

교대 콧구멍 호흡 운동이 심박수 및 혈압에 미치는 영향; 체계적 문헌 고찰 및 메타분석

https://doi.org/10.32337/KACPT.2023.11.2.41

대한심장호흡물리치료학회지 제11권 제2호 2023,12, PP.41-47

■ 이재원¹, 유재호¹, 홍지현¹, 이동엽¹, 김성길¹, 남연교¹, 김진섭^{1*}

■¹선문대학교 물리치료학과

Effects of Alternating Nostril Breathing Exercises on Pulse and Blood Pressure; A Systematic Review and Meta-analysis

Jae-Won Lee PT¹, Jae-Ho Yu PT, PhD¹, Ji-Heon Hong PT, PhD¹, Dong-Yeop Lee PT, PhD¹,
Seong-Gil Kim PT, PhD¹, Yeon-Gyyo Nam PT, PhD¹, Jin-Seop Kim PT, PhD^{1*}

¹Department of Physical Therapy, Sun Moon University

Purpose: This is a meta-analysis study that conducted qualitative and quantitative analyses to determine the effects of alternate nostril breathing(ANB) on pulse and blood pressure. **Methods:** This study was a meta-analysis following the guidelines of the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis(PRISMA). Studies from the last 10 years from June 2023 were collected from four international electronic databases. Qualitative assessments were conducted using the risk-bias-tool from the cochrane library. Revman 5.4 was used for statistics and pooled using a random effect model. **Results:** A total of four studies were selected, and 310 subjects were evaluated. The analysis showed a significant difference in pulse(SMD=-0.84; 95% CI=-1.44 to -0.24; heterogeneity ($\chi^2=37.48$, $df=4$, $I^2=89%$); overall effect ($Z=2.73$)). Systolic blood pressure showed a significant difference (SMD=-0.79; 95% CI=-1.35 to -0.23; heterogeneity ($\chi^2=63.07$, $df=6$, $I^2=90%$); overall effect ($Z=2.75$)). Diastolic blood pressure showed a significant difference (SMD=-0.54; 95% CI=-1.07 to -0.00; heterogeneity ($\chi^2=58.59$, $df=6$, $I^2=90%$); overall effect ($Z=1.97$)). **Conclusion:** ANB exercise reduces pulse and blood pressure, making it an effective adjunctive therapy alongside routine conventional care and treatment for hypertension.

Key words: alternate nostril breathing, pranayama, yoga

Received: July 12, 2023 / **Revised:** Aug 08, 2023 / **Accepted:** Aug 10, 2023

I. 서론

고혈압(HTN)은 2010년 약 14억 명에서 2025년까지 16억 명을 초과할 가능성이 있으며, 전 세계적으로 공중 보건에 대한 주요 위험 요소 중 하나이다(Kearney 등, 2014). 고혈압의 종류에는 여러 가지가 있으나 ACC/AHA 고혈압 가이드라인에서는 혈압의 범주를 1)정상(수축기 혈압(SBP)<120mmHg, 이완기 혈압(DBP)<80mmHg) 2)상승된 혈압(SBP 120~129, DBP<80mmHg) 3)1기 고혈압(SBP 130-139, DBP 80-89mmHg) 4)2기 고혈압(SBP>140, DBP>90mmHg)으로 정의하고 있다(Flack 등, 2020). 메타분석 연구에 따르면 심혈관 질환의 위험은 혈압의 상승에 정비례하고, 수축기 혈압(SBP)이 115mmHg 이상이거나 이완기 혈압(DBP)이 75mmHg 이상일 때 심혈관 위험에 노출될 확률이 증가하며, SBP 20mmHg 또는

DBP 10mmHg 증가할 때마다 위험 노출이 두 배로 증가했다(Lewington 등, 2002).

고혈압의 원인에는 다양한 요인이 있으나 교감신경계 활성화가 고혈압을 포함한 여러 심혈관 질환의 발병에 중요한 역할을 한다는 상당한 증거가 있다(Lohmeier, 2001). 말초 교감신경 활동 증가 및 미주신경(부교감신경)의 긴장도 감소와 함께 교감신경과 부교감신경 활동의 불균형으로 야기되는 자율신경 기능 장애는 심장, 뇌 등 기능적 및 구조적 변화와 관련되며 심혈관 위험을 증가시킨다. 또한, 일차성 고혈압에서 자율 기능의 중요한 구동 전환을 구성한다(Grassi 등, 2016; Yugar 등, 2023).

Pranayama는 요가의 호흡법으로 세계보건기구(WHO)에 의해 해당 국가 고유의 전통에 속하지 않고, 지배적인 의료 시스템에 통합되지 않은 광범위한 의료 관행인 CAM(Complementary and Alternative Medicine) 중 하나이다(World Health

교신저자: 김진섭

주소: 31460, 충청남도 아산시 탕정면 선문로221번길 70, 선문대학교, E-mail: skylove3373@sunmoon.ac.kr

Organization, 2013). 이 호흡법은 일반적으로 앉은 자세에서 수행되는 빠른 가로막 호흡, 느리고/깊은 호흡과 같은 의도적인 호흡 과정의 수정을 포함한다(Joshi, 2006). 체계적 문헌 고찰 연구에 따르면 pranayama 호흡법은 호흡기 질환자에서 대부분 유의한 효과가 관찰되었으며, 심혈관 질환에서도 유의한 결과가 있었다(Jayawardena, 2020). 또한, 고혈압 환자의 혈압 감소와 자율신경 불균형 회복에도 효과적으로 보인다(Thanalakshmi, 2020).

하지만, 앞서 언급했듯이 pranayama에는 다양한 호흡법이 존재하며, 각각의 하위 호흡법에 대한 효과는 불분명하다. 따라서, 본 연구는 pranayama 호흡법 중 ‘교대 콧구멍 호흡법(alternate nostril breathing, ANB)’에 대해 연구된 무작위대조군시험(RCTs)들을 합성하여 정성적 및 정량적 분석을 통해 고혈압에 대한 일상적인 기존 관리 및 치료와 함께 보조요법으로 효과성이 있는지 확인하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 교대 콧구멍 호흡 운동의 효과에 대해 검증하고, 최근 중재 경향을 알아보기 위해 수행된 체계적 문헌 고찰 연구이며, 연구된 RCTs를 합성하여 정성적 및 정량적 분석을 수행한 메타분석 연구이다. 체계적 고찰 및 메타분석은 PRISMA(Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis)의 지침에 따라 수행되었다.

2. 연구 진행

1) 검색전략 수립 및 자료검색

본 고찰은 핵심 질문전략 PICOSD에 따라 대상자(Participants:P), 중재법(Intervention:I), 비교중재법(Comparison:C), 결과 및 효과(Outcomes:O), 연구 디자인(Study Design:SD)으로 구성되었다.

2) 자료검색

본 고찰의 문헌 검색은 4개의 국제적 전자 데이터베이스(CENTRAL, CINAHL, Web of Science, PEDro)에서 2023년 6월부터 지난 10년간 영어로 출판된 연구만을 수집하였다.

3) 검색어 선정

본 고찰은 핵심 질문전략 PICOSD에 따라 대상자(Participants:P)는 ‘healthy adults’ OR ‘healthy people’ OR ‘Hypertension’,

중재법(Intervention:I)은 ‘Alternate nostril breathing’, 비교중재법(Comparison:C)은 중재를 하지 않거나 기존의 다른 치료를 모두 포함하였고, 결과 및 효과(Outcomes:O)는 심박수, 혈압, 이완기 혈압, 수축기 혈압 등 심혈관 매개변수들을 모두 포함하였으며, 연구 디자인(Study Design:SD)은 ‘randomized control trials’로 검색하였다.

4) 문헌선택기준

문헌 선정기준은 (1) 무작위배정 임상연구, (2) 건강한 대상자 혹은 고혈압을 가지고 있는 대상으로 한 연구, (3) 교대 콧구멍 호흡 훈련이 실험군에 포함되어있는 연구, (4) 심박수, 혈압 등 심혈관 매개변수를 포함한 연구 (5) 영어로 출판된 연구를 포함하였다. 제외기준은 (1) 무작위배정 임상연구가 아닌 연구 (2) 교대로 콧구멍 호흡 훈련을 진행하지 않은 연구 (3) 임상연구등록, 프로토콜, 초록만 제공 등 원문 전체를 확인할 수 없는 연구 (4) 매개변수가 일치하지 않은 연구는 제외하였다.

5) 연구 질적 평가

본 고찰에 최종적으로 선정된 논문은 Cochrane Bias Method Group에 의해 개발된 비뮴립 위험 평가도구(Risk of Bias, RoB)를 이용하여 각자의 연구자가 포함된 연구의 위험을 독립적으로 평가했다(Sterne 등, 2019).. 7개의 항목에 대하여 비뮴립의 위험을 낮음(+), 높음(-), 불확실(?)로 평가 후 일치되지 않은 문항들을 함께 원문을 재검토하는 과정을 통해 합의하였다. 기타 비뮴립 위험의 가능성에 대해서는 baselines(중재의 선호도), sample size, funding&conflicts of interest, 결과보고의 불충분, pre-registration 등의 기준을 정하여 평가하였다.

6) 자료합성의 전략

데이터 합성은 Cochrane에서 제공하는 체계적 고찰을 위해 고안된 소프트웨어인 RevMan 5.4(The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, Copenhagen, Denmark)를 통해 분석되었다. 메타분석에는 연구 간 분석이 가능한 동일 변수가 있거나 사전 및 사후 평가에서 양적 변수가 있을 때 포함되었으며, 최소 3개의 연구를 필요로 한다. 효과크기는 측정 단위가 다른 연속 결과에 대해 표준화된 연속 결과에 대한 표준화된 평균차(standardized mean difference; SMD)로 계산되었다. 연구대상자 간의 이질성(Heterogeneity)을 고려하여 동일하지 않은 조건에서의 연구는 무작위 효과모형(Random effects model)을 사용하여 통합되었다(Kim 등, 2022). 선정된 연구들의 동질성은 I²과 Cochran의 Chi-squared test를 통해 확인하며, I²값이 75% 이상이면 높은 이질성, 40% 미만이면 낮은 이질성을 나타내는 것으로 간주하였다(Deeks 등, 2019).

연구의 출판 비뮌림은 RevMan 5.4에서 제공하는 깔때기 도표를 사용하였다(Duval과 Tweedie, 2000).

Ⅲ. 연구결과

1. 문헌 선정과정

본 고찰에서는 1차로 4개의 국제적 전자 데이터베이스에서 검색전략을 사용한 결과 2023년 6월부터 지난 10년간 154건 (CENTRAL 17건, CINAHL 133건, Web of Science 2건, PEDro 2건)의 연구결과가 검색되었다. 2차로 중복된 연구(2건)를 제거하였고, 3차로 문헌의 선정기준과 제외기준에 맞추어 제목과 초록을 스크리닝하였고, 139건이 제외되었다. 4차로 논문 전문을 스크리닝하였고, 9건이 제외되어 최종적으로 4건의 연구가 선정되었다(그림 1).

2. 문헌 질적 평가

선정된 4건의 연구에 대해 RoB를 이용한 방법론적 질적 평가 결과는 다음과 같다. 무작위배정 순서생성의 적절성(+:3), 무작위배정 순서 은폐의 적절성(+:1, ?:3), 연구대상자 및 연구자에 대한 눈가림의 적절성(+:1, ?:3), 결과평가에 대한 눈가림의 적절성(+:1, ?:3), 불충분한 결과자료의 완결성(+:4), 선택적 결과보

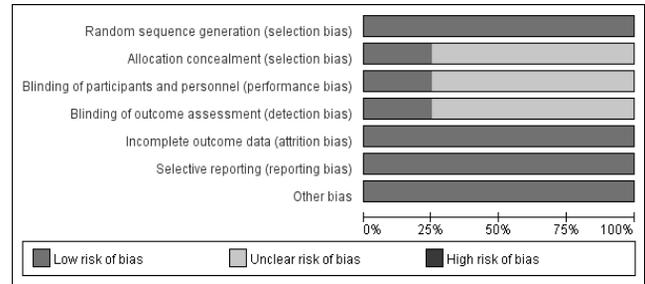


그림 2. 비뮌림 위험(RoB)

고의 위험성(+:4), 기타 비뮌림 위험의 가능성(+:4)이다(그림 2).

3. ANB 운동 방법

본 연구에 선정된 4건의 RCTs에서 총 420명의 건강한 성인 및 고혈압 환자들이 참여했다. 중재에는 교대 콧구멍 호흡이 적용되었으며, 운동 방법은 손가락을 이용하여 한쪽 콧구멍(A)을 막고, 반대측 콧구멍(B)으로 6초간 숨을 들이마신다. 다음 B도 막은 뒤 6초간 숨을 참는다. 이후 천천히 A를 열어 6초간 숨을 내쉬고, 6초간 숨을 들이마신 뒤 다시 막는다. 이후, 천천히 B를 열어 6초간 숨을 내쉬면서 한 사이클을 끝내고 이 과정을 계속 반복한다. 시간은 최소 10분 이상 적용하였으며, 기간은 10분 이상 단일 측정부터 4주까지 다양했다. 포함된 연구들의 특성은 다음과 같다(표 1).

4. Pulse에 대한 호흡 운동의 영향

선정된 3건의 RCTs연구에서 250명의 대상자들이 Pulse에 대해 평가되었고, 유의한 차이가 있었다(p=0.006). Random Effect Model을 통해 분석한 결과, SMD=-0.84; 95% CI=-1.44 to -0.24; heterogeneity($\chi^2=37.48$, df=4, I²=89%); overall effect(Z=2.73)이다(그림 3).

5. SBP에 대한 호흡 운동의 영향

선정된 4건의 RCTs연구에서 310명의 대상자들이 SBP에 대해 평가되었고, 유의한 차이가 있었다(p=0.006). Random Effect Model을 통해 분석한 결과, SMD=-0.79; 95% CI=-1.35 to -0.23; heterogeneity($\chi^2=63.07$, df=6, I²=90%); overall effect(Z=2.75)이다(그림 4).

6. DBP에 대한 호흡 운동의 영향

선정된 4건의 RCTs연구에서 310명의 대상자들이 DBP에 대해 평가되었고, 유의한 차이가 있었다(p=0.05). Random Effect Model을 통해 분석한 결과, SMD=-0.54; 95% CI=-1.07 to -0.00; heterogeneity($\chi^2=58.59$, df=6, I²=90%); overall

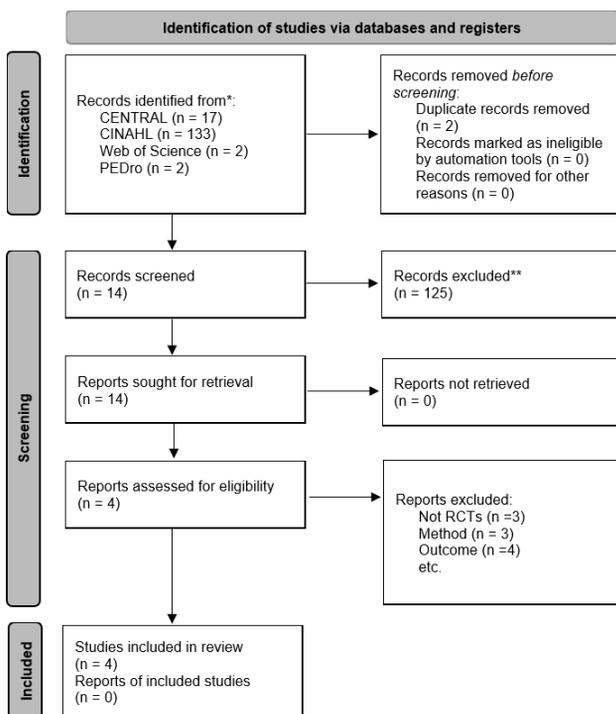


그림 1. PRISMA Flow Diagram

표 1. 포함된 연구들의 특성

Study	Participants	Sample size	Duration	Intervention	Outcome	Conclusion
Jahan 등 (2021)	Healthy adults	EG=50(M 25, F 25) CG=50(M 25, F 25)	4 weeks 10 mins/day	ANBE, nothing	HR(beat/min), SBP(mmHg), DBP(mmHg), FVC(L), FEV ₁ (L), PEFR(L/S)	Significant improvement in cardiopulmonary parameters of the study subjects.
Kalaivani 등 (2019)	HTN	SG=85 CG=85	5 days 2 times/day 10 mins	ANBE, routine standard treatment	SBP, DBP, HR, rate pressure product	The intervention was able to reduce hypertension.
Telles 등 (2013)	Essential HTN	Anuloma-viloma=30 Breath awareness=30 Reading a magazine=30	10 mins	Anuloma-viloma, Breath awareness, Reading a magazine	Purdue pegboard, SBP, DBP	Reduces systolic and diastolic blood pressure when performing purdue pegboard to aid in focused work
Ismail 등 (2023)	Systemic HTN	ANBE=30 CG=30	(5 mins + 1 min break)X 6 cycles 2 times/day	ANBE, noting	SBP, DBP, intraocular pressure(Rt. Lt.), HR, respiration(breaths/min), anxiety component of hospital anxiety and depression scale, depression component of hospital anxiety and depression scale, SF-36, Glaucoma quality-of-life 15-item questionnaire	It can be a secondary way to improve any variable.

HTN: hypertension, EG: experimental group, CG: control group, SG: study group, ANBE: alternate nostril breathing exercise, M: male, F: Female, SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, PEFR: Peak expiratory flow rate, HR: heart rate

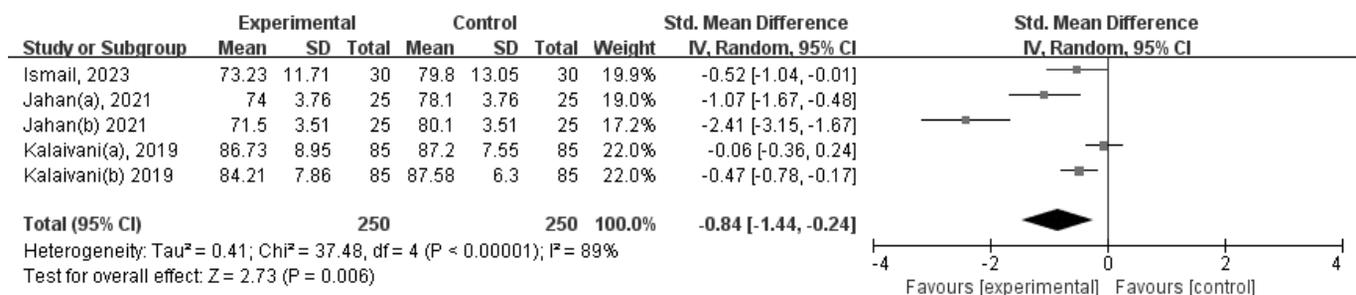


그림 3. Pulse에 대한 Forest plot

effect(Z=1.97)이다(그림 5).

7. 출판편향

이 연구에서는 체계적 문헌 고찰 및 메타분석을 위해 4건의

연구가 합성되었다. Cochrane Review의 권고에 따라 10개 미만의 연구가 합성되었기 때문에 출판편향이 보고되지 않았다(Page 등, 2008).

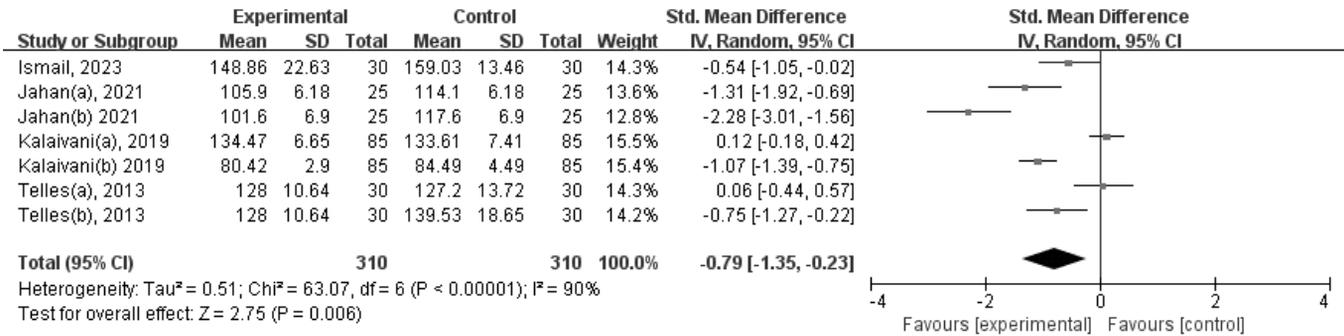


그림 4. SBP에 대한 Forest plot

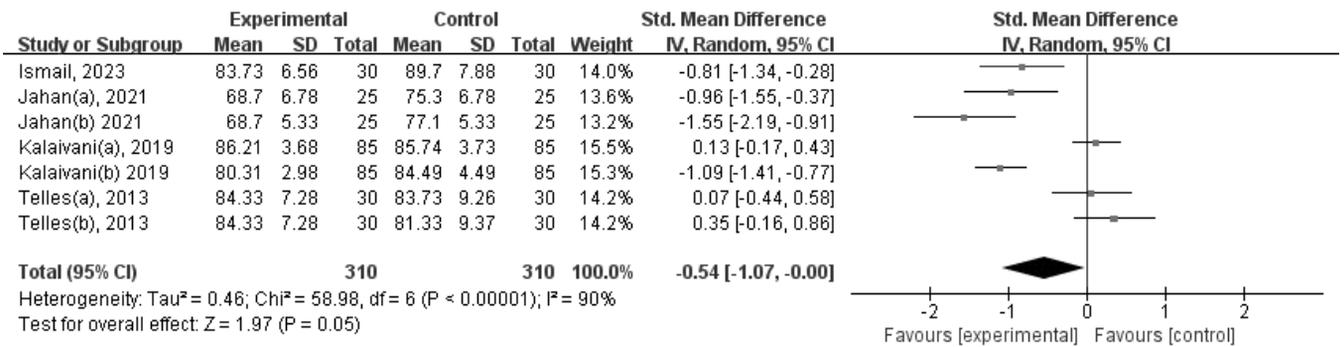


그림 5. DBP에 대한 Forest plot

Jasan(a):male group; Jahan(b):female group; Kalaivan(a):1st day assessment; Kalaivan(b): 5th day assessment; Telles(a): ANB and experimental 2 group; Telles(b): ANB and control group

IV. 논 의

본 연구는 건강한 성인 및 고혈압 환자들의 심박수 및 혈압에 ANB 운동의 효과를 정량화하기 위해 RCTs들을 합성하여 분석하였다. 분석된 4건의 연구에서 각각의 ANB 운동은 심박수와 혈압을 낮추는 데 효과가 있었으며, 합성하여 분석한 결과 유의한 차이를 확인할 수 있었다. ANB 운동이 효과를 보인 주된 이유는 호흡을 통해 교감신경의 흥분을 감소하고 부교감신경을 촉진하면서 자율신경계의 균형을 맞춘 것으로 생각한다.

콧구멍을 통한 호흡(비강 호흡)은 코점막을 자극하고, 코안 혈관계는 자율신경계로부터 신경 지배를 받아 한쪽의 교감신경 지배가 코점막 혈관 수축을 일으켜 콧구멍 개방성을 증가시키면 동시에 반대쪽에는 부교감신경이 촉진되며 혈관이 확장되며 콧구멍이 부분적으로 폐쇄된다(Shannahoff-Khalsa, 1996). 코안 혈관계를 조절하는 자율신경계는 궁극적으로 뇌줄기의 시상하부와 혈관운동중추에 의해 조절된다(Raghuraj 등, 2003). 비강 순환 주기는 내순환하는 카테콜아민 및 기타 신경 호르몬의 수준과도 연관성이 있을 수 있으나, 시상하부에서 제어하는 변연계 자율신경 시스템의 긴장 정도에 따라 달라질 수 있다(Deshmukh,

1991).

특정 콧구멍을 통한 수동적 비강 호흡은 비강 순환 주기를 조절하여, 자율신경 시스템의 긴장도를 조절을 유도할 수 있다. 이전 연구에서 한쪽 콧구멍으로만의 호흡은 반대측 대뇌반구의 뇌파 진폭을 상대적으로 증가시켰으며 이는 선택적으로 반대측 대뇌반구 자극을 유도할 수 있다는 것으로 좌측 대뇌반구 자극에 의해 유도된 교감신경 활동과 우측 대뇌반구 자극에 의해 유도된 부교감신경 활동을 후속적으로 증명하였다(Backon, 등, 1990). 또한, ANB를 실시하는 동안 뇌파를 측정하였을 때, 수행하는 동안 EEG의 베타파 대역 진폭은 오른쪽 뒤통수 영역에서 조용히 앉아 있는 그룹보다 더 낮았다(Telles 등, 2017). 이는 각성 기반 이론에서 베타파는 각성 및 흥분과 관련되는데, 이는 ‘진정’으로 설명되는 정신 활동과 일치하는 각성의 감소가 있음을 시사하며, 우측 대뇌반구 자극을 통해 부교감신경 활동을 촉진하였다고 생각할 수 있다(Andreassi, 2013).

이처럼 자율신경계는 특정 콧구멍과의 연관성이 있을 수 있으며 교감신경은 오른쪽 콧구멍, 부교감신경은 왼쪽 콧구멍과 밀접한 관련이 있을 수 있다(Ismail 등, 2013). 특정 한쪽 콧구멍에서의 공기 흐름으로 자극된 혈관을 통해 자율신경계 활동의 변화

및 조절이 나타날 수 있지만, 특정 콧구멍의 호흡과 혈압 변화 사이의 연관성은 덜 명확할 수 있다(Telles 등, 2013). 그렇기 때문에 양측 콧구멍을 통한 수동적 교대 호흡을 통해 코안에서의 동시 충혈-충혈 완화반응인 비강주기 조절을 통해 자율신경계의 동적 측면을 자극하여 교감신경계와 부교감신경계의 조화를 유도하는 것이 ANB 운동의 주된 목적이라 할 수 있다. 따라서, ANB는 양측 콧구멍의 수동적 조절을 통해 호흡하면서 자율신경계의 균형을 맞춘 것으로 생각해볼 수 있다(Shannahoff-Khalsa, 1996).

이렇게 폐로 들어온 공기는 확장된 pulmonary stretch receptors(RAR)에서 Hering-Breuer 반사를 발생시켜 미주신경의 구심성 정보로 교감신경의 긴장을 감소할 수 있으며, 골격근 혈관의 교감 긴장도 저하와 함께 말초 혈관 확장이 증가 되어 DBP 감소를 촉진한다(Hainsworth, 1974).

본 체계적 문헌 고찰 및 메타분석 연구는 Pranayama의 하위 호흡법 중 하나인 ANB의 효과만을 분석하기 위해 핵심 질문전략에 Pranayama를 포함하지 않았다. 그렇기 때문에 스크리닝 되지 않은 연구가 존재할 수도 있으며, 향후 연구에서는 Pranayama 전체를 스크리닝하는 것을 권고한다.

V. 결론

본 연구에서 선정된 4건의 RCTs를 통한 정성적 및 정량적 분석의 결과로 ANB 운동의 효과를 일반화하기에는 한계가 있으나, ANB 운동은 심박수와 혈압을 감소시켜 고혈압에 대한 일상적인 기존 관리 및 치료와 함께 보조요법으로 효과가 있다고 할 수 있다.

참고문헌

Andreassi, JL. Psychophysiology: Human behavior & physiological response. Psychology press, 2013

Backon J, Matamoros N, Ramirez M, et al. A functional vagotomy induced by unilateral forced right nostril breathing decreases intraocular pressure in open and closed angle glaucoma. British journal of ophthalmology, 74(10);607-609, 1990.

Deeks JJ, Higgins JP, Altman DG, et al. Analysing data and undertaking meta-analyses. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions, 241-284, 2019.

Deshmukh VD. Limbic autonomic arousal: Its physiological classification and review of the literature. Clinical Electroencephalography, 22(1);46-61, 1991.

Duval S, Tweedie R. Trim and fill: a simple funnel-plot-based method of testing and adjusting for publication bias in meta-analysis. Biometrics, 56(2);455-463, 2000.

Flack JM, Adekola B. Blood pressure and the new ACC/AHA hypertension guidelines. Trends in cardiovascular medicine, 30(3);160-164, 2020.

Grassi G, Ram VS. Evidence for a critical role of the sympathetic nervous system in hypertension. Journal of the American Society of Hypertension, 10(5);457-466, 2016.

Hainsworth R. Circulatory responses from lung inflation in anesthetized dogs. American Journal of Physiology-Legacy Content, 226(2);247-255, 1974.

Ismail AMA, Saif HFAEA, Taha MM. Effect of alternate nostril breathing exercise on autonomic functions, ocular hypertension, and quality of life in elderly with systemic hypertension and high-tension primary open-angle glaucoma. Geriatric Nursing, 52;91-97, 2023.

Jahan I, Begum M, Akhter S, et al. Effects of alternate nostril breathing exercise on cardiorespiratory functions in healthy young adults. Annals of African medicine, 20(2);69, 2021.

Jayawardena R, Ranasinghe P, Ranawaka H, et al. Exploring the therapeutic benefits of pranayama (yogic breathing): a systematic review. International journal of yoga, 13(2);99, 2020.

Joshi KS. Yogic pranayama: Breathing for long life and good health. Orient Paperbacks, 2006.

Kalaivani S, Kumari MJ, Pal GK. Effect of alternate nostril breathing exercise on blood pressure, heart rate, and rate pressure product among patients with hypertension in JIPMER, Puducherry. Journal of education and health promotion, 8, 2019.

Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, et al. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. Lancet; 365;217-223, 2005.

Kim H, Jung J, Park S, et al. Effects of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on the Primary Motor Cortex of Individuals with Fibromyalgia: A Rehabilitation of Patients with Post COVID-19: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials Systematic Review and Meta-Analysis. Brain Sciences, 12(5);570,

- 2022.
- Lewington S. Prospective studies collaboration. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet*, 360;1903-1913, 2002.
- Lohmeier TE. The sympathetic nervous system and long-term blood pressure regulation. *American journal of hypertension*, 14(S3);147S-154S, 2001.
- Oviedo GR, Guerra-Balic M, Baynard T, et al. Effects of aerobic, resistance and balance training in adults with intellectual disabilities. *Res Dev Disabil*, 35(11);2624-2634, 2014.
- Page MJ, Higgins JP, Sterne JA. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. The Cochrane Collaboration; Oxford, UK: Assessing Risk of Bias Due to Missing Results in a Synthesis; pp. 349-374, 2008.
- Raghuraj P, Telles S. Effect of yoga-based and forced uninostril breathing on the autonomic nervous system. *Perceptual and motor skills*, 96(1);79-80, 2003.
- Shannahoff-Khalsa DS, Kennedy BRIAN, Yates FE, et al. Ultradian rhythms of autonomic, cardiovascular, and neuroendocrine systems are related in humans. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 270(4); R873-R887, 1996.
- Sterne JAC, Savović J, Page MJ, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*; 366;14898, 2019.
- Telles S, Gupta RK, Yadav A, et al. Hemisphere specific EEG related to alternate nostril yoga breathing. *BMC research notes*, 10(1);1-9, 2017.
- Telles S, Yadav A, Kumar N, et al. Blood pressure and Purdue pegboard scores in individuals with hypertension after alternate nostril breathing, breath awareness, and no intervention. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*, 19;61, 2013.
- Telles S, Yadav A, Kumar N, et al. Blood pressure and Purdue pegboard scores in individuals with hypertension after alternate nostril breathing, breath awareness, and no intervention. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*, 19;61, 2013.
- Thanalakshmi J, Maheshkumar K, Kannan R, et al. Effect of Sheetal pranayama on cardiac autonomic function among patients with primary hypertension-A randomized controlled trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 39;101138, 2020.
- World Health Organization. WHO traditional medicine strategy: 2014-2023. World Health Organization, 2013.
- Yugar LBT, Yugar-Toledo JC, Dinamarco N, et al. The Role of Heart Rate Variability (HRV) in Different Hypertensive Syndromes. *Diagnostics*, 13(4);785, 2023.