

The Clinical Role of Pranayama as a Practice of Yogic Breathing

Lee, kyung- hee

Professor of Graduate School of Integrative Medicine in CHA University

프라나야마(Pranayama) 요가 호흡법의 임상적 역할

이경희

차 의과학대학교 통합의학대학원 교수

milife29@naver.com

Abstract

Pranayama as a practice of yogic breath is necessary to the process of meditative training. This practice influences the physiological system of human body, and plays an effective role in the clinical processes of diverse stresses and chronic diseases. With focusing this role of pranayama, this paper reviews the relevant articles of the years from 1990 to 2019 which have searched in the online database site Medline/PubMed by words as Pranayama, Yogic Breathing, Kapalabhati, Nadishuddhi, Sheetal, Sheetkari, Bhramari, Ujjayi, Bhastrika, etc. And with summarizing and appreciating the physiological and clinical effects of pranayama in those articles, this paper considers the variations of neural sensitivity, psycho-physiological states, respiratory organs, and biochemical and metabolic functions of individuals who has practising pranayama. Consequently, pranayama is to be a safe practice of yogic breath useful to clinic. But among the techniques of pranayama there has been also what sometimes has caused ill effects against expectations of consistently positive effects. This paper thus proposes the necessity of a grand study with both more efficient method and design to inquire clearly into pranayama and its behind mechanisms.

Keywords: pranayama, yogic breathing, kapalabhati bhramari, nadishuddhi, sheetal, sheetkari, bhramari, ujjayi, bhastrika



OPEN ACCESS

Citation: Lee, kyung-hee. 2020. The Clinical Role of Pranayama as a Practice of Yogic Breathing. Journal of Meditation based Psychological Counseling. <https://doi.org/10.12972/mpca.20200015>

DOI: <https://doi.org/10.12972/mpca.20200015>

Received: May 2, 2020

Revised: June 17, 2020

Accepted: June 26, 2020

Copyright: © 2020 Meditation based Psychological Counseling Association



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

I. 서론

요가는 고대 인도에서 발달한 오래된 수련법이고 과학이며 생활방식이다. 요가의 전통적인 다양한 수련법에는 생활을 규율하는 야마(Yama)와 니야마(Niyama), 신체와 마음을 정화하는 크리야(Kriya), 자세와 동작을 교정하는 아사나(Asana), 호흡을 조절하는 프라나야마(Pranayama), 집중력을 높이는 다라나(Dharana)와 명상(드야나Dhyana) 같은 기법들이 포함된다(Taimni I., 1999). 이런 기법들 중에도 수련자의 건강을 증진시킬 뿐 아니라 다양한 환자들에게도 유효할 수 있다고 평가되는 아사나와 프라나야마의 효과들은 과학적으로 꾸준히 연구되었다(Sengupta P., 2012). 특히 프라나야마는 만성질환자의

건강을 호전시키면서도 별도의 비용이 들지 않는 호흡조절기법이다. 이 기법은 요가에서도 중요시되어 강조될뿐더러 과학계에서도 각별하게 주목받는다.

호흡을 길게 유지하거나 제어하는 기법 또는 기술이라고 정의될 수 있는 프라나야마의 어원은 '핵심 에너지 또는 생명력'을 뜻하는 산스크리트어 '프라나(Prana)'와 '확장'을 뜻하는 산스크리트어 '아야마(ayama)'이다.

프라나야마의 실행방법에 포함되는 푸라카(Pooraka: 들숨; 흡기吸氣), 레사카(Rechaka: 날숨, 호기呼氣), 안타르-쿰바카 (Antar-Kumbhaka: 내부호흡유지; 심호흡 후 호흡유지), 바히르-쿰바카(Bahir-Kumbhaka: 외부호흡유지; 완전호기 후 호흡유지) 같은 다양한 세부기법들은 각각 다른 생리적 반응을 유도한다. 예컨대, 분당 3~6회씩 실행하는 느린 호흡 또는 저속호흡(低速呼吸: practice of the slow type of pranayama)이나 암컷꿀벌의 날갯짓소리를 내는 브라마리(Bhramari) 호흡을 실행하면 심박수(Heart Rate: HR)와 수축기혈압(Systolic Blood Pressure: SBP)이 감소한다고 보고되었으며, 분당 60회를 초과하는 빠른 호흡 또는 고속호흡(fast type of pranayama)은 심근산소소비량(Rate Pressure Product: RPP)을 증가시키고, 심박수와 평균동맥혈압(Mean Arterial Pressure: MAP)을 곱한 심장산소소비지수(Double Product: DP)를 증가시킨다고 보고되었다(Madanmohan, et al., 2005). 또한 인체의 스트레스를 줄여 생리적 측면에 유익하다(Sankar, J et al., 2018)고 평가된 프라나야마는 고혈압 같은 심혈관질환에도 얼마간 유효하고 자율신경안정에도 다소 효과를 발휘한다고 보고되었다(Goyal R., 2014).

그러나 현재까지 프라나야마를 구성하는 다양한 호흡법들이 발휘하는 효과들의 기저 메커니즘이 아직 체계적으로 규명되지 않았다. 이런 맥락에서 프라나야마 요가 호흡법들의 일반적 특성을 정리하고, 기존의 임상치료에 적용된 결과들을 검토하여 그런 호흡들을 다양한 임상치료에 활용할 수 있는 근거를 제공해야 할 필요성이 발생한다.

II. 연구방법

본 논문은 온라인 데이터베이스 사이트 Medline/PubMed에서 Pranayama, Yogic Breathing, Kapalabhati, Nadishuddhi, Sheetal, Sheetkari, Bhramari, Ujjayi, Bhastrika 같은 키워드로 검색한 1990~2019년에 발표된 관련 연구문헌들을 검토하되, 요가 운동의 효과를 보고한 연구문헌들과 영어로 작성되지 않은 해외 연구문헌들은 검토대상에서 제외했다.

본문은 그런 연구문헌들에 보고된 요가 호흡법들의 생리적 효과와 및 임상결과들을 요약하여 평가하고, 그런 호흡법들을 실행한 연구대상자들에서 관찰되거나 측정된 신경인지력, 심리생리학적 상태, 호흡기, 생화학적 기능 및 대사기능의 변화를 고찰했다. 이런 변수들을 감안하여 고혈압환자, 심장부정맥환자, 기관지천식환자, 폐결핵환자, 암환자, 당뇨병환자, 정신지체인, 뇌졸중 재활환자, 불안증과 통증을 느끼는 환자들에게 적용된 요가 호흡법들의 영향도 고찰했다.

III. 프라나야마의 특성과 임상효과

1. 프라나야마 요가 호흡법들의 특성

프라나야마 요가 호흡법들의 명칭과 실행방법은 다음과 같이 요약될 수 있다(표 1). 이 호흡법들 중에 다음과 같은 것들은 주목할 만하다.

1) 카팔라바티

카팔라바티는 '두개골'을 뜻하는 산스크리트어 '카팔라(kapala)'와 '인체내장(人體內臟)과 조명(照明)'을 뜻하는 산스크리트어 '바티(bhati)'의 합성어이다. 이 호흡법은 인체내장의 기능을 활성화하고 혈액순환을 촉진하며 복부근육을 강화하고 강화하는 효과를 발휘한다. 카팔라바티는 빠른 호흡(고속호흡)이지만, 평상시 호흡이 유발하는 심박수와 다른 심박수를 유발한다. 카팔라바티가 발생시키는 이산화탄소의 평균농도는 휴식상태의 호흡이 발생시키는 평균농도 유사하다.

표 1. 프라나야마 요가 호흡법들의 명칭과 실행방법

(Saoji, A., B.R. Raghavendra, and N.K. Manjunath, 2019).

호흡법들의 명칭	실행방법
카팔라바티(Kapalabhati)	등과 목을 똑바로 세우고 양쪽콧구멍으로 숨을 들이쉬면서 복부를 내밀고 내쉬면서 복부를 당기기를 분당 60~120회의 속도로 실행한다.
바스트리카(Bhastrika) : 비공강호흡(速呼强呼吸: Bellows Breath)	약4초간 양쪽콧구멍으로 숨을 천천히 최대로 들이쉬 다음에 약 6초간 양쪽콧구멍으로 숨을 강하게 천천히 최대한 내뿜는다. 복부를 긴장시킨 채로 최대 100회 실행한다.
나디쇼다나/나디슈디(Nadishodhana/Nadishuddhi) : 좌우비공교호흡(左右鼻孔交互呼吸: Attermate Nostril Breath)	오른쪽엄지손가락으로 오른쪽콧구멍을 막고 왼쪽콧구멍으로 숨을 들이쉬는다. 왼쪽엄지손가락으로 왼쪽콧구멍을 막고 오른쪽콧구멍으로 숨을 내쉬었다가 들이쉬는다. 오른쪽콧구멍을 막고 왼쪽콧구멍으로 숨을 내쉬는다. 이 과정을 바라는 횟수만큼 반복한다.
수리아눌로마 빌루마(Suryanuloma Viloma) : 우비공호흡(右鼻孔呼吸: Right Uninostril Breath)	왼쪽콧구멍을 막고 오른쪽콧구멍만으로 일정하게 호흡을 유지한다.
찬드라눌로마 빌루마(Chandranuloma Vilmola) : 좌비공호흡(左鼻孔呼吸: Left Uninostril Breath)	오른쪽콧구멍을 막고 왼쪽콧구멍만으로 일정하게 호흡을 유지한다.
우자이(Ujjayi): 심폐호흡(心肺呼吸: Psychic Breath)	양쪽콧구멍으로 일정하게 호흡한다. 기관지가 부분적으로 수축하면서 가벼운 콧소리가 난다. 이 호흡을 연습하는 과정에서 목구멍을 통과하는 공기를 감각할 수 있어야 한다.
브라마리(Bhramari): 암컷꿀벌날갯짓소리를 내는 호흡(Female Honeybee Humming Breath)	숨을 한껏 들이쉬 다음에 손가락으로 양쪽 콧구멍을 막으면 암컷꿀벌의 날갯짓소리처럼 부드럽게 웅웅거리는 소리가 들린다.

카팔라바티에 필요한 깊은 호흡은 허파의 활동공간을 넓히고 허파조직에 공급되는 산소량을 늘려서 인체를 정화할뿐더러 단 시간에 복부를 강화하고 땀샘을 자극하여 혈액순환과 인체분비물배출을 촉진한다. 카팔라바티는 두개골의 내부중심에 긍정적 영향을 끼치기 때문에 뇌간, 대뇌피질을 포함한 중요한 부분마저 자극하여 실행자의 심리를 평정하게 만들고 쿤달리니(Kundalini)를 각성시키며 집중력을 향상시킨다. 그런 과정에서 인체의 내분비 및 대사과정을 조절하는 자율신경계가 안정화되고 송과선 및 시상하부의 호르몬 분비량이 동시에 증가하여 지방대사가 촉진된다. 게다가 카팔라바티는 기초대사의 속도를 증가시키고, 지방의 침착량과 체중을 감소시키는 효과를 발휘하며, 체지방의 분포를 변하게 하므로 허리둘레와 엉덩이둘레를 줄이고 신경내분비, 자율신경계 메커니즘을 조절하여 체지방과 체중을 감소시키고 복부근육을 발달시킨다(Ansari, R.M., 2016).

그러나 일부 학부생 대상자들에게 4주간 카팔라바티를 실행했을때 그들의 혈액학적 변화가 개선되지 않았는데, 이것은 카팔라바티가 비교적 오랜 기간에 실행되어야한다는 사실을 의미한다. 카팔라바티는 특히 현기증을 유발하는 경우에는 중단되어야 하며, 심혈관질환을 앓는 사람에게는 적용 되지 않아야 한다(Ansari, R.M., 2016)

2) 바스트리카

바스트리카 또는 바스트리카 프라나야마(Bhastrika Pranayama)는 약4초간 양쪽콧구멍으로 숨을 천천히 최대한 들이쉬 다음에 약6초간 양쪽콧구멍으로 숨을 강하게 천천히 최대한 내뿜는 호흡법이다. 이 호흡법의 실행자는 복부를 긴장시킨 채로 움직이지 않고 최대 100회 실행해야 효과를 얻을 수 있다. 예컨대, 이 호흡법을 일정기간에 매일 느리게 5분씩 실행한 실험군의 HR은 부교감신경차단제(hyoscine-N-butylbromide blocker)를 복용하고 동일기간에 이 호흡법을 실행한 대조군의 심박수(Heart Rate:HR)보다 약간 감소했으며, 실험군의 수축기혈압(systolic blood pressure: SBP)과 이완기혈압(diastolic blood pressure: DBP)은 대조군의 것들보다 현저하게 감소했다고 보고되었으므로, 느리게 실행하는 바스트리카는 부교감 신경계의 활성화를 통해 자율신경계(ANS)를 향상시키는 데 효과적이다(Pramanik T, et al., 2009)

3) 양쪽콧구멍, 오른쪽콧구멍, 왼쪽콧구멍을 이용한 프라나야마

요가에서 콧구멍은 나디(Nadi)로서 중요시된다. 나디는 '프라나야마의 통로'를 뜻하는 산스크리트어이다. 오른쪽콧구멍은 핑갈라 나디(Pingala Nadi: 태양 같은 나디)로 지칭되고, 왼쪽콧구멍은 이다 나디(Ida Nadi: 편안한 나디)로 지칭된다. 이 호흡법들은 '정화하는 나디'를 뜻하는 '나디쇼다나(Nadishodhana)' 또는 '나디슈디니(Nadishuddhi)'로도 지칭된다.

심리학 학생들을 대상의 오른손잡이 학부생 51명(남자 25명, 여자 26명)의 인지능력에 이 호흡법들이 끼치는 영향을 조사하는 연구결과는 주목받을 만하다. 그 연구에서 왼쪽콧구멍호흡을 실행한 남녀학부생 모두의 신체우반구에 적용된 기능 테스트로 확인된 공간작업능력이 크게 향상되었다고 보고되었다(Jella, S.A. and D.S. Shannahoff-Khalsa., 1993).

왼쪽콧구멍호흡의 공간작업능력 향상효과는 부교감신경반응과 관련되고, 오른쪽콧구멍호흡의 공간작업능력 향상효과는 교감신경반응과 관련되는데, 어떤 이유로 양쪽콧구멍을 적절하게 사용하지 않는 호흡은 고혈압 같은 신체적 또는 정신적 문제를 유발할 수 있다(Srinivasan T.M., 1991),

양쪽콧구멍 중에 특히 오른쪽콧구멍(수라 나디surya nadi/핑갈라 스바라pingala svara)을 통과하는 공기의 흐름은 본질적으로 활발하다고 보고되었다. 오른쪽콧구멍호흡(RNB)은 (교감신경이 부신수질의 분비량을 증가시키면 발생할 수 있는) 산소소비량을 증가시킬 있고, SBP 및 HR를 현저하게 감소시켰지만, 다른 연구에서는 건강한 남성 지원자의 SBP를 크게 변화시키지 않았다. 그런 한편에서 왼쪽콧구멍(찬드라 나디chandra nadi/이다 스바라ida svara)를 통과하는 공기의 흐름은 본질적으로 느슨하다(relaxatory)고 보고되었다(Bhavanani, A.B., 2014).

학부생 85명을 왼쪽콧구멍호흡(RNB) 그룹(n=30), 왼쪽콧구멍호흡(LNB) 그룹(n=30), 통제 그룹(n=25)을 세 그룹으로 구분하여 RNB 및 LNB로 구성된 실험군에게는 6주간 매일 1시간씩 호흡연습을 실행시켰고, 통제 그룹인 대조군에게는 실행시키지 않았다. 교감활동을 나타내는 HRV 지수는 RNB 그룹에서 증가했고, 부교감활동을 나타내는 지수는 LNB 그룹에서 증가했다. 심혈관위험을 표시하는 LF/HF의 RPP(Rate Pressure Product)를 이용한 예측은 LNB 그룹에서 더 유의하게 나타났다(Pal, G.K., et al., 2014). 교호호흡에서 30:15의 만기:흡인 비율로 분당 1회씩 호흡하는 속도로 실행된 나디슈디 프라나야마는 부비동 부정맥 기능과 HRV의 LF(저주파) 감소율을 향상시켰다(Jovanov, E., 2005). 건강한 피험자에게 실행시킨 LNB 호흡은 RR, HR, SBP 및 DBP를 현저하게 감소시켰고, 고혈압환자의 HR 및 SBP를 현저하게 감소시켰으며, 다른 연구에서는 피부저항을 증가시켰는데, 이것은 땀샘을 자극하는 교감신경계의 활동을 감소시킨 효과라고 해석된다. 그러나 또 다른 연구에서는 LNB 호흡이 SBP와 DBP를 변화시키지 않았다고 보고되었다(Raghuaraj, P. & S.S. Telles., 2008).

4) 브라마리

이것의 정식명칭은 브라마리 프라나야마Bhramari Pranayam이다. 이 호흡의 실행자는 양쪽콧구멍으로 호흡하는 과정에서 암컷 꿀벌의 날갯짓소리처럼 윙윙거리는 소리를 들을 수 있다. 자신의 양손으로 두 눈과 두 귀를 막고 분당 3~6회씩 허밍하듯이 브라마리를 실행하는 사람의 HR과 SBP는 감소한다. 이 호흡법은 실행자의 SBP, DBP, 평균동맥 BP 및 HR를 감소시키는 효과를 발휘하여 심혈관계에 작용하는 부교감신경계의 지배력에 영향을 줄 뿐만 아니라 특히 부비동 치료에도 유효하다고 연구되었다(Pramanik, T., 2010).

브라마리의 제1메커니즘은 허밍을 음파 세척제처럼 작동시키고, 부비동과 비강 사이에서 공기를 앞뒤로 왕복시키는 음향진동을 유발한다는 것이다. 이런 공기의 운동은 부비동의 막힌 오스티아(ostia: 부비동입구)의 개방을 도와서 온전히 환기시켜서 공기를 배출한다. 브라마리의 이런 메커니즘은 부비동에 미생물과 알레르겐의 정착을 예방하여 부비동의 환경을 건강하게 만든다.

브라마리의 제1 메커니즘은 인체혈관내부의 산화질소농도를 높이는 것이다. 허밍은 산화질소를 조용한 호기(날숨)가 생성시키는 것보다 15배나 더 많이 생성시키는 효과를 발휘한다. 산화질소는 혈관확장제로 사용되고, 코 용량 용기의 충전을 조절하며, 코 점막의 온도 및 가습을 개선하여 부비동 및 호흡통로를 통과하는 공기를 효과적으로 조절하므로, 비강의 섬모운동을 개선하고, 코와 부비동의 배수를 촉진하며, 부비동염 환자에게 종종 나타나는 불안 및 기타 심리적 증상을 감소시킨다(Abishek, K., 2019).

5) 쉬탈리(Sheetali) 프르나야마와 쉬트카리(Sheetkari) 프라나야마

이 두 가지 프라나야마는 표 1에 포함되지 않은 것들이지만 간략히 설명될 필요가 있다.

쉬탈리 프라나야마는 실행자가 벌린 입으로 내민 혀를 반쯤 등글게 말아서 공기를 차갑게 식히면서 들이쉬는 호흡이고, 쉬트카리 프라나야마는 윗니와 아랫니를 붙인 채로 입술 사이로 공기를 들이쉬는 호흡이다.

스وام이 스와타마라마(Swami Swatmarama)는 쉬탈리 프라나야마와 쉬트카리 프라나야마가 부교감 작용을 활성화하여 들숨을 냉각시키는 효과를 발휘하며 미주신경을 자극(vagal tone)하여 혈압을 감소시키므로 특히 고혈압환자의 심박수를 안정시킨다고 주장한다(Shetty, P., et al., 2017). 또한 이 호흡법들은 항암치료를 받는 환자의 구토나 근육통 같은 부작용 증상을 관리하는 데도 유용하다고 보고되었다(Rao, R.M., et al., 2017).

2. 프라나야마의 임상효과

개인별 연령, 성별, 신체질량지수(Body Mass Index: BMI)와 무관하게 프라나야마와 함께하는 명상을 15일가량 단기간만 연습해도 심혈관 기능을 향상시킬 수 있다. 왜냐하면 프라나야마는 신진 대사 및 자율기능에 영향을 주는 신경계와 상호작용하기 때문이다. 이런 작용은 다음과 같은 가설로 뒷받침될 수 있다. 자발적인 느린 심호흡은 심장, 허파, 변연계의 신경요소를 동기화하는 신경조직 및 비(非)신경조직으로 전파되는 신축유도억제신호 및 과분극 전류를 자극하여 기능적으로 자율신경계(ANS)를 재설정한다. 숨을 들이쉬는 동안에 허파조직은 섬유아세포의 작용을 받아 적응성 신장 수용체(SAR) 및 과분극 전류에 편승하여 억제신호를 발생시킨다. 억제 임펄스 및 과분극 전류는 신경계의 동기화 및 부교감 신경상태를 나타내는 대사활동을 감소시키는 신경요소를 동기화시킨다고 보고되었다(Jerathal., 2006)

프라나야마는 고혈압환자에게 적용할 수 있는 비약물요법의 일환으로서 특별히 제안될 수 있다. 왜냐하면 프라나야마는 압력수용체(Bbaroreceptors: 대동맥궁과 경동맥분기부에 위치하여 단기간 혈압변동을 감지하는 신장수용기관들의 총칭)의 압력반사수용(Baroreflex Sensitivity) 기능을 향상시켜 혈압을 조절시킬 수 있기 때문이다. 특히 요가호흡에 익숙하지 않은 환자의 압력반사(Baroreflex) 민감도를 개선하고 혈압을 낮추는 최선책은 들숨(흡기)과 날숨(호기)을 동일하게 유지하는 호흡법을 실행시키는 것이 좋다(Nivethitha, L.A., 2016). 이런 프라나야마는 만성폐쇄성 폐질환(COPD) 환자의 호흡곤란을 호전시키고, 운동능력과 산소소비를 증가시키며, 삶의 질(QoL)을 향상시키고, 불안 및 우울증을 감소시킨다(Kaminsky, D.A. et al., 2017). 또한 횡격막호흡을 40분간 실행한 중재 그룹에서 항산화 수준이 향상되었고 염색체 텔로미어 안정성(Telomere Stability)이 발견되었다(Rathore, M. et al., 2018)는 사실은 프라나야마가 노화예방과도 관련이 있다. 비슷한 다른 연구에서도 프라나야마를 실행하는 건강한 개인의 자유라디칼 부하는 줄어들고 항산화효소(Superoxide Dismutase: SOD)는 증가한다(Bhattacharya, S., U.S. Pandey, and N.S. Verma., 2002). 프라나야마의 일환으로 실행되는 느린 호흡은 인체의 내부 및 외부 자극에 대한 항상성을 유지시키고 활성산소(Reactive Oxygen Speceis: ROS)의 생성을 감소시키므로 산화 스트레스에 대항하는 효과적인 수단이라고 평가된다(Rathore, M. and J. Abraham., 2018).

심혈관기능(Madanmohan et al., 2005; Sharma et al., 2013), 허파기능(Dinesh er al., 2015), 심박수의 가변성(HR variability)을 포함한 자율신경기능에 영향을 주는(Raghuraj et al., Raghuraj & Telles, 2008)는 프라나야마는 기타 인지기능(Sharma et al., 2013), 미세운동기술(손가락을 이용한 손재주)(Telles et al., 2012), 손의 악력과 지구력(Thangavel et al., 2014), 시각적 식별능력(Telles et al., 2012)을 개선하고, 반응속도를 높이거나(Madanmohan et al., 2005), 스트레스 민감도(Sharma et al., 2013)와 불안을 감소시키는 효과를 발휘한다. 그리고 이 호흡법을 훈련하는 과정은 항우울제와 같은 효과를 발휘한다(Rao, M.R. et al., 2009).

특히 바스트리카 프라나야마, 카팔라바티 프라나야마, 우자이 프라나야마는 자세(ASANA)와 함께 실행되면 심리적 고통, 불안, 우울을 감소시키는 효과를 더 크게 발휘한다고 보고되었다(Vedamurthachar, A. et al., 2006).

프라나야마를 7일간만 단기훈련만 받은 건강한 개인의 미주신경도 활성화될 뿐 아니라 교감신경 활성화도도 감소한다. 또한 이 호흡을 훈련받은 고혈압환자나 부정맥환자의 심실 재분극 분산지수(결합조직형성 장애지수(Indices of Ventricular Repolarization Dispersion)가 유의미하게 감소하여 혈압이 안정된다고 보고된다. 왜냐면 (카팔라바티를 제외한) 대부분의 프라나야마 요가 호흡은 자율신경계(ANS)활동의 부교감 신경전환을 유도하기(Nivethitha, L. et al., 2016) 때문이다.

요가 호흡훈련은 두뇌의 활동에도 영향을 준다(Srinivasan, T.M., 1991). 예컨대, 카팔라바티를 실행한 개인의 뇌파(EEG)를 측정 한 결과 그가 호흡훈련을 개시한 이후 5분간 그의 알파파는 증가하면서 활성화되었고, 15분 이후부터는 그의 후두부에서 세타파가 증가하면서 활성화되었다(Stancak, A. Jr. et al., 1991).

건강한 어린 학생 22명에게 바스트리카 호흡을 연습시킨 결과 그들의 청각반응시간(Auditory Reaction Time: ART)과 시각반응 시간(Visual Reaction Time: VRT)이 현저하게 감소했는데, 왜냐면 이 호흡법이 학생들의 중추신경계의 정보처리능력 및 감각운동 능력을 포함하는 인체의 여러 실행능력을 향상시켰기 때문이다(Bhavanani, A.B. et al., 2003).

브라마리는 실행자의 허밍 소리로 두뇌를 공명시켜서 두뇌에서 비간질성 감마파를 유발하는 호흡이라고 평가되었다(Vialatte, F.B. et al., 2009). 브라마리를 실행한 건강한 성인남자 31명의 정지신호작업(Stop Signal Task: SST)의 수행능력과 정지반응시간(Stop Signal Reaction Time: SSRT)은 향상되었다(Rajesh, S.K. et al., 2014).

나디슈디 프라나야마를 실행하면서 인식한 실험군의 BP는 잡지를 읽은 대조군의 것보다 감소했고, 양손을 이용한 손재주 및 신체운동균형을 요구하는 작업에서 실험군의 수행능력이 대조군의 수행능력보다 더 향상되었다(Telles, S. et al., 2013). 또한 이 호흡법은 뇌졸중형 실어증을 앓는 환자의 뇌졸중 이후 느낀 불안 11건을 감소시키면서 언어표현능력을 향상시켰다(Marshall, R.S. et al., 2014).

카팔라바티와 브라마리뿐 아니라 바히르-쿰바카도 뇌혈관의 혈류역학에 유의미한 영향들을 끼친다고 평가된다. 왜냐면 이 세 가지 호흡법들이 뇌혈관이완기의 혈류속도(EDV), 뇌혈액의 평균유속(MFV) 및 관류지수(PI: 말초조직에서 비박동성 또는 정체성 혈액 대비 박동성 혈류의 비율), 뇌혈류초음파(TCD)검사결과를 변화시켰기 때문이다. 카팔라바티는 PI를 유의하게 증가시켰고 EDV와 MFV를 현저하게 감소시켰으며, 바히르-쿰바카는 PI를 현저하게 감소시켰고 EDV와 MFV를 현저히 증가시켰지만, 브라마리는 중대한 변화를 유발하지 않았다. 카팔라바티는 교감활동을 증가시키고(Raghuuraj et al., 1998) 부교감신경기능을 감소시키는 효과를 발휘한다. 카팔라바티는 건강한 실행자의 뇌혈관에서 혈류역학적인 변화를 유발한다(Nivethitha, L. et al., 2018).

프라나야마의 효과를 예증하는 또 다른 연구결과들도 있다. 예컨대, 당뇨병환자들 중에 프라나야마를 실행한 실험군의 QoL은 6개월간 표준 당뇨치료만 받은 대조군의 QoL보다 상당히 개선되었고, 전체적으로 느리게 호흡하는 프라나야마를 실행한 실험군의 혈당조절력은 표준 당뇨치료만 받은 대조군의 혈당조절력보다 더 유의미하게 개선되었다(Jyotsna, V.P. et al., 2013). 섬유근육통환자들 중에 느리게 호흡하는 프라나야마를 실행한 실험군의 통증인식강도와 불쾌감은 평소대로 호흡한 대조군의 것들보다 감소했다(Zautra, A.J. et al., 2010). 방사선요법을 받는 암환자 160명 중에 프라나야마를 실행한 실험군의 단백질티올과 혈청(항산화시스템)은 실행하지 않은 대조군의 것과 유의하게 다른 차이를 보였고, 실험군의 수면의 질과 QoL이 대조군의 것들보다 향상되었으며, 실험군의 불안이 대조군의 것보다 더 감소했다(Dhruva, A. et al., 2012). 또한 암피로를 느끼는 암환자들 중에 브라마리 프라나야마와 쉬달리 프라나야마를 매주 5일간 30분씩 실행한 실험군의 암피로가 방사선치료를 받은 대조군의 암피로보다 감소했다(Chakrabarty, J. et al., 2015).

이렇듯 요가호흡의 많고 다양한 긍정적보고에도 불구하고 부작용 사례가 보고된 건도 있다.

IV. 결론

프라나야마 요가 호흡법은 인체의 생화학적 활동과 대사활동에 영향을 끼칠 뿐 아니라 신경인지능력, 자율기능과 허파기능에도 영향을 끼친다고 보고되었다. 이 호흡법을 임상치료환자들에게 적용한 연구들에서 확인되어 보고된 효과들은 대체로 다음과 같이 요약될 수 있다.

첫째, 고혈압환자와 심장부정맥환자의 심혈관 변수를 조절하는 기능에 영향을 주어 증상을 완화한다.

둘째, 기관지천식환자의 허파기능을 향상시켜 환자의 체중 및 증상을 교정하고, 결핵환자와 흡연하는 환자의 기분을 개선한다.

셋째, 특히 어린이의 신경반응속도와 감각반응속도를 높이고 학생들의 불안과 스트레스를 감소시킨다.

넷째, 통증환자의 통증인식을 조절하고, 당뇨병환자의 QoL과 공감활동을 개선시키며, 방사선치료나 기타 암치료를 받는 환자의 관련 증상들을 완화하고 환자의 상태를 호전시킨다.

이런 맥락에서 프라나야마 요가 호흡법은 별도의 비용을 요구하지 않고 안전할뿐더러 다양한 비(非)전염성 질병들의 예방과 관리를 도울 수 있으며, 폐결핵 같은 전염병을 관리하는 데도 중요한 역할을 담당할 수 있다고 평가된다.

결론적으로 임상현장에서 프라나야마 요가 호흡법은 임상치료에 안전하게 활용될 수 있다.

그러나 이 호흡법의 세부기법들 중에는 긍정적 효과를 일관되게 발휘하지 않고 이따금 이상을 벗어나서 유의한 결과가 도출되지 않았거나 부작용을 유발하는 것도 없지는 않다. 그래서 프라나야마와 그것의 배후에서 작동하는 메커니즘을 자세히 규명할 수 있는 더 정교한 방법과 디자인을 겸비한 대규모 연구가 필요하다.

국문초록

프라나야마(Pranayama)는 명상수련과정에 반드시 필요한 요가 호흡법이다. 이 호흡법은 인체의 생리체계에 영향을 주고, 스트레스와 관련된 각종 만성질환의 임상치료과정에서 유효한 역할을 수행한다. 프라나야마의 이런 역할을 주목한 본 논문은 온라인 데이터베이스 사이트 Medline/PubMed에서 Pranayama, Yogic Breathing, Kapalabhati, Nadishuddhi, Sheetal, Sheetkari, Bhramari, Ujjayi, Bhastrika 같은 키워드로 검색한 1990~2019년에 발표된 관련 연구문헌들을 검토하고, 그런 연구문헌들에서 확인한 프라나야마의 생리적 효과와 및 임상결과들을 요약하여 평가하며, 그것을 실행한 연구대상자들에서 관찰되거나 측정된 신경인지력, 심리생리학적 상태, 호흡기, 생화학적 기능 및 대사기능의 변화를 고찰한다. 그 결과 프라나야마는 임상치료에 안전하게 활용될 수 있는 요가 호흡법이라고 평가되었다. 그러나 이 호흡법의 세부기법들 중에는 긍정적 효과를 일관되게 발휘하지 않고 이따금 이상을 벗어나서 유의한 결과가 도출되지 않았거나 부작용을 유발하는 것도 없지는 않다. 그래서 본 논문은 프라나야마와 그것의 배후에서 작동하는 메커니즘을 뚜렷이 규명할 수 있는 더 효율적인 방법과 디자인을 겸비한 대규모 연구의 필요성을 제안한다.

주제어

프라나야마, 요가 호흡, 카팔라바티, 브라마리, 나디슈디, 쉬탈리, 쉬트카리, 브라마마리, 우자이, 바스트리카

References

- Abishek, K., S. Bakshi, and A. Bhavanani(2019). "The Efficacy of Yogic Breathing Exercise Bhramari Pranayama in Relieving Symptoms of Chronic Rhinosinusitis." *International Journal of Yoga*. 12(2):120-123.
- Ansari, R.M.(2016). "Kapalabhati pranayama: An answer to modern day polycystic ovarian syndrome and coexisting metabolic syndrome?" *Int J Yoga*. 9(2):163-7.

- Balasubramanian, S., M.G. Janech, and G.W. Warren(2015). "Alterations in Salivary Proteome following Single Twenty-Minute Session of Yogic Breathing." *Evid Based Complement Alternat Med.* 376029:10.
- Bhattacharya, S., U.S. Pandey, and N.S. Verma(2002). "Improvement in oxidative status with yogic breathing in young healthy males." *Indian J Physiol Pharmacol.* 46(3):349-54.
- Bhavanani AB, Ramanathan M, Balaji R, Pushpa D.(2014). "Differential effects of uninostril and alternate nostril pranayamas on cardiovascular parameters and reaction time." *Int J Yoga.* ;7:60-5.
- Bhavanani, A.B., Madanmohan, and K. Udupa(2003). "Acute effect of Mukh bhastrika (a yogic bellows type breathing) on reaction time." *Indian J Physiol Pharmacol.* 47(3):297-300.
- Brandani, J.Z., et al.(2017). "The hypotensive effect of Yoga's breathing exercises: A systematic review." *Complement Ther Clin Pract.* 28:38-46.
- Chakrabarty, J., et al.(2015). "Effectiveness of pranayama on cancer-related fatigue in breast cancer patients undergoing radiation therapy: A randomized controlled trial." *Int J Yoga.* 8(1):47-53.
- Dhruva, A., et al.(2012). "Yoga breathing for cancer chemotherapy-associated symptoms and quality of life: results of a pilot randomized controlled trial." *J Altern Complement Med.* 18(5):473-9.
- Goyal R, Lata H, Walia L, Narula MK.(2014). "Effect of pranayama on rate pressure product in mild hypertensives." *Int J Appl Basic Med Res*;4:67-71.
- Jella, S.A. and D.S. Shannahoff-Khalsa(1993). "The effects of unilateral forced nostril breathing on cognitive performance." *Int J Neurosci.* 73(1-2):61-8.
- Jerath R, Edry JW, Barnes VA, Jerath V.(2006). "Physiology of long pranayamic breathing: Neural respiratory elements may provide a mechanism that explains how slow deep breathing shifts the autonomic nervous system." *Med Hypotheses*;67:566-71.
- Jovanov, E.(2005). "On Spectral Analysis of Heart Rate Variability during Very Slow Yogic Breathing." *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.* 3:2467-70.
- Jyotsna, V.P., et al.(2013). "Cardiac autonomic function in patients with diabetes improves with practice of comprehensive yogic breathing program." *Indian J Endocrinol Metab.* 17(3):480-5.
- Kaminsky, D.A., et al.(2017). "Effect of Yoga Breathing (Pranayama) on Exercise Tolerance in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized, Controlled Trial." *J Altern Complement Med.* 23(9):696-704.
- Lichtenstein, D.A.(2015). "BLUE-protocol and FALLS-protocol: two applications of lung ultrasound in the critically ill." *Chest.* 147(6):1659-1670.
- Madanmohan, et al.(2005). "Effect of slow and fast pranayams on reaction time and cardiorespiratory variables." *Indian J Physiol Pharmacol.* 49(3):313-8.
- Marshall, R.S., et al.(2014). "Exploring the benefits of unilateral nostril breathing practice post-stroke: attention, language, spatial abilities, depression, and anxiety." *J Altern Complement Med.* 20(3):185-94.
- Nivethitha, L., A. Mooventhan, and N.K. Manjunath(2016), "Effects of Various Pranayama on Cardiovascular and Autonomic Variables." *Anc Sci Life.* 36(2):72-77.
- Nivethitha, L., et al.(2018). "Cerebrovascular Hemodynamics During the Practice of Bhramari Pranayama, Kapalbhathi and Bahir-Kumbhaka: An Exploratory Study." *Appl Psychophysiol Biofeedback.* 43(1):87-92.

- Pal, G.K., et al.(2014). "Slow yogic breathing through right and left nostril influences sympathovagal balance, heart rate variability, and cardiovascular risks in young adults." *N Am J Med Sci*. 6(3):145-51.
- Pramanik T, Pudasaini B, Prajapati R.(2010). "Immediate effect of a slow pace breathing exercise Bhramari pranayama on blood pressure and heart rate." *Nepal Med Coll J*;12:154-7.
- Pramanik T, Sharma HO, Mishra S, Mishra A, Prajapati R, Singh S.(2009). "Immediate effect of slow pace bhastrika pranayama on blood pressure and heart rate." *J Altern Complement Med*;15:293-5.
- Raghuraj P, Telles S.(2008). "Immediate effect of specific nostril manipulating yoga breathing practices on autonomic and respiratory variables." *Appl Psychophysiol Biofeedback*.
- Rajesh, S.K., J.V. Ilavarasu, and T.M. Srinivasan(2014). "Effect of Bhramari Pranayama on response inhibition: Evidence from the stop signal task." *Int J Yoga*. 7(2):138-41.
- Rathore, M. and J. Abraham(2018). "Implication of Asana, Pranayama and Meditation on Telomere Stability." *Int J Yoga*. 11(3):186-193.
- Sankar, J. and R.R. Das(2018). "Asthma - A Disease of How We Breathe: Role of Breathing Exercises and Pranayam." *Indian J Pediatr*, 85(10):905-910.
- Sankar, J. and R.R. Das(2018). "Asthma - A Disease of How We Breathe: Role of Breathing Exercises and Pranayam." *Indian J Pediatr*. 85(10):905-910.
- Saoji AA, Raghavendra BR, et al.(2019). "Effects of yogic breath regulation: A narrative review of scientific evidence." *J Ayurveda Integr Med*. Jan-Mar;10:50-58.
- Saoji, A., B.R. Raghavendra, and N.K. Manjunath(2019). "Effects of yogic breath regulation: A narrative review of scientific evidence." *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*. 10(1):50-58.
- Sengupta P.(2012). "Health impacts of yoga and pranayama: a state-of-the-art review." *Int J Prev Med*;3:444-458
- Shetty, P. et al.(2017). "Effects of Sheetal and Sheetkari Pranayamas on Blood Pressure and Autonomic Function in Hypertensive Patients." *Integr Med(Encinitas)*. 16(5):32-37.
- Srinivasan TM.(1991). "Pranayama and brain correlates." *Anc Sci Life*;11:2-6.
- Srinivasan, T.M.(1991). "Pranayama and brain correlates." *Anc Sci Life*. 11(1-2):2-6.
- Stancak, A., Jr., et al.(1991). "Kapalabhati-yogic cleansing exercise. II. EEG topography analysis." *Homeost Health Dis*. 33(4):182-9.
- Taimni I.(1999). *The Science of Yoga: the Yoga-sūras of Patañali*. Theosophical Publishing House.
- Telles, S., et al.(2013). "Blood pressure and Purdue pegboard scores in individuals with hypertension after alternate nostril breathing, breath awareness, and no intervention." *Med Sci Moni*. 19:61-6.
- Vialatte, F.B., et al.(2009), "EEG paroxysmal gamma waves during Bhramari Pranayama: a yoga breathing technique." *Conscious Cogn*. 18(4):977-88.
- Zautra, A.J., et al.(2010). "The effects of slow breathing on affective responses to pain stimuli: an experimental study." *Pain*. 149(1):12-8.