

# 폐쇄성 수면무호흡증에 대한 수기요법의 효과: 체계적 문헌고찰을 위한 프로토콜

박지원\* · 김관일\*,†

경희대학교 대학원 임상한의학과 폐계내과학교실\*, 경희대학교 한의과대학 한방내과 폐계내과학교실†

## Effects of Manual Therapy on Obstructive Sleep Apnea: Study Protocol for a Systematic Review

Jiwon Park, K.M.D.\*, Kwan-Il Kim, Ph.D., K.M.D.\*,†

Department of Clinical Korean Medicine, College of Korean Medicine, Graduate School, Kyung Hee University\*, Division of Allergy, Immune and Respiratory System, Department of Internal Medicine, College of Korean Medicine, Kyung Hee University†

This research was supported by a grant of the Korea Health Technology R&D Project through the Korea Health Industry Development Institute (KHIDI), funded by the Ministry of Health & Welfare, Republic of Korea (grant number: RS-2023-KH139413).

RECEIVED June 21, 2024

REVISED June 21, 2024

ACCEPTED June 22, 2024

### CORRESPONDING TO

Kwan-Il Kim, Division of Allergy, Immune and Respiratory System, Department of Internal Medicine, College of Korean Medicine, Kyung Hee University, 23 Kyungheedae-ro, Dongdaemun-gu, Seoul 02447, Korea

TEL (02) 958-0124

FAX (02) 958-9273

E-mail myhappy78@naver.com

Copyright © 2024 The Society of Korean Medicine Rehabilitation

**Objectives** This study aims to establish a protocol for a systematic review to evaluate the effectiveness and safety of manual therapy (MT) for obstructive sleep apnea (OSA).

**Methods** We will conduct a search for relevant randomized controlled trials using seven databases, including MEDLINE/PubMed, Embase, and the Cochrane Central Register of Controlled Trials. The study includes patients with OSA treated with MT. Comparators include all other treatments excluding MT. The primary outcome is the apnea-hypopnea index; secondary outcomes include mean peripheral oxygen saturation, snoring index, quality of sleep, quality of life, peak nasal inspiratory flow, and adverse events.

**Results** Two independent researchers will select studies based on inclusion criteria and extract necessary data. Risk of bias (RoB) will be assessed using the Cochrane RoB 2.0 tool. Meta-analysis will be conducted if there are two or more studies with the same outcome measure; otherwise, a qualitative analysis will be performed. Subgroup analysis will be conducted based on the type of MT, and evidence certainty will be evaluated using the Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation approach.

**Conclusions** This study will evaluate the effect of MT on OSA. By systematically reviewing various MTs, it aims to refine application methods in clinical practice and provide a foundation for future research. (*J Korean Med Rehabil* 2024;34(3):65-74)

**Key words** Obstructive sleep apnea, Manual therapy, Protocol, Systematic review, Meta-analysis

## 서론»»»»

폐쇄성 수면무호흡증은 수면 중 상기도의 반복적인

부분 또는 완전 폐쇄로 혈중 산소가 저하되어 수면의 질을 낮추는 질환이다<sup>1)</sup>. 이는 일상생활 시 과도한 졸음, 집중력 및 기억력 감퇴, 활동능력 저하, 우울감 등으로 이어져 삶의 질을 저하시킨다<sup>2)</sup>. 장기적으로는 전신성 고

혈압, 심부전, 고지혈증, 당뇨병, 뇌졸중 등의 위험을 증가시킨다<sup>3,4</sup>). 폐쇄성 수면무호흡증은 남성에서 더 유병률이 높으며, 비만, 갑상선 기능 저하증, 아데노이드 비대증, 코막힘, 저녁 음주 등이 위험요인으로 알려져 있다<sup>5</sup>). 전 세계적으로 약 10억명의 인구가 폐쇄성 수면무호흡증에 이환되었다고 보고되었으며<sup>6</sup>, 한국에서는 남성에서 4.5%, 여성에서 3.2%의 유병률을 나타낸다<sup>7</sup>). 폐쇄성 수면무호흡증에 대한 진단 및 치료 비용은 2015년 미국에서 124억 달러에 달한 것으로 보고되었다<sup>8</sup>). 폐쇄성 수면무호흡증은 높은 유병률, 위험성, 경제적 및 사회적 부담을 초래하는 질환으로, 이에 대한 연구는 지속적으로 이루어지고 있다<sup>9</sup>).

폐쇄성 수면무호흡증의 진단은 수면다원검사를 중심으로 이루어진다. 수면다원검사 상 무호흡-저호흡 지수 (apnea-hypopnea index)가 15 이상이거나, 5 이상이면서 폐쇄성 수면무호흡증의 임상증상 및 동반 질환이 관찰되면 확진할 수 있다<sup>10</sup>). 무호흡-저호흡 지수는 폐쇄성 수면무호흡증의 심각도를 결정할 때도 주요한 역할을 하는데, 5~14는 경중, 15~29는 중등도, 30 이상은 중증으로 분류한다<sup>11</sup>). 폐쇄성 수면무호흡증의 표준 치료법은 심각도에 무관하게 지속적 양압술(continuous positive airway pressure)로 귀결된다. 지속적 양압술은 상기도 폐쇄를 줄이고, 수면을 정상화시키고, 삶의 질을 향상시키는 것으로 보고되었다<sup>12</sup>). 하지만 지속적 양압술은 장치를 사용하는 동안에만 효과가 있기 때문에 장기적으로 사용해야 하고, 마스크로 인한 불편함 및 코나 얼굴의 국소적인 부작용으로 인해 사용자의 순응도가 낮은 편이다<sup>11</sup>). 지속적 양압술 유지가 어려운 경우, 수술이 권유되기도 하나, 수술 치료의 성공률은 5~78%로 매우 다양하고, 연하곤란, 미각 변화, 하악 감각 이상 등의 장기적인 부작용이 초래될 수 있다<sup>13</sup>). 따라서 폐쇄성 수면무호흡증 치료에 대한 보완대체의학 치료법이 관심을 받고 있다<sup>14</sup>).

수기 요법(manual therapy)은 치료사가 손을 사용하여 환자의 몸을 치료적으로 조작하는 기법들을 모두 일컫으며, 정골요법, 카이로프랙틱, 추나요법 등이 포함된다<sup>15</sup>). 수기 요법은 비침습적이므로 범용성이 있고, 환자의 신경과 근육을 자극하여 병리적 상태를 정상화하는 데 초점을 맞추고 있다<sup>16</sup>). 폐쇄성 수면무호흡증의 병태생리적 기전은 상기도의 해부학적 허탈, 인두부 근육들의

조절과 기능 이상 등을 포함하므로 수기 요법이 치료 효과를 도출해 낼 수 있을 것으로 사료된다<sup>17</sup>). 폐쇄성 수면무호흡증 환자를 대상으로 시행된 한 무작위배정 임상시험(randomized controlled trials)에서 수기 요법은 수면 중 코막힘을 개선하였다<sup>18</sup>). 다른 무작위배정 임상 시험에서도 수기 요법은 수면 중 평균 산소포화도를 증가시키고, 코골이를 감소시켰으며, 수면의 질을 향상시켰다<sup>19</sup>).

한의학에서는 폐쇄성 수면무호흡증을 鼻鼾의 개념으로 이해하고 있다. 鼻鼾은 수면시에 나는 거친 호흡소리로, 그 정도가 심하면 병리상태에 속하며, 熱이 肺를 막고 痰이 心竅를 막아 발생할 수 있다<sup>20</sup>). 이러한 한의학의 개념이 포함되어 있는 추나요법은 다양한 메커니즘을 통해 신체 건강을 증진시킬 수 있으며 일반적으로 근골격계 질환 및 신경정신과 질환에 사용되고 있다<sup>21</sup>). 그리고 경추부의 추나요법은 경추부 근육의 기능을 정상화시키고, 뇌로의 혈액 순환을 증가시키며, 삼킴을 개선할 수 있는 것으로 보고되었다<sup>22</sup>). 또한, 한 연구 결과, 추나요법은 폐쇄성 수면무호흡증 환자의 수면 중 무호흡-저호흡 지수, 각성 지수 및 급속 안구 운동(rapid eye movement sleep) 수면을 개선시켰으며, 코골이 강도를 감소시키고, 삶의 질을 향상시켰다<sup>21</sup>).

폐쇄성 수면무호흡증에 대한 수기요법을 연구한 무작위배정 임상시험의 수는 증가하고 있으나, 아직 이에 대한 체계적 문헌고찰은 수행되지 않았다. 관련하여 기존에 수행된 체계적 문헌고찰 연구는 환자 스스로 운동을 시행하는 구강인두 운동(oropharyngeal exercises), 호기 근육 강화 훈련(expiratory muscle strength training) 등이 주를 이루고 있다<sup>23</sup>). 본 연구에서는 자가 운동이 아닌 치료사가 개입하는 수기 요법에 대한 무작위배정 임상시험을 체계적으로 고찰하여 임상 활용성을 높이고자 한다. 따라서 본 연구진은 폐쇄성 수면무호흡증에 대한 수기 요법의 효과와 안전성을 조사하기 위해 체계적 문헌 고찰 및 메타 분석을 시행하기로 하였다. 그리고 체계적 문헌고찰에 대한 프로토콜을 미리 구축하고 문서화함으로써 수행 과정을 용이하게 하고, 비뚤림을 최소화하고자 한다.

## 대상 및 방법»»»»

본 연구는 폐쇄성 수면무호흡증에 대한 수기요법의 효과와 안전성을 평가하는 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구이다. 본 연구방법은 프리즈마(preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses, PRISMA)의 지침에 따라 작성되었다<sup>24)</sup>.

### 1. 연구대상(participants)

본 연구의 대상자는 수면다원검사를 통해 폐쇄성 수면무호흡증으로 진단된 환자이다<sup>0)</sup>. 폐쇄성 수면무호흡증의 심각도, 이환 기간, 연령, 성별, 인종, 교육 상태, 체질량지수, 합병증 등에는 제한을 두지 않는다.

### 2. 중재(intervention)

정골요법, 카이로프랙틱, 추나요법, 도수치료, 마사지 등 치료 전문가가 손을 이용하여 환자의 몸에 치료적 자극을 주는 수기요법을 모두 포함한다. 수기요법의 수행 부위, 빈도 및 기간에는 제한을 두지 않는다. 수기요법 단독 또는 다른 치료와 병행을 모두 허용하지만, 수기요법이 결과 측정을 위한 주요 중재법이어야 한다. 운동 요법, 지압, 반사요법, 자가 치료, 자발적 스트레칭, 비전문가가 수행하는 치료에 관한 연구는 제외한다.

### 3. 비교중재(comparison)

비교중재로는 치료 없음, 거짓 치료(sham treatment), 비치료적 접촉, 생활 관리, 약물 치료, 지속적 양압술, 자가 운동을 모두 포함한다. 비교중재의 수행 부위, 빈도 및 기간에도 제한을 두지 않는다. 하지만 중재와 다른 종류의 수기요법이 비교중재인 연구는 배제한다.

### 4. 중재결과(outcome)

#### 1) 주 평가 항목(primary outcome)

무호흡-저호흡 지수를 주 평가 항목으로 설정한다.

무호흡-저호흡 지수는 수면다원검사를 통해 얻어지는 지표로, 폐쇄성 수면무호흡증의 진단 및 평가의 기준이 된다<sup>11)</sup>.

#### 2) 이차 평가 항목(secondary outcome)

이차 평가 항목으로는 수면다원검사로 측정된 평균 산소포화도 및 코골이 지수, 수면의 질 및 삶의 질, 최고 비강 흡기 유량, 그리고 이상 반응을 조사한다. 폐쇄성 수면무호흡증은 수면 중 간헐적으로 상기도 폐쇄가 발생하여 비정상 호흡으로 저산소혈증이 유발되고, 코골이가 동반될 수 있다. 이는 수면의 질을 낮추고 삶의 질에까지 영향을 미친다<sup>1)</sup>. 최고 비강 흡기 유량은 코와 입을 덮는 안면 마스크를 사용하여 얼굴에 밀착시킨 뒤 흡기 유량계를 활용하여 측정할 값이다<sup>8)</sup>. 폐쇄성 수면무호흡증의 병태생리적 측면에서 비강 폐쇄는 인두 불안정성을 유발할 수 있고, 충혈을 완화시켜 비강 폐쇄를 완화시키는 것은 코골이와 삶의 질을 개선하는 데 도움이 된다<sup>25)</sup>. 따라서 수기요법이 폐쇄성 수면무호흡증 전반에 미치는 영향을 살펴보기 위해 위와 같이 이차 평가 항목을 선택하였다. 이상 반응은 수기요법의 안전성을 보고하는 데 필수적인 항목으로, 각 연구에서 보고한 이상 반응의 종류와 빈도를 기술할 것이다.

### 5. 연구 설계(study design)

본 연구에서는 무작위배정 임상시험만을 포함한다. 병렬설계 및 교차설계 모두 포함하며, 눈가림 여부에 제한을 두지 않는다. 사람이 대상이 아닌 연구, 증례 보고, 비무작위 임상시험 등의 연구 설계는 제외한다.

### 6. 데이터베이스 선택 및 검색방법

문헌 검색에 활용될 전자 데이터베이스는 국외 데이터베이스로 MEDLINE/PubMed, Embase, the Cochrane Central Register of Controlled Trials, China National Knowledge Infrastructure 4종을, 국내 데이터베이스로 Korean studies Information Service System, Oriental Medicine Advanced Searching Integrated System, Research Information Service System 3종을 선택하여 총 7가지이

다. 모든 검색은 처음부터 검색일까지 시행하며, 출판 언어, 국가, 형태 등에 제한을 두지 않는다.

## 7. 검색 전략

2명의 연구자(JP, KIK)가 개별적으로 총 7개의 데이

터베이스를 통해 검색을 시행한다. 검색식은 연구대상인 ‘폐쇄성 수면무호흡증’과 중재법인 ‘수기요법’을 중심으로 설정하였으며, 각각의 데이터베이스에 맞는 언어로 시행된다. MEDLINE/PubMed에 사용될 검색식을 대표 예시로 Table I에 나타내었다.

**Table I.** Search Strategy for MEDLINE/PubMed

No.	Search terms
#1	Sleep apnea, obstructive[mh]
#2	Obstructive sleep apnea[tiab]
#3	Sleep apnea[tiab]
#4	Sleep hyponea[tiab]
#5	Obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome[tiab]
#6	Upper airway resistance sleep apnea syndrome[tiab]
#7	OSA[tiab]
#8	OSAS[tiab]
#9	OSAHS[tiab]
#10	#1 or #2 or #3 or #4 or #5 or #6 or #7 or #8 or #9
#11	Chiropractic[mh]
#12	Osteopathic medicine[mh]
#13	Orthopedics[mh]
#14	Manipulation, spinal[mh]
#15	Manipulation, chiropractic[mh]
#16	Manipulation, osteopathic[mh]
#17	Manipulation, orthopedic[mh]
#18	Musculoskeletal manipulations[mh]
#19	Therapy, soft tissue[mh]
#20	Massage[mh]
#21	Manual therap*[tiab]
#22	Physical therap*[tiab]
#23	Physiotherap*[tiab]
#24	Musculoskeletal manipulat*[tiab]
#25	Manipulat*[tiab]
#26	Mobilization*[tiab]
#27	Mobilisation*[tiab]
#28	Spine manipulat*[tiab]
#29	Spinal manipulat*[tiab]
#30	Chiropractic[tiab]
#31	Osteopath*[tiab]
#32	Orthopedic manipulat*[tiab]
#33	Muscle energy technique*[All Fields]

Table I. Continued

No.	Search terms
#34	Muscle stretching[tiab]
#35	Post isometric relaxation[tiab]
#36	Isometric contraction[tiab]
#37	Isometric stretching[All Fields]
#38	Proprioceptive neuromuscular facilitation[All Fields]
#39	Myofascial release[tiab]
#40	Massag*[tiab]
#41	“Tui Na”[All Fields]
#42	Tuina[All Fields]
#43	Chuna[All Fields]
#44	# 11 or #12 or #13 or #14 or #15 or #16 or #17 or #18 or #19 or #20 or #21 or #22 or #23 or #24 or #25 or #26 or #27 or #28 or #29 or #30 or #31 or #32 or #33 or #34 or #35 or #36 or #38 or #39 or #40 or #41 or #42 or #43
#45	#10 and #44
#46	Randomized controlled trial[pt] or controlled clinical trial[pt] or randomized[tiab] or placebo[tiab] or drug therapy[sh] or randomly[tiab] or trial[tiab] or groups[tiab] not (animals[mh] not humans[mh])
#47	#45 and #46
#48	#47 and Humans[mh]
#49	#48 and Clinical trial[ptyp]

OSA: obstructive sleep apnea, OSAS: obstructive sleep apnea syndrome, OSAHS: obstructive sleep apnea hypopnea syndrome.

## 8. 자료 선정

검색된 문헌에서 중복되는 문헌을 제거 후, 2명의 연구자(JP, KIK)는 개별적으로 제목과 초록을 기반으로 연구 대상, 중재, 연구 유형과 관련 없는 문헌을 배제한다. 이후 남은 문헌의 전문을 확인하여 미리 정해둔 기준에 충족하는 문헌을 최종적으로 선택한다. 의견이 불일치할 경우 2명의 연구자 간의 합의를 통해 최종 포함여부를 결정한다. 검색된 문헌은 EndNote 21 (Clarivate Analytics)을 통해 중복 제거 및 정리하여 관리한다. PRISMA의 지침에 따라, 문헌 선택 과정은 Fig. 1과 같이 흐름도로 나타낼 것이다<sup>24</sup>.

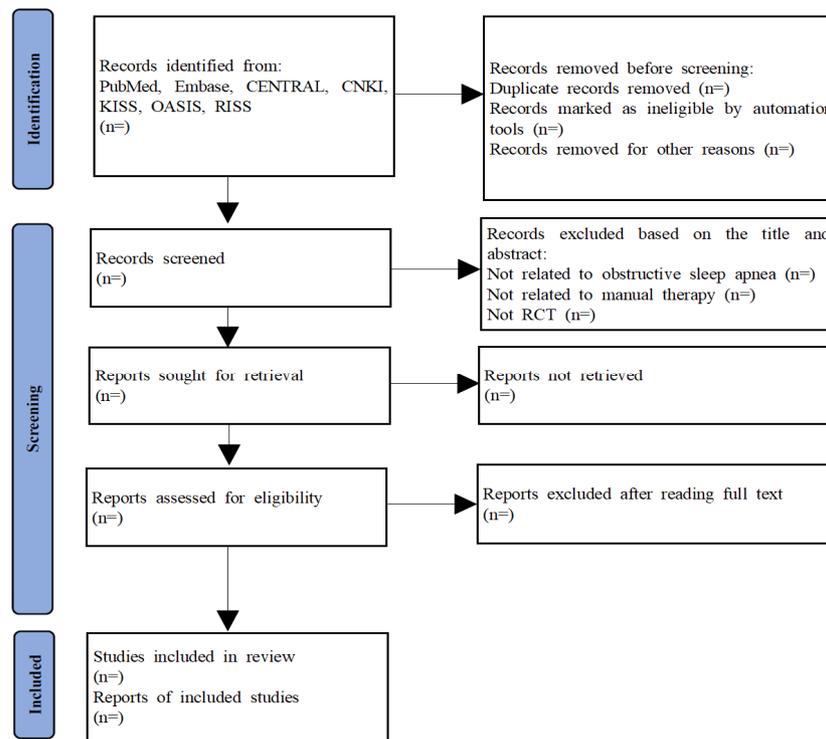
## 9. 자료 추출

2명의 연구자(JP, KIK)가 개별적으로 최종 선정된 문헌 전문을 검토하며 분석에 필요한 자료를 추출한다. 자료 추출은 미리 계획된 표준화된 양식에 따라 수행될 것이며, 그 내용은 Table II에 정리되어 있다. 저자, 제

목, 저널명, 출판 연도 및 언어, 국가, 연구 설계, 실험군과 대조군의 연구 대상자 수, 연구대상자의 성별, 연령, 체질량지수, 수면무호흡증 진단 기준 및 중증도, 중재 및 비교중재, 중재의 빈도 및 기간, 평가 항목 및 결과 등의 내용이 추출될 것이다. 의견이 불일치할 경우 2명의 연구자 간의 합의를 통해 최종 결정한다. 자료가 누락되거나 불명확할 경우에는 추가 정보 수집을 위해 해당 논문의 교신저자에게 이메일로 연락한다. 추출된 자료는 Microsoft Excel 2016년도 버전 (Microsoft)을 사용하여 표로 정리하여 관리한다.

## 10. 비뚤림 위험성 평가

2명의 독립적인 연구자(JP, KIK)는 최종 선정된 문헌을 대상으로 코크란 risk of bias (RoB) 2.0 도구를 사용하여 비뚤림 위험성 평가를 시행한다<sup>26</sup>. RoB 2.0에 포함된 비뚤림 영역은 무작위배정과정에서 생기는 비뚤림, 의도한 중재에서 이탈로 인한 비뚤림, 중재결과 자료의 결측으로 인한 비뚤림, 중재결과 측정의 비뚤림, 보고된 연구결과 선택의 비뚤림으로 총 5가지이다. 각



**Fig. 1.** Study selection flowchart. CENTRAL: the Cochrane Central Register of Controlled Trials, CNKI: China National Knowledge Infrastructure, KISS: Korean studies Information Service System, OASIS: Oriental Medicine Advanced Searching Integrated System, RISS: Research Information Service System, RCT: randomized controlled trial.

**Table II.** Data Extraction Variables

Content	Data items
Study information	Author(s), title, journal name, publication year, publication language, country, study design
Number of participants	Number of participants invited, number of participants eligible, number of participants randomized, number of participants dropped out in the experimental group and control group
Participants	Average age, gender, BMI, diagnostic criteria for obstructive sleep apnea, duration of obstructive sleep apnea, severity of obstructive sleep apnea
Intervention	Type of manual therapy, treatment site, duration per session, treatment frequency and period, number of sessions
Comparison	Type of intervention, intervention site, duration per session, intervention frequency and period, number of sessions
Outcome	Apnea-hypopnea index, mean SpO <sub>2</sub> , snoring index, quality of sleep, quality of life, peak nasal inspiratory flow, adverse events before and after treatment
Follow-up	Duration of follow-up

BMI: body mass index, SpO<sub>2</sub>: peripheral oxygen saturation.

영역에서 신호질문에 대한 응답을 그렇다, 아마도 그렇다, 아마도 아니다, 아니다, 정보 없음 중 하나로 기재한다. 신호질문 응답에 따른 알고리즘을 통해 각 영역의 비뿔림 위험을 낮은 비뿔림 위험, 일부 우려, 높은 비뿔림 위험 중 하나로 판단한다. 그리고 모든 영역의

평가를 종합하여 전반적인 비뿔림 위험을 낮은 비뿔림 위험, 일부 우려, 높은 비뿔림 위험 중 하나로 판단한다. 결과 불일치는 두 연구자 간의 합의를 통해 해소한다.

## 11. 결과 합성 및 분석

자료 합성은 Review Manager (RevMan) software version 5.4 for Windows (The Nordic Cochrane Centre)를 이용한다. 자료 분석 시 평가 지표가 동일한 연구가 2편 이상인 경우 메타분석을 시행하고, 2편 미만인 경우 질적분석을 시행한다. 연구 간의 이질성이 낮은 경우 고정효과 모형을 사용하고, 이질성이 높은 경우 변량효과 모형을 사용하여 효과크기를 산출한다. 결과 변수는 모두 연속형 자료이므로, 평균차(mean difference) 혹은 표준화된 평균차(standardized mean difference)와 95% 신뢰구간(confidence interval)으로 나타낸다. 동일한 측정도구로 측정된 경우에는 평균차를 이용하고, 측정도구가 다른 경우에는 표준화된 평균차를 이용한다<sup>27)</sup>. 전체 효과검증(test for overall effect) 혹은 95% 신뢰구간으로 효과크기의 통계적 의미를 판단하고, 유의수준은 5%를 기준으로 한다. 메타분석에서 이질성은 Higgin's  $I^2$  statistic을 통해 산출되며, 50% 이상인 경우, 실제적으로 이질성이 있을 수 있다고 해석한다. 각 메타분석에서는 수기요법의 종류에 따라 하위분석을 시행하여 이질성에 대한 분석을 수행한다. 10개 이상의 연구가 포함된 경우, 깔때기 그림(funnel plot)을 통해 출판 비뚤림을 평가한다. 이상 반응의 경우, 통계 처리 없이 발생 수 및 종류에 대해 기술한다.

## 12. 근거 수준 평가

메타분석을 통해 얻어진 모든 결과는 Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation (GRADE) 접근법을 활용하여 근거 수준을 평가한다<sup>26)</sup>. 본 연구에 포함될 연구 설계가 모두 무작위배정 임상시험이므로, 근거 수준은 높은 확신도에서 출발한다. 이후 비뚤림 위험, 비일관성, 비직접성, 비정밀성, 출판 비뚤림에 대한 항목을 평가하여 확신도 하향 여부를 결정한다. 각 결과에 대한 확신도 등급은 최종적으로 높음, 중등도, 낮음, 매우 낮음의 4단계로 나뉘어진다.

## 고찰»»»»

폐쇄성 수면무호흡증은 수면 중 반복적인 기도 폐쇄로 인해 무호흡 또는 저호흡이 발생하는 질환이다<sup>1)</sup>. 따라서 폐쇄성 수면무호흡증의 진단을 위해서는 수면 중 호흡을 측정하는 수면다원검사가 권고되고 있다<sup>10)</sup>. 수면다원검사를 통해 얻어진 무호흡-저호흡 지수가 5 이상이며, 임상 증상을 동반하는 경우 폐쇄성 수면무호흡증으로 진단한 한 연구에서는 폐쇄성 수면무호흡증 유병률이 남성에서 14%, 여성에서 5%로 추정되었다<sup>28)</sup>. 폐쇄성 수면무호흡증은 특정 인구 집단에서 높은 유병률을 보이는데, 비만 수술 고려 환자군에서 70~80%<sup>29)</sup>, 일과성 뇌허혈 발작 또는 뇌졸중을 경험한 적 있는 환자군에서 60~70%로 보고되었다<sup>30)</sup>. 폐쇄성 수면무호흡증은 수면분절화, 간헐적인 저산소혈증 및 고탄산혈증, 교감신경 항진 등을 초래하고, 이는 주간 졸림 및 피로감, 집중력 및 인지기능 저하로 이어져 삶의 질을 저하시킨다<sup>2)</sup>. 또한, 폐쇄성 수면무호흡증 환자는 고혈압, 관상동맥 질환, 만성 심부전, 부정맥, 뇌졸중, 당뇨병 등의 질환 발병 위험이 증가한다고 보고되었다<sup>3,4)</sup>.

폐쇄성 수면무호흡증의 사회적, 경제적 부담을 감소시키기 위해 다양한 치료 접근법이 연구되고 있다<sup>9)</sup>. 현재 폐쇄성 수면무호흡증에 대한 표준 치료는 지속적 양압술로, 수면 중 마스크 착용을 통해 기도에 압력을 가하여 기도를 열어두는 데 초점을 맞춘 치료이다. 해부학적 이상으로 폐쇄성 수면무호흡증이 발생한 환자에서도 수술치료보다 안전하고 효과적인 지속적 양압술이 1차 치료로 권고되고 있다<sup>12)</sup>. 하지만 지속적 양압술은 마스크 관련 부작용으로 코막힘, 피부 알레르기, 폐쇄 공포증 등을 유발할 수 있고, 동반자의 수면의 질을 저하시키고, 간병 부담을 증가시킬 수 있다. 이러한 이유로 폐쇄성 수면무호흡증 환자의 17~85%가 지속적 양압술에 순응하지 않는 것으로 보고되었다<sup>11)</sup>. 지속적 양압술 실패 시 권고될 수 있는 수술적 치료는 침습적이고, 여러 부작용이 초래될 수 있으며, 성공 가능성도 높지 않다<sup>13)</sup>. 구강 내 장치 또한 지속적 양압술 실패 시 고려될 수 있으나, 장기 사용시 교합 변화를 초래할 수 있다<sup>11)</sup>. 그 외 체중 감량 등 생활 습관 변화, 자가 운동 요법, 수기 요법 등에 대한 연구가 이루어지고 있으며,

본 연구에서는 추후 임상 활용성을 고려하여 수기 요법에 초점을 맞추었다.

폐쇄성 수면무호흡증에 대한 수기 요법은 주로 부교감 신경을 자극하여 상부 기도를 안정화시키고, 비인두 울혈을 줄여 무호흡-저호흡 지수를 감소시킬 수 있다고 보고되었다<sup>19)</sup>. 폐쇄성 수면무호흡증 환자는 대부분 두부 전방 자세, 과도한 두경부 신전, 개구호흡, 과도한 흉추 후만을 보일 수 있으며, 이는 기도의 개방성에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 따라서 수기요법은 신경을 자극하여 구강안면 및 기도 근육을 정상화시키고, 염증을 줄여 폐쇄성 수면무호흡증을 완화시킬 수 있다고 사료된다<sup>18)</sup>. 추나요법은 한의학의 개념이 포함된 수기요법으로, 현재 근골격계 질환 위주로 사용되고 있으나, 점차 그 적용범위를 넓혀가고 있다. 폐쇄성 수면무호흡증에 추나요법을 활용한 한 연구에서는 風池穴, 風府穴, 瘰癧穴 등 후경부에 자극을 가하여 척추 뇌저 동맥의 혈액 공급을 향상시켜 뇌 신경 기능 개선을 꾀하였고, 廉泉穴, 金津穴, 玉液穴 등 설근부에 인접한 경혈을 포함하여 이설근 수축 및 혈액순환 개선을 도모하였다. 이후 膀胱經 및 督脈에 자극을 가하고, 任脈 및 복부에 자극을 가하여 氣의 흐름 조절 및 신경의 안정을 도모하였다<sup>21)</sup>. 이러한 일련의 기전을 통해 추나요법을 포함한 수기요법이 폐쇄성 수면무호흡증 환자의 증상을 완화시킬 수 있다고 사료된다. 실제로도 수기요법의 효과를 확인한 연구들이 지속적으로 보고되고 있다. 하지만 지금까지 이에 대한 체계적 문헌고찰은 실시되지 않아 그 근거 수준은 높지 않은 것으로 사료된다.

따라서 본 연구는 폐쇄성 수면무호흡증에 대한 수기요법의 효과와 안전성을 평가하는 체계적 문헌고찰 및 메타분석을 위한 프로토콜을 구축하고자 수행되었다. 2명의 독립적인 연구자가 7가지 국내외 데이터베이스를 기반으로 문헌 검색을 시행하여 관련된 무작위배정 임상시험을 선정할 예정이다. 연구대상은 수면다원검사를 통해 폐쇄성 수면무호흡증으로 진단된 환자이며, 중재로는 다양한 수기요법을 모두 포괄한다. 비교중재는 수기요법이 아닌 다른 치료법을 모두 포함한다. 주 평가 항목은 수면다원검사를 통해 측정된 무호흡-저호흡 지수이며, 이차 평가 항목은 평균 산소포화도, 코골이 지수, 수면의 질, 삶의 질, 최고 비강 흡기 유량, 그리고 이상 반응이다. 2명의 독립적인 연구자는 상기 포함 기

준에 따라 최종 분석에 포함될 문헌을 선정하고, 분석에 필요한 자료를 추출할 것이다. 포함된 문헌의 비뮌 위험성 평가는 코크란 RoB 2.0 도구를 활용하여 시행된다. 자료 분석 시 평가 지표가 동일한 연구가 2편 이상인 경우 메타분석을 시행하고, 2편 미만인 경우 질적분석을 시행한다. 결과 변수는 평균차 혹은 표준화된 평균차, 그리고 95% 신뢰구간으로 나타내질 것이다. 또한 수기요법에 따라 하위분석을 시행하고, GRADE 접근법을 통해 근거 수준을 평가할 것이다.

본 연구설계의 한계점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 수면다원검사를 통해 폐쇄성 수면무호흡증으로 진단받은 환자를 대상으로 하며, 결과 지표에도 수면다원검사로 얻어진 수치를 포함한다. 수면다원검사는 하룻밤 동안 시행되는 검사로, 검사 결과가 다양한 요인에 의해 변동 가능하다. 하지만 수면다원검사는 폐쇄성 수면무호흡증에 대한 표준 검사 및 평가 지표이다<sup>10)</sup>. 그리고 이러한 한계점을 상쇄하기 위해 설문지를 통해 조사되는 수면의 질 및 삶의 질, 3회에 걸쳐 측정되는 최고 비강 흡기 유량을 이차 평가 지표로 선정하였다. 이를 통해 폐쇄성 수면무호흡증에 대한 수기요법의 효과를 다각도로 분석하고자 한다. 둘째, 본 체계적 문헌고찰에서는 수기요법이라는 개념 하에 정골요법, 카이로프랙틱, 추나요법 등을 모두 포괄하여 분석을 시행하는 것을 목표로 하고 있다. 따라서 임상적 다양성으로 인해 이질성이 높은 결과가 도출될 수 있다. 하지만 본 연구를 통해 폐쇄성 수면무호흡증에 대한 수기요법의 효과를 탐색하고, 다양한 수기요법을 체계적으로 고찰함으로써 폐쇄성 수면무호흡증에 있어 추나요법의 적용 방안을 구체화할 수 있을 것으로 사료된다. 또한, 폐쇄성 수면무호흡증에 대한 수기요법과 관련된 연구 구축에 초석을 제공할 수 있을 것이라 기대한다.

## References»»»»

1. Eckert DJ, Malhotra A. Pathophysiology of adult obstructive sleep apnea. *Proceedings of the American Thoracic Society*. 2008;5(2):144-53.
2. Veasey SC, Rosen IM. Obstructive sleep apnea in adults. *The New England Journal of Medicine*. 2019;

- 380(15):1442-9.
3. Konecny T, Kara T, Somers VK. Obstructive sleep apnea and hypertension: an update. *Hypertension*. 2014; 63(2):203-9.
  4. Yaggi HK, Concato J, Kernan WN, Lichtman JH, Brass LM, Mohsenin V. Obstructive sleep apnea as a risk factor for stroke and death. *The New England Journal of Medicine*. 2005;353(19):2034-41.
  5. Young T, Skatrud J, Peppard PE. Risk factors for obstructive sleep apnea in adults. *JAMA*. 2004;291(16): 2013-6.
  6. Benjafield AV, Ayas NT, Eastwood PR, Heinzer R, Ip MSM, Morrell MJ, Nunez CM, Patel SR, Penzel T, Pépin JL, Peppard PE, Sinha S, Tufik S, Valentine K, Malhotra A. Estimation of the global prevalence and burden of obstructive sleep apnoea: a literature-based analysis. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2019;7(8): 687-98.
  7. Kim J, In K, Kim J, You S, Kang K, Shim J, Lee S, Lee J, Lee S, Park C, Shin C. Prevalence of sleep-disordered breathing in middle-aged Korean men and women. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2004;170(10):1108-13.
  8. Watson NF. Health care savings: the economic value of diagnostic and therapeutic care for obstructive sleep apnea. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2016;12(8): 1075-7.
  9. Wang L, Xu J, Zhan Y, Pei J. Acupuncture for obstructive sleep apnea (OSA) in adults: a systematic review and meta-analysis. *BioMed Research International*. 2020;2020:6972327.
  10. Ruehland WR, Rochford PD, O'Donoghue FJ, Pierce RJ, Singh P, Thornton AT. The new AASM criteria for scoring hypopneas: impact on the apnea hypopnea index. *Sleep*. 2009;32(2):150-7.
  11. Epstein LJ, Kristo D, Strollo PJ Jr, Friedman N, Malhotra A, Patil SP, Ramar K, Rogers R, Schwab RJ, Weaver EM, Weinstein MD; Adult Obstructive Sleep Apnea Task Force of the American Academy of Sleep Medicine. Clinical guideline for the evaluation, management and long-term care of obstructive sleep apnea in adults. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2009;5(3): 263-76.
  12. da Silva Paulitsch F, Zhang L. Continuous positive airway pressure for adults with obstructive sleep apnea and cardiovascular disease: a meta-analysis of randomized trials. *Sleep Medicine*. 2019;54:28-34.
  13. Dorrity J, Wirtz N, Froymovich O, Hamlar D. Genioglossal advancement, hyoid suspension, tongue base radiofrequency, and endoscopic partial midline glossectomy for obstructive sleep apnea. *Otolaryngologic Clinics of North America*. 2016;49(6):1399-414.
  14. Sood A, Narayanan S, Wahner-Roedler DL, Knudsen K, Sood R, Loehrer LL, Hanson AC, Kuzniar TJ, Olson EJ. Use of complementary and alternative medicine treatments by patients with obstructive sleep apnea hypopnea syndrome. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2007;3(6):575-9.
  15. Tsertsvadze A, Clar C, Court R, Clarke A, Mistry H, Sutcliffe P. Cost-effectiveness of manual therapy for the management of musculoskeletal conditions: a systematic review and narrative synthesis of evidence from randomized controlled trials. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2014;37(6):343-62.
  16. Hopper DE, Cramer G. Conservative treatment using chiropractic care and orofacial myofunctional therapy for obstructive sleep apnea: a case report. *Journal of Chiropractic Medicine*. 2023;22(3):234-8.
  17. Eckert DJ, White DP, Jordan AS, Malhotra A, Wellman A. Defining phenotypic causes of obstructive sleep apnea. Identification of novel therapeutic targets. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2013;188(8):996-1004.
  18. Attali V, Jacq O, Martin K, Arnulf I, Similowski T. Osteopathic manipulation of the sphenopalatine ganglia versus sham manipulation, in obstructive sleep apnoea syndrom: a randomised controlled trial. *Journal of Clinical Medicine*. 2021;11(1):99.
  19. Paolucci T, Ferrillo M, Pezzi L, Agostini F, Di Matteo A, Proserpi P, Mangone M, Bernetti A, Spacone A, de Sire A. Efficacy of orofacial myofunctional therapy combined with myofascial release in patients with mild obstructive sleep apnoea: a randomized controlled trial. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2023;50(7):555-65.
  20. Chung HS, Kim HS. Case report of three cases of obstructive sleep apnea improved with oriental medicine treatment. *The Journal of Korean Medicine*. 2012;33(1): 169-76.
  21. Lu CN, Friedman M, Lin HC, Bi KW, Hsueh TP, Chang HW, Su MC, Lin MC. Alternative therapy for patients with obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome: a 1-year, single-blind, randomized trial of Tui Na. *Alternative Therapies in Health and Medicine*. 2017;23(4):16-24.
  22. Cheng C. The effect of traditional Chinese therapeutic massage on individuals with sleep apnea. *Chinese Manipulation & Qigong Therapy*. 2003;19:15.
  23. Hsu B, Emperumal CP, Grbach VX, Padilla M, Enciso R. Effects of respiratory muscle therapy on obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2020;16(5):785-801.
  24. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I,

- Hoffmann TC, Mulrow CD, Shamseer L, Tetzlaff JM, Akl EA, Brennan SE, Chou R, Glanville J, Grimshaw JM, Hróbjartsson A, Lalu MM, Li T, Loder EW, Mayo-Wilson E, McDonald S, McGuinness LA, Stewart LA, Thomas J, Tricco AC, Welch VA, Whiting P, Moher D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71.
25. Georgalas C. The role of the nose in snoring and obstructive sleep apnoea: an update. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2011;268(9):1365-73.
  26. Kim SY, Park DA, Seo HJ, Shin SS, Lee SJ, Lee M, Jang BH, Cha YJ, Choi IS, Park KI. Health technology assessment methodology: systematic review. Seoul: National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency. 2020.
  27. Barza M, Trikalinos TA, Lau J. Statistical considerations in meta-analysis. *Infectious Disease Clinics of North America*. 2009;23(2):195-210.
  28. Peppard PE, Young T, Barnet JH, Palta M, Hagen EW, Hla KM. Increased prevalence of sleep-disordered breathing in adults. *American Journal of Epidemiology*. 2013;177(9):1006-14.
  29. Ravesloot MJ, van Maanen JP, Hilgevoord AA, van Wagenveld BA, de Vries N. Obstructive sleep apnea is underrecognized and underdiagnosed in patients undergoing bariatric surgery. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2012;269(7):1865-71.
  30. Johnson KG, Johnson DC. Frequency of sleep apnea in stroke and TIA patients: a meta-analysis. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2010;6(2):131-7.
  31. Choi BY, Kim JK, Cho JH. A review of a recent meta-analysis study on obstructive sleep apnea. *Journal of Rhinology*. 2022;29(3):134-40.