 상체 경사각 크기는 평균 3.2°에서 1.6°로 크게 감소(50.0%) 했으며, 하체 경사각의 크기역시 3.5°에서 3.2°로 유의하게 감소(8.6%)한 것으로 나타나, SGA가 기립 자세의 교정에 효과가 큰 것으로 확인되었다. 본 연구는 자가 중력을 이용하여 다수의 지압점을 동시에 자극하는 SGA가, 흉추와 경추 교정에 사용되는 시술자에 의존적이며 긴 시간이 소요되는 기존의 수기 요법을 대체 또는 보완할 수 있다는 가능성을 제시한다. 향후 장기적인 자세 및 체형 교정 효과를 검증하기 위한 전향적인 연구가 필요하며, SGA의 임상적 활용을 위해, 지압 도구 및 SGA 프로토콜 최적화를 위한 후속 연구가 제안된다.

## Acknowledgment

이 논문은 2024학년도 제주대학교 교육·연구 및 학생지도비 지원에 의해서 연구되었음.

## References

- Ahn, Y.G. 1991. Acupuncture series. Seongbosa, Seoul, 524-580.
- Blaszczyk, J.W., F. Prince, M. Raiche, and R. Hebert. 2000. Effect of ageing and vision on limb load asymmetry during quiet stance. *Journal of Biomechanics* 33: 1243-1248.
- Byrn, C., I. Olsson, L. Falkheden, O. Bunketorp, M. Lindh, U. Hösterey, and M. Fogelberg. 1993. Subcutaneous sterile water injections for chronic neck and shoulder pain following whiplash injuries. *The Lancet* 341(8843): 449-452.
- Cho, K.J., Y.T. Kim, B.H. Seo, and J.S. Shin. 2016. Radiological Evaluation and Classification of Adult Spinal Deformity. *J Korean Orthop Ass.* 51: 1-8.
- Cho, M.S. 2013. T Influence of Pelvic Adjustment on t Posture of Female University Students. *J Physical Therapy Science* 25(7): 785-787.
- Choi, B.Y. 2009. The Effects of Back Meridian Massage on Changes in the Muscular Type Among Obese Female College Students. Kwangju Women's University, Master's Thesis.
- Clay, J.H., A. Laura, and M. David. 2015. Clay and pounds' basic clinical massage therapy: integrating anatomy and treatment. Lippincott Williams & Wilkins.
- Cordo, P.J. and L.M. Nashner. 1982. Properties of postural adjustments associated with rapid arm movements. *Journal of Neurophysiology* 47(2): 287-302.
- Duncan, Pt. 1989. Balance. In *Proceeding of the APTA Forum*.
- Feldman, R., S. Schreiber, C.G. Pick, and E. Been. 2020. Gait, Balance and Posture in Major Mental Illnesses: Depression, Anxiety and Schizophrenia. *Austin Med Sci.* 5(1): 1039.
- Gong, W.T., Y.W. Jeong, and H.S. Kwon. 2013. The Influence of Unstable Bridge Exercise With Abdominal Drawing-In on Posture of the University Female Students. *Kor Acad Ortho Man Phys Ther.* 19(1): 63-68.
- Groah, S.L., S.A. Stiens, M.S. Gittler, S.C. Kirshblum, and W.O. Mckinley. 2002. Spinal cord injury medicine. Preserving wellness and independence of the aging patient with spinal cord injury: Apromary care approach for the rehabilitation medicine specialist. *Archive of P hysical Medicine and Rehabilitation* 83: 82-89.
- Harrison, D., D.D. Harrison, and J.J. Betz. 2003. Increasing the cervicallordosis with chiropractic biophysics seated combined extension-compression and transverse loadcervical traction with cervical manipulation: nonrandomized clinical control trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 26(3): 139-151.
- Heo Im Memorial Association. 2022 Meridians System & Point. KAICA. Seoul. www.heoim.net.
- Hytonen, M., I. Pyykko, H. Aalto, and J. Starck. 1993. Postural control and age. *Acta Otolarygol.* 113: 119-122.

- Izraelski, J. 2012. Assessment and treatment of muscle imbalance: The Janda approach. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association* 56(2): 158.
- Kendall, F., E. Mc. Creary, and P. Provance. 2001. Posture correction and pain treatment through muscle assessment. *Blue Sol.* 73-91.
- Kendall, F., E. McCreary, and P. Provance. 2005. *Muscle Testing and Function With Posture and Pain.* 5ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins.
- Kim, D.Y., T.W. Jeong, S.J. Park, M.G. Kim, and B.S. Park. 2014. The Development and Effects of Exercise Program for Prevention of Scoliosis among Elementary School Children. *Kor J Physical Edu.* 53(1): 385-395.
- Kim, H.J., J.H. Hong, J.H. Lee, and J.S. Kim. 2007. A Study of Manual Therapy of Korea. *J Kor Soc Phys Med.* 2(2): 213-218.
- Kim, J.H. 2014. The effect on face and the balance of 4-edges between shoulder girdle and pelvic girdle through body-4 therapy. Taejeon University, Master's thesis.
- Kim, J.H. 2018. A Study on the Method of Improving Body Displacement Using Body4Therapy. Taejeon University, Doctoral Dissertation.
- Kim, S.J., M.Y. Jung, and M.J. Chang. 2019. Effects of combined ideal body meridian pathway program for genu varus correction on bone structure of lower limb and physical fitness. *Kor Acad App Sci Health Beauty Culture* 1(1): 47-59. doi: 10.37562/KAASHBC.1.1.5
- Kim, S.Y. and H.J. Jang. 2012. Clinical Importance and Measurement in Thoracic Kyphosis. *Kor Acad Ortho Man Phys Ther.* 18(1): 1-10.
- Kim, S.J., W.W. Kim, and W.S. Chang. 2009. Effects of jung-chemeridian pathways on lower limbs deformation with correction in genu varus & genu valgus. *Kor J Ideal Body Merid. Pathways.* 1(1): 1-12.
- Kwak, H. 2022. Effects of Cervical and Thoracic Manipulation on Cervical Vertebra Angle, Cervical Rotation Angle, Pain, Cervical Range of Motion, Muscle Activity and Muscle Fatigue in Individuals with Forward Head Posture: A Randomized Controlled Trial. CHA University, Doctoral Dissertation.
- Kwon, B.A. 2013. Improving the effectiveness of using chiropractic adjustments for bowed legs. SunMoon University, Master's thesis.
- Lee, J.H. 2018. Effects of Median Nerve Mobilization on Pain, the Thickness of the Neck Flexors, and Functions of Patients with Neck Radiating Pain When Traction and Vibration Were Applied to the Neck. Daegu University, Doctoral Dissertation.
- Moon, H.H., S.K. Lee, S.K. Jung, and Y.J. Park. 2018. Effects of corrective exercise on structural variables and pain in knee patients with genu varus. *Kor Sci Art Forum* 36: 99-107. doi: 10.17548/ksaf.2018.12.30.99
- Moon, M.S. and I. Kim. 1976. Treatment of bowleg: clinical observation of 18cases. *J Kor Orthop Ass.* 11(3): 353-362. doi: 10.4055/jkoa.1976.11.3.353
- Moon, S.E. 2020. Corrective effect of general coordinative manipulation joint intervention model on distorted leg with imbalance of the lower extremity joint, pelvis and shoulder girdle, and lumbar spine. *Kor Soc Ingrat Med.* 8(3): 1-10. doi: 10.15268/ksim.2015.3.1.029.
- Moon, S.E. and Y.S. Kim. 2015. The effects of the manual intervention and self corrective exercise models of general coordinative manipulation on the distorsionalleg. *Kor Soc Ingrat Med.* 3(1): 29-39. doi: 10.15268/ksim.2015.3.1.029
- O'Connell, M., K. George, and D. Stock. 1998. Postural sway and balance testing: A comparison of normal and anterior cruciate ligament deficient knees. *Gait & Posture* 8(2): 136-142.
- Oh, S.M. 2016. The study of training for proprioceptive improvement and neural mechanism. Sungkyunkwan University, Doctoral Dissertation.
- Park, J.H. 2018. The Influences of Postures, Daily Habits, Smartphone Usage, Physical Activity Levels and Physical Fitness on the Spinal and Pelvic Deformations. KyungHee University, Doctoral Dissertation.
- Park, M.O. 2022. Correction of Neck Disability of Middle-aged Women with Muscle Relax Massage. Daegu Haany University, Doctoral Dissertation.
- Park, N.C. 2003. Effect of ageing on postural sway and limb load asymmetry during quiet stance. Hanyang

- University, Master's Thesis.
- Park, S.K., S.C. Kim, G.N. Hong, and M.J. Choi. 2023. Effect of Self-gravity acupressure on varus knee correction: Retrospective observational study. *Journal of Naturopathy* 12(1): 1-6.
- Paungmali, A., L.H. Joseph, P. Sitalertpisan, U. Pirunsan, and S. Uthaikhup. 2017. Lumbopelvic Core Stabilization Exercise and Pain Modulation Among Individuals with Chronic Nonspecific Low Back Pain. *PainPractice* 17(8): 1008-1014.
- Rosignol, S., R. Dubuc, and J.P. Gossard. 2006. Dynamic sensorimotor interactions in locomotion. *Physiological Reviews* 86(1): 89-154.
- Seo, J.G. 2022. back immunity. *Blue Megasus*, 166-170. seoul.
- Shin, C.H. 2015. Effect of Thoracolumbar Resistance Exercise on the Malalignment of Spine and Pelvic Deviation, Lumbar Strength. *The Korean Journal of Growth and Development* 23(2): 145-150.
- Szeto, G.P., L. Straker, and S. Raine. 2002. A field comparison of neck and shoulder postures in symptomatic and asymptomatic office workers. *Applied Ergonomics* 33(1): 75-84.
- Yoon, S.J. and M.H. Shin. 2012. The Effect of Back Meridian Massage on the Muscle Tension and Body Heat Change of CLBP(Chronic Low Back Pain) Middle-aged Women's. *Journal of The Korean Society of Cosmetology* 18(4): 771-776.
- Zapata, K.A., S.S. Wang-Price, and D.J. Sucato. 2017. Six-Month Follow-up of Supervised Spinal Stabilization Exercises for Low Back Pain in Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Pediatric Physical Therapy* 29(1): 62-66.