-*-****
-*-**** ***-****-****
-*-****
-*-****
-*-****
-*-****
-*-****
-*-****
-*-****
-*-*******-****-****

싱잉볼 힐링이 자율신경계 반응과 뇌파에 미치는 영향

The Impact of Singing Bowl Healing on the Autonomic Nervous System and Brainwaves

전윤경[1] · 이거룡[2†]

Youn-Kyung Jun[1] · Geo-Lyong Lee[2†]

Abstract

This study investigated the effects of continuous Singing Bowl healing on brainwaves and autonomic nervous system responses. The variations in brainwaves were measured during 45-minute sessions in eight participants, before and after Singing Bowl healing sessions to assess the changes in brainwaves before and after five weeks of Singing Bowl healing treatment. BioBrain BIOS-S8 was used to obtain brainwave measurements. Electrodes were placed on six channels: F3, F4, T3, T4, P3, and P4. A standard limb lead I with electrodes was used for electrocardiogram (ECG) measurements. Using the collected brainwave data, changes in brain waves were observed before and after five weeks of Singing Bowl healing. Beta waves, alpha waves, and sensorimotor rhythm were found to have reduced, while theta waves, delta waves, and the standard deviation of normal-to-normal intervals in heart rate variability had increased. These results indicate that continuous Singing Bowl healing over five weeks can stabilize brainwaves, activate the autonomic nervous system, and increase the relaxation-inducing effects of the parasympathetic nervous system.

Key words: Singing Bowl, Brainwaves, Relaxation, Healing, Parasympathetic Nervous System

요 약

이 연구는 지속적인 싱잉볼 힐링이 뇌파와 자율신경계 반응에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보기 위한 연구이다. 5주 동안 8명의 피실험자에게 싱잉볼 힐링을 받은 전,후 뇌파의 변화를 알아보기 위하여, 45분 동안의 싱잉볼 힐링 받기 전, 후 뇌파의 변화를 측정하였다. 뇌파측정은 바이오브레인 BIOS-S8로의 F3, F4, T3, T4, P3, P4 총 6채널에 부착하였고, 심전도 측정을 위하여 표준사지 유도방식에 Lead I에 전극을 부착하여 측정하였다. 수집된 뇌파자료를 통하여 5주간의 싱잉볼 힐링 전,후 뇌파의 변화를 지켜보았으며, 베타파, 알파파, SMR는 낮아지고, 세타와 델타파, HRV 항목 중 SDNN이 증가시키는 것으로 나타났다. 이 결과 5주 동안의 지속적인 싱잉볼 힐링은 뇌파를 안정시키고, 자율신경계를 활성화 시키며, 부교감신경을 증가시키는 이완유도 효과를 지속, 증대 시킬 수 있다는 점을 확인하였다.

주제어: 싱잉볼, 뇌파, 이완, 힐링, 부교감신경

[1] 전윤경: 선문대학교 통합의학과 박사과정

[2] † (교신저자) 이거룡: 선문대학교 통합의학과 교수 / E-mail: leeashram@hanmail.net / TEL: ***-****-****

1. 서론

최근, 전통적인 치유 방법과 대체 의학에 대한 관심이 증가하고 있다. 이중 싱잉볼(Singing bowl)은 쉬운 사용방법과 편안하고 빠른 효과에 의해 현재 전 세계적으로 웰니스 분야에서 인기를 얻고 있는 명상 도구이다. 싱잉볼은 그릇 모양의 금속 악기로, 주변을 둘러싼 공간에 진동과 음향을 전달하여 신체와 정신에 영향을 미친다. 선행 연구를 통해 싱잉볼의 소리는 인체에 심박수, 혈압, 긴장, 분노, 졸음, 뇌파 등에 긍정적인 반응을 유발한다고(Landry, 2014; Goldsby et al., 2017; Bergmann et al., 2020; Walter & Hinterberger, 2022) 보고되고 있다. 그중 이완이 그 대표적인 효능으로 알려져 있는데(Chun, 2018). 싱잉볼 소리를 들었을 때 많은 사람이 편안함을 느끼며, 이완을 경험하게 된다. Goldsby et al.(2017)의 연구에 따르면, 62명의 성인이 60분의 싱잉볼 명상을 했을 때 긴장이 유의미하게 줄어들었다고 발표했다(POMS 0.14 ± 0.57 V/s 1.26± 1.03, p<.0001). 이러한 이완 효과는 진동의 공명과 동기화 현상 때문으로, 싱잉볼의 진동은 우리 몸의 생체리듬과 공명하여 서로 동기화하려는 현상을 유발한다(Chun, 2018). 싱잉볼의 빠르고 긍정적인 효과에 의해 싱잉볼을 활용한 다양한 프로그램이 현재 교육, 진행되고 있으나, 그에 따른 싱잉볼 힐링 프로그램의 방법의 유효성에 대해서도 추가적인 연구가 필요한 실정이다.

본 연구에서는 일반 사람들이 싱잉볼 힐링을 지속적으로 받았을 때 뇌파와 심전도를 통하여 몸의 생체 리듬 변화 유무와 어느 정도 기간부터 효과가 나타나는지를 확인하는 것이다. Kim & Sin(2021)의 연구에 따르면 4명의 중년여성들을 대상으로 한 7주간의 40분의 싱잉볼 힐링을 Giorgi의 현상학적 연구방법으로 적용한 결과 불안, 우울경감, 수면질 개선, 이완등 긍정적인 감정의 변화들이 보고되었다. 싱잉볼 힐링의 지속적인 적용은 여러 가지 긍적적인 신체 변화를 유도하고 있다. 이러한 시간의 흐름에 따른 연구를 통해 시간의 경과에 따른 싱잉볼의 생리적 영향과 잠재적인 치유 효과에 대한 깊은 이해를 얻으며, 회기를 가진 싱잉볼 힐링 프로그램을 계발하는데 도움이 되리라 기대한다.

2. 연구방법

2.1. 실험 진행 과정

본 연구는 인터넷을 통하여 싱잉볼 힐링을 희망하는 20-40대의 성별 무관한 8명을 모집하여 동의서를 작성하고, 2016년 6월 13일부터 5주간 젠테라피 네츄럴 힐링 센터에서 주 1회씩 싱잉볼 힐링을 진행하였다. 참여자들은 일주일에 한 번씩 만나 뇌파를 측정하였다. 일반적으로 싱잉볼 힐링을 진행할 때 사용되는 45분정도의 시간을 8명의 피실험자들에게 5주간 적용함으로써 특정한 나이와 성별을 제한하지 않은 일반사람들의 경과를 지켜보기로 하였다. 일상생활속의 싱잉볼의 효과를 검증하기 위하여 참여자의 삶은 실험기간동안 특별히 영양이나, 스트레스 요인들을 통제하지 않았다. 이는 실험결과에 영향을 끼칠수 있으며, 여러 가지 통제를 통한 추후 실험이 요구된다. 대상자들은 매회 잠시 휴식 후 싱잉볼 힐링을 45분간 받았으며, 싱잉볼 전, 후에 1분간 뇌파를 측정하였고 경과의 추이를 지켜보았다(Table 1).

2.2. 싱잉볼 배치 및 적용 방법

싱잉볼은 Fig. 1과 같이 총 3개를 머리 주변에 배치하였으며, 오른쪽 귀에는 17cm의 싱잉볼, 머리 위에는 22cm, 왼쪽 귀에는 27cm의 싱잉볼을 약 10cm 정도 떨어트려 배치하였다(특정 음계를 설정하지 않았다). 싱잉볼을 양쪽 귀와 정수리 근처 5cm 위치에 배치하여 귀와 뇌에 진동이 잘 전달될 수 있게 했다. 싱잉볼 연주자가 참여자의 오른쪽에 앉아서 17cm, 22cm, 27cm의 싱잉볼 순서대로 삼각형 구도로 7~8초 정도 기다렸다 치는 방법으로 3번의 세트씩 연주를 하였다. 각 3세트마다 약 10%씩 강도씩 싱잉볼을 연주하는 세기를 줄여나가면서 싱잉볼 소리의 볼륨을 점점 작게 연주를 하여

Table 1. Research methodology sequence

내용	시간
센터 도착 및 휴식	5분
뇌파 센서 부착	5분
사전 뇌파 측정	1분
싱잉볼 힐링	45분
사후 뇌파 측정	1분
뇌파 센서 제거	5분

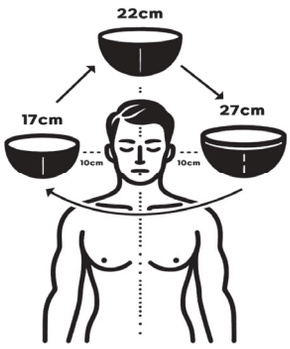

Fig. 1. Singing bowl arrangement diagram

발생하는 싱잉볼의 진동의 파형이 점점 작아지게 연주하였고, 이에 따라 뇌파가 점점 느려지게끔 동기화 될 수 있도록 유도하였다(기계가 아닌 사람이 연주 하는것이라 정확하게 10%가 아닌 점진적으로 소리가 줄어들게끔 연주함). 해당 프로그램은 총 45분간 진행되었다.

2.3. 뇌파 및 심전도 측정

전극은 국제 10-20 전국 배치법(international 10-20 method of electrode placement)을 사용하여, 뇌의 전반적인 반응을 확인하기 위해 전두엽, 측두엽, 후두엽 부위인 F3, F4, T3, T4, P3, P4 총 6채널에 부착하였고, 심전도 측정을 위하여 표준사지 유도방식에 Lead I에 전극을 부착하여 측정하였다. 뇌파는 주변 소음이나 환경에 의해 영향을 받을수 있으므로, 조용하고 독립된 공간에서 진행하였다. 싱잉볼 힐링 후의 수집된 뇌전도와 심전도 신호는 유선 8채널 폴리그래프 시스템인 BIOS-S8 (BioBrain Inc., Daejeon, Korea)를 활용하여 계측하였다(Fig. 2). 측정된 뇌전도 아날로그 신호는 250Hz로 표본화되어 디지털 신호로 변환되어 USB를 통해서 개인용 컴퓨터에 전송되었다. 전송된 디지털 뇌전도 신호와 심전도 전문 분석 프로그램인 BioScan (BioBrain Inc. Daejeon, Korea)을 이용하여 필터링(Low Pass, High Pass, Notch)하고 각 주파수 영역별로 뇌파 리듬 데이터를 산출하였다. 심전도는 피크를 검출하여 RRV Tachogram 이용하여 심박변이도(HRV)지표인 주파수 영역 분석 LF, HF, TP등 시간영역 분석으로는 SDNN 및 NN50등을 산출하였다.

2.4. 실험 설계 및 절차

참가자들은 정해진 시간에 센터에 도착하여 약 5분정도 안정을 취한 후 뇌파 전극을 머리와 손목에 부착하였다. EEG 전극(BioBrain)은 금으로 도금된 작은 접시 형태의 전극으로, 알코올 솜으로 머리 표면의 이물질을 닦아낸 후, 전극풀을 8개의 전극 위치에 부착하였다. 부착된 전극 위에 종이테이프를 붙여주어 전극이 떨어지지 않게 고정하였다. 전극을 부착한 상태에서 누워서 싱잉볼 시작전 뇌파를 1차 측정하였고, 대상자들은 조용한 공간에 누워서 싱잉볼 힐링을 받았으며, 싱잉볼 힐링 후에 뇌파를 1분간 측정하였다. 측정하는 동안 잡파의 혼입을 줄이기 위하여 측정하는 동안 눈을 감고 측정하였다(Fig. 3).

2.5. 뇌파 자료 처리

뇌파와 심전도의 리듬을 정량적인 양을 반영하는 스펙트럼 수치를 산출하였다. 추출된 수치들에 대한 통계분석은 SPSS (Ver.18.0)을 사용하여 수행하였으며, 자료에 대한 기술통계로서 평균과 표준편차를 산출하였고 세션 후의 각 수치의 평균값을 비교하였다. 지속적인 싱잉볼 힐링이 뇌파와 심전도에 미치는 영향을 평

Fig. 2. BIOS-S8

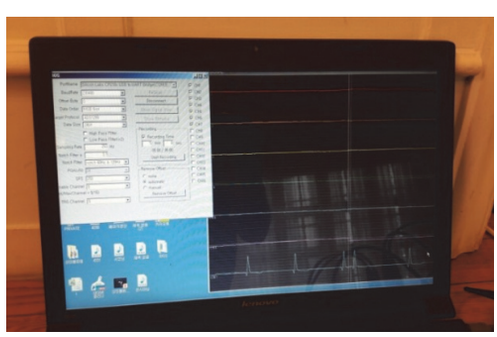

Fig. 3. Scene of recording brainwave measurement results

가하기 위하여 1주차 대비 2, 3, 4, 5주차의 데이터를 비교 분석하는 반복측정 분산분석(ANOVA)을 수행하였다. 이 때, 다중 비교의 1종 오류를 보정하기 위해 Bonferroni 교정을 적용하였으며, 각 비교의 P 값에 총 비교 횟수인 4를 곱하여 교정 후 P 값을 계산함으로써, 전체적인 1종 오류의 확률을 5% 수준으로 유지하였다. 데이터를 시간에 따라 분석함으로써, 장기적인 싱잉볼 힐링의 효과를 평가할 수 있었다. 본 연구에서는 모든 유의수준을 α = .05를 기준으로 하였다.

3. 연구 결과

본 연구에 참여한 8명의 참여자들에게 5주 동안 싱잉볼 힐링을 실행한 전, 후의 뇌파와 심전도 변화 양상을 측정하였으며, 본 연구에서의 싱잉볼 힐링의 효과는 다음과 같다.

3.1. 베타파

베타파(Beta)는 주로 13-30 Hz 사이의 주파수 범위에서 관찰되며, 주로 각성한 상태나 집중력을 요구하는 활동 시에 나타나는 뇌파이다. 베타파는 일반적으로 경계 상태, 높은 주의 집중, 또는 불안과 같은 정신적 활동과 관련이 있다. 싱잉볼 힐링을 받은 후 데이터는 Table 2의 결과에서 보이듯 베타파 변화가 통계적으로 유의미하지 않았지만, Fig. 4와 같이 주차가 진행됨에 따라 전체적인 베타파의 양상이 감소하는 것으로 나타났다.

3.2. SMR파

SMR (Sensorimotor Rhythm)은 주로 12-15 Hz 범위에서 나타나는 뇌파 주파수로, 주로 감각 운동 피질에서 관찰되며 각성이나 학습 준비 상태와 관련이 있다. 이는 종종 "로우 베타파(Low Beta)"로 불리며 가벼운

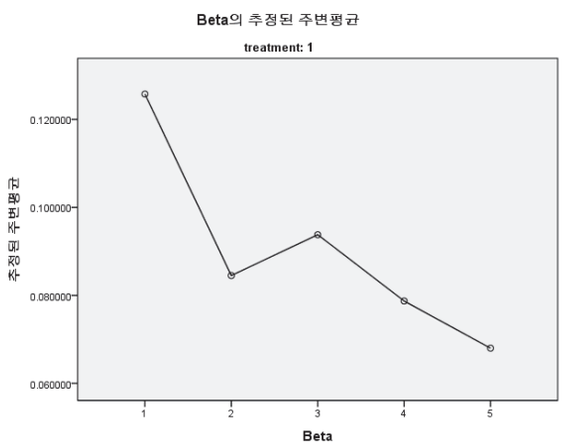

Fig. 4. Changes in beta waves over 5 weeks after singing bowl

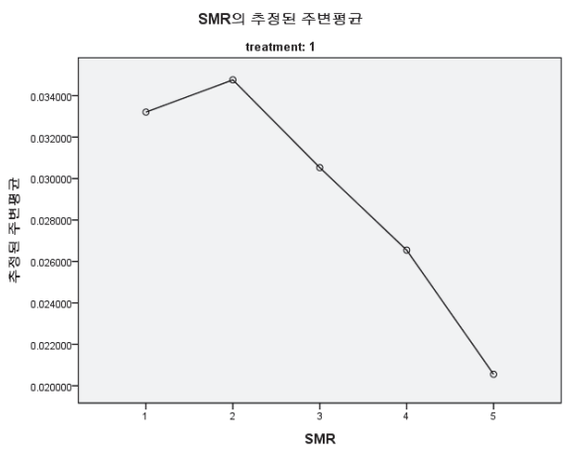

Fig. 5. Changes in smr over 5 weeks after singing bowl

Table 2.Within-subject contrasts analysis of beta after singing bowl

	주차	교정 제곱합	df	평균 제곱	F	P
Beta	2/1주차	.012	1	.012	1.797	.05725
	3/1주차	.007	1	.007	.802	.10125
	4/1주차	.015	1	.015	2.729	.0375
	5/1주차	.023	1	.023	4.821	.01775
오차	2/1주차	.040	6	.007		
	3/1주차	.053	6	.009		
	4/1주차	.034	6	.006		
	5/1주차	.029	6	.005		

Table 3. Within-subject contrasts analysis of smr after singing bowl

	주차	교정제 곱합	df	평균 제곱	F	P
SMR	2/1주차	.000	1	.000	1.749	.16325
	3/1주차	.000	1	.000	1.466	.13175
	4/1주차	.000	1	.000	4.277	.04775*
	5/1주차	.001	1	.001	6.575	.028*
오차	2/1주차	.000	6	.000		
	3/1주차	.001	6	.000		
	4/1주차	.001	6	.000		
	5/1주차	.001	6	.000		

각성 상태를 나타낸다. 싱잉볼 힐링을 받은 후 데이터는 Table 3에서 보듯이, 1번째 주와 5번째 주를 비교할 때, 싱잉볼 힐링을 받은 4, 5주 동안 SMR 값이 통계적으로 유의미하게(p<.05) 감소한 것으로 나타났다(Fig. 5).

3.3. 알파파

알파파(Alpha Wave)는 안정된 정신 상태에서 관찰되는 뇌 전기 활동의 일부로, 일반적으로 8-13 Hz 범위에서 나타난다. 이것은 뇌의 휴식 및 집중 상태를 나타내는 중요한 지표 중 하나이다. 싱잉볼 힐링 후의 데이터는 Table 4의 알파파 분석과 같이 통계적으로 유의미하지는 않지만, Fig. 6에서 볼 수 있듯이, 5주 동안의 변화를 살펴보면 전반적으로 알파파가 감소하는 양상을 보였다.

3.4. 세타파

세타파(Theta Wave)는 4-14Hz 범위에서 발생하며, 뇌가 깊은 휴식 상태나 명상 상태에 있을 때 나타나는 뇌파이다. 싱잉볼 힐링 후 Table 5의 실험결과에서는 세타파의 변화가 통계적으로 유의미하지 않았지만, Fig. 7에서 볼 수 있듯이 전체적으로 회기가 진행됨에 따라 세타파가 증가하는 경향을 확인할 수 있다.

3.5. 델타파

델타파(Delta Waves)는 뇌파의 주기 중에서 가장 느린 주기를 나타내며, 주로 깊은 수면 중에 나타난다. 델타파는 0.5-4Hz 범위에서 발생하며, 심층수면 동안 뇌의 휴식과 회복을 지원하는 역할을 한다. 실험에서 싱잉볼 힐링을 받은 후 델타파의 증가는 유의미하진 않았지만, 싱잉볼 전 측정값에서 유의미한 결과를 보여주었다. Table 6의 결과를 살펴보면, 꾸준한 싱잉볼 힐링을 받은 실험군은 실제 싱잉볼 힐링을 시작하기 전에 측정한 델타파의 1주와 비교하여 3,4,5주 모두

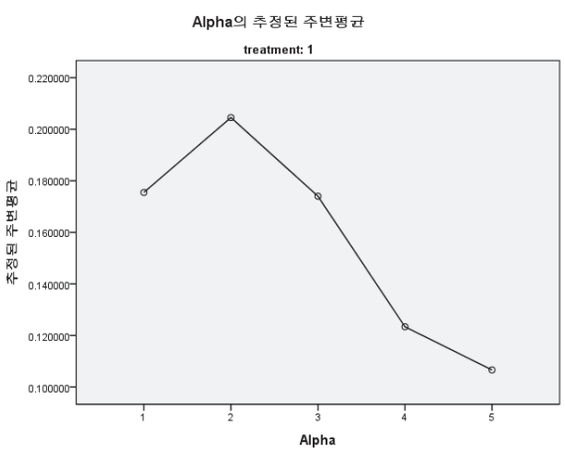

Fig. 6. Changes in alpha over 5 weeks after singing bowl

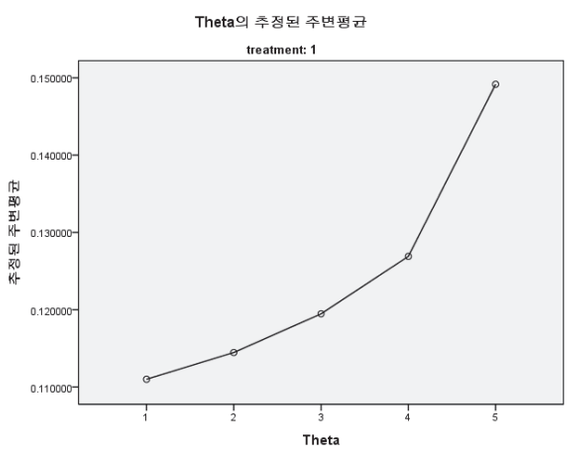

Fig. 7. Changes in theta over 5 weeks after singing bowl

Table 4. Within-subject contrasts analysis of alpha after singing bowl

	주차	교정 제곱합	df	평균 제곱	F	P
Alpha	2/1주차	.006	1	.006	.367	.14175
	3/1주차	.000	1	.000	.002	.2415
	4/1주차	.019	1	.019	1.646	.247
	5/1주차	.033	1	.033	3.007	.134
오차	2/1주차	.097	6	.016		
	3/1주차	.097	6	.008		
	4/1주차	069	6	.012		
	5/1주차	.066	6	.011		

Table 5. within-subject contrasts analysis of theta after singing bowl

	주차	교정 제곱합	df	평균 제곱	F	P
Theta	2/1주차	.000	1	.000	.096	.767
	3/1주차	.001	1	.001	.291	.609
	4/1주차	.002	1	.002	1.257	.305
	5/1주차	.010	1	.010	2.584	.159
오차	2/1주차	.005	6	.001		
	3/1주차	.010	6	.002		
	4/1주차	.008	6	.001		
	5/1주차	.024	6	.004		

Table 6.Before singing bowl delta within-subject contrasts analysisa

	주차	교정 제곱합	df	평균 제곱	F	P
Delta	2/1주차	.015	1	.015	.762	.412
	3/1주차	.076	1	.076	11.993	.011*
	4/1주차	.010	1	.010	.850	.00275*
	5/1주차	.122	1	.122	13.382	.008*
오차	2/1주차	.140	7	.020		
	3/1주차	.044	7	.006		
	4/1주차	.083	7	.012		
	5/1주차	.064	7	.009		

통계적으로 유의미하게 증가했다(p<.05). 이 결과는 3주 이상의 지속적인 싱잉볼 힐링을 경험한 참여자들의 평상시의 뇌파 상태를 매우 편안한 상태로 안정화하고, 유지하는 효과를 주고 있다는 것을 보여 준다(Fig. 8).

3.6. RRVSDNN

SDNN은 심박변이도(HRV)의 하나로, 자율신경계에 관한 지표로 사용된다. 심장박동은 동방결절에서 발생하는 자발적인 신호와 자율신경계의 영향을 받아 조절된다. 심장박동은 교감신경계와 부교감신경계 간의 상호 작용에 의해 조절되며, 이러한 상호작용은 자율신경계의 활동도를 나타내는 중요한 지표 중 하나이다. SDNN 값이 감소는 전반적인 건강 상태 및 자율신경계 조절 능력이 저하되어 있다는 것을 의미한다(Sim & Kim, 2020). 싱잉볼 힐링 후 Fig. 9를 보면, SDNN 값이 지속적으로 증가하는 것을 볼 수 있는데, SDNN의 증가는 생리적으로 건강뿐만 아니라 부교감신경 활동이 증가 했다는 것을 보여준다. Walter et al.(2022)의 연구에 따르면, 싱잉볼 힐링후 심박수가 유의미하게 낮아짐을(75.5 ± 19.8 vs. 71.5 ± 17.9, p < .001) 보고하였다. 이는 싱잉볼이 심장박동에도 변화를 주는 것을 시사하는데, Table 7의 SDNN 측정 결과를 통해, 5주차에서 SDNN은 유의미하게 증가하는 것을 보여준다(p<.05). 이는 지속적인 싱잉볼 힐링이 참여자들의 자율신경계에 활성화 및 부교감신경 활동의 증가에 영향을 미쳤음을 시사한다.

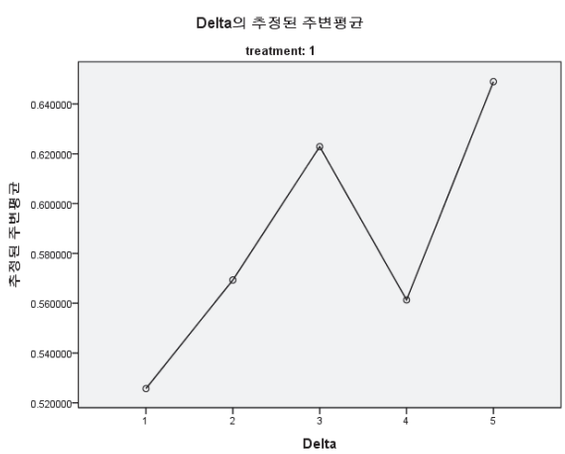

Fig. 8. Changes in delta over 5 weeks before singing bowl

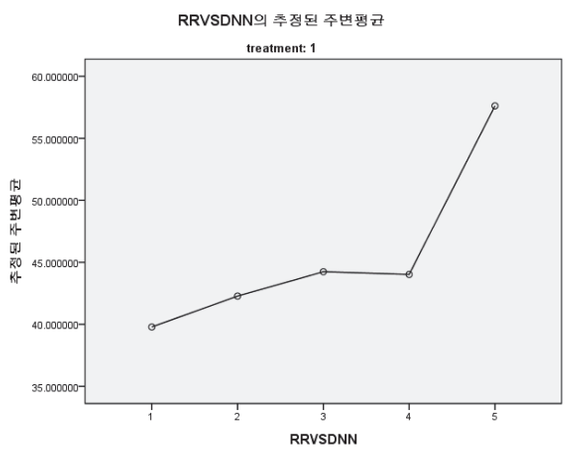

Fig. 9. Changes in RRVSDNN measured after singing bowl over 5 weeks

Table 7. Changes in RRVSDNN measured after singing bowl over 5 weeks

	주차	교정 곱합	df	평균 제곱	F	P
RRVSDNN	2/1주차	49.646	1	49.646	2.589	.152
	3/1주차	159.062	1	159.062	1.375	.279
	4/1주차	143.690	1	143.690	2.703	.144
	5/1주차	2543.848	1	2543.848	25.548	.00025*
오차	2/1주차	134.255	7	19.179		
	3/1주차	809.628	7	115.661		
	4/1주차	372.118	7	53.160		
	5/1주차	697.007	7	99.572		

4 논의

본 연구에서는 5주 동안의 싱잉볼 힐링이 뇌파 및 자율신경계에 미치는 영향을 조사하였다. 주요 발견은 알파파, 베타파, SMR의 감소 및 세타파, 델타파의 증가로, 이는 싱잉볼이 이완과 스트레스 해소에 기여할 수 있음을 시사한다. 일반적으로 알파파는 부교감신경을 활성화하고 몸을 이완시키는 대표 뇌파 지수로 알려져 있다. 하지만 싱잉볼 관련 선행 논문들(Ahn et al., 2018)에서도 발견할 수 있듯이 싱잉볼 소리에 노출된 뇌파는 주로 세타파, 델타파가 증가할 뿐, 알파파에 대해서는 유의미한 변화를 발견하지 못했다. Walter & Hinterberger(2022)의 연구에 따르면 싱잉볼 힐링을 20분 받은 후 뇌파가 알파파(d = -0.21, p = .010), 베타파1(d = -0.14, p = .006), 베타파2(d = -0.40, p < .001) 및 감마파(d = -0.21 p < .001)가 줄어들었다. 일반적으로 알파파는 이완유도의 대표적인 뇌파지만 싱잉볼 관련 논문에서는 알파파는 줄어들고, 세타, 델타파가 늘어난다는 보고가 많다. 이 이유에 대해 싱잉볼의 바이노럴비트 현상에 의해 뇌파가 동기화 되었음을 추측해 볼 수 있는데, 싱잉볼의 소리는 주로 1,000Hz에서 4,500Hz 사이의 다양한 주파수 대역을 포함하며, 2-7Hz의 맥놀이를 가지고 있다. 이러한 싱잉볼의 맥놀이 현상은 뇌파를 세타파와 델타파 대역으로 바이노럴비트 현상을 일으키며, 이완 효과를 유도한다.

5Hz의 바이노럴비트를 5분 정도 들려주기만 해도 뇌파는 금세 세타파로 유도되는데(Kim, 2022) 싱잉볼이 가진 맥놀이 파의 주파수 대역은 세타파(4-14Hz)와 델타파(0.5-4Hz)뇌파와 일치한다(Jun, 2019). 이러한 싱잉볼의 맥놀이 현상이 세타, 델타파로 뇌파 동기화되는 현상은 싱잉볼의 핵심 이완유도 기전으로 제기되고 있다.

다른 싱잉볼 실험에서 300초동안 6번의 반복적인 싱잉볼 소리를 들은 전후 뇌파를 측정하였는데, 세타파, 델타파가 증가하고, 알파파, 베타파가 줄어든 동일한 결과가 나왔다(Kim & Choi, 2023). 이는 싱잉볼은 5분간의 짧은 적용에도 뇌파 동기화 효과를 볼 수 있음을 의미한다. 이번 실험은 보통 싱잉볼 힐링이 40-50분 정도로 구성되기 때문에, 실제 싱잉볼 힐링에 사용되는 45분을 적용하였지만, 짧은 싱잉볼 적용에도 뇌파가 이완된 효과를 보여주는 논문들이 여럿 있기 때문에 시간을 좀 더 줄여도 효과는 비슷 할 것으로 생각이 된다.

이번 연구를 통해 지속적인 싱잉볼 힐링시 회기가 진행될수록 알파파, 베타파, SMR 감소, 세타파, 델타파 증가가 회기를 거듭할수록 1회만 받는 기존의 선행연구들과 마찬가지로 일어남을 알 수 있었으며, 5주차가 되었을 때 첫회기보다 유의미하게 효과가 나타난 것을 알 수 있었다. 또한 델타파의 경우 싱잉볼 힐링을 받기 전 측정값에서 3,4,5주 모두 줄어드는 양상을 유의미하게 보여줬다는 것은 3주 이상의 싱잉볼 힐링을 지속해서 받으며 일상생활을 할 때 점진적으로 그 효과가 계속 유지, 증가됨을 보여준다. 이는 지속적인 싱잉볼 힐링을 받는것이 삶 속에서의 뇌파 안정화에 도움을 줄 수 있음을 보여준다. 또한, 자율신경계 활성화 정도를 나타내는 SDNN 지표도 유의미하게 상승하였다. 이는 지속적인 싱잉볼 힐링이 자율신경계의 조절 능력을 활성화하고, 부교감신경의 증가로 이완에 도움을 줄 수 있음을 보여준다.

본 연구는 45분의 싱잉볼 힐링을 5주동안의 변화를 추적하기 위하여 제한된 표본 크기와 짧은 기간 동안의 관찰에 의존하고 있어, 싱잉볼 힐링에 적절한 적용 시간과 방법, 장기적인 효과, 다양한 인구 집단에서의 적용 가능성에 대한 더 광범위한 연구가 필요하다. 싱잉볼 힐링의 적용은 스트레스 관리, 심신 이완, 심리치료 분야등에서 유용할 수 있으며, 향후 치료적 수단으로의 개발 가능성이 높다. 따라서 이러한 결과는 싱잉볼을 건강 증진 및 치유 프로그램으로 계발하는데 중요한 기초 자료를 제공한다.

5. 결론

본 연구에서는 5주 동안 싱잉볼 힐링을 지속적으로 받았을 때 나타나는 뇌파 변화와 자율신경계에 미치는 영향을 분석하였다. 앞서 제시한 연구 방법과 결과를 통해 도출된 결론은 다음과 같다.

첫째, 연구 기간 동안 참가자들의 알파파, 베타파, SMR은 감소하고 세타파와 델타파는 증가하는 경향을 보였다. 이는 싱잉볼 힐링이 뇌파 동기화를 유도하여 이완 효과를 증진시키는 것으로 해석된다.

둘째, 알파파는 줄어들었으며, 세타파, 델타파는 증가하였는데, 싱잉볼의 이완효과는 알파파의 증가 때문이 아니다. 이는 싱잉볼의 2-7Hz 맥놀이파에 의한 바이노럴비트 현상 때문이라 보여 지며, 싱잉볼은 세타파와 델타파를 유도한다.

셋째, SDNN 지표의 상승을 통해 지속적인 싱잉볼 힐링이 자율신경계의 조절 능력을 향상시키고, 특히 부교감신경 활동의 증가를 유도하여 신체의 이완에 기여하는 것으로 나타난다.

넷째, 연구 기간 동안 싱잉볼 힐링의 효과는 3주 이상부터 힐링을 받지 않아도 점진적으로 유지되고 증가하는 경향을 보였으며, 이는 지속적인 싱잉볼 힐링이 일상생활에서 뇌파 안정화에 도움을 줄 수 있음을 시사한다.

본 연구는 싱잉볼 힐링이 뇌파 동기화와 자율신경계 활성화를 통해 이완과 스트레스 관리에 기여할 수 있음을 보여준다. 이러한 발견은 싱잉볼을 이완과 스트레스 해소를 위한 방법으로 사용할 수 있는 가능성을 열어준다. 추후 보다 효과적인 싱잉볼 힐링의 활용법을 위해서는 최적 시간과 주기, 주파수 대역에 대한 추가 연구가 필요하다.

REFERENCES

Ahn, I. S., Kim, M. S., & Bae, M. J. (2018). A study on the characteristics of singing bowl's sound. *Asia-Pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology* (AJMAHS), *8*(4), 269-276. DOI: 10.35873/ajmahs. 2018.8.4.024

Bergmann, M., Riedinger, S., Stefani, A., Mitterling, T., Holzknecht, E., Grassmayr, P., & Högl, B. (2020). Effects of singing bowl exposure on Karolinska sleepiness scale and pupillographic sleepiness test: A randomised crossover study. *Plos One*, *15*(6), e0233982.

Chun, S. A. (2018). 싱잉볼 명상 (Singing Bowl Meditation). Seoul: Zen Book.

Goldsby, T. L., Goldsby, M., McWalters, E., & Mills, P. J. (2017). Effects of singing bowl sound meditation on mood, tension, and well-being: An observational study. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 22(3), 401-406. DOI: 10.1177/2156587216668109

Jun, Y. K. (2019). A study on relationship between relaxation inducement and brain wave through research on undulation beat analysis of singing bowl sound. *Asia-Pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology* (AJMAHS), *9*(9), 547-558. DOI: 10.35873/ajmahs. 2019.9.9.047

Kim, K. B., Kim, Y. J., Kim, J. S., Choi, M. H., Kim, H. S., & Jung, S. C. (2022). 비가청 Binaural Beats의 Θ파 유도 효과 (Theta wave induction effect of inaudible Binaural Beats). *Science of Emotion & Sensibility*, 67-67(1 pages).

Kim, S. C., & Choi, M. J. (2023). Does the sound of a singing bowl synchronize meditational brainwaves in the listeners?. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *20*(12), 6180.

Kim, Y. J., & Sin, D. Y. (2021). 싱잉볼의 수면장애 중년여성의 긴장이완에 관한 현상학 연구 (A Phenomenological Study of Tension Relaxation in Middle-Aged Women with Sleep Disorders in Singing Bowl). *Journal of Counseling Psychotherapy*, *6*(3). 25-35.

Landry, J. M. (2014). Physiological and psychological effects of a Himalayan singing bowl in meditation practice: a quantitative analysis. *American Journal of Health Promotion*, *28*(5), 306-309. DOI: 10.4278/ajhp.121031-ARB-528

Riemann, D, Spiegelhalder, K., Feige, B., Voderholzer, U., Berger, M., Perlis, M., & Nissen, C. (2010). The hyperarousal model of insomnia: A review of the concept and its evidence. *Sleep Medicine Reviews*, *14*(1), 19-31.

Sim, K. L., & Kim, W. S. (2020). Changes over time on the heart rate variability during meditation: A pilot study. *Korean Journal of Meditation*, *10*(2), 73-89.

Walter, N., & Hinterberger, T. (2022). Neurophysiological effects of a singing bowl massage. *Medicina* (Kaunas), *58*(5), 594. DOI: 10.3390/medicina58050594

원고접수: 2023.10.31
수정접수: 2023.11.21
게재확정: 2023.11.26

ⓒ 2023 (by) the authors. This open access article is distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (http://creativecommons.org/licenses/by/3.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided that the original work is properly cited.