

## 긴장성두통과 편두통의 바이오피드백 치료

박주언\*<sup>†</sup> · 이계성\* · 신상은\*

### Biofeedback Treatment for Tension-Type Headache and Migraine

Joo-Eon Park, M.D.,\*<sup>†</sup> Kye-Seong Lee, M.D.,\* Sang-Eun Shin, M.D.\*

#### 국문초록

##### 연구목적 :

두통은 일생 동안 90% 이상의 사람들이 경험하게 되는 임상 증후군이다. 이 논문은 긴장성두통과 편두통의 현재의 개념과 바이오피드백 치료 및 이완요법에 대해 요약하였다.

##### 방 법 :

Pubmed/Medline 검색에 포함된 용어는 바이오피드백(biofeedback), 이완(relaxation), 생리적(physiological), 행동적(behavioral), 비약물의(nonpharmacological), 두통(headache), 긴장성두통(tension-type headache), 그리고 편두통(migraine)이었다. 검색되지 않은 저술 중 적절한 논문과 바이오피드백을 수행하는 전문가의 의견도 포함시켰다.

##### 결 과 :

두통은 바이오피드백 및 이완요법을 포함한 행동치료적 개입에 의해 치료될 수 있는 정신생리장애(psychophysiological disorder)로 볼 수 있다. 두통에서 이러한 치료들을 통해 임상적 호전을 보인다는 보고들이 지속되고 있다. 또한, 환자에게 실제 적용 시 고려할 점도 제시하였다.

##### 결 론 :

바이오피드백 치료와 이완요법은 단독 또는 약물치료와 함께 두통 환자에게 제공될 수 있는 효과적인 치료 방법으로 제안된다.

**중심 단어 :** 바이오피드백 · 이완 · 두통 · 긴장성두통 · 편두통.

## 서 론

두통은 외래 치료 환자들의 가장 흔한 의학적 호소 증상 중의 하나이다. 남녀 모두에서 90%가 넘는 사람들이 일생 동안 한 번 이상 두통을 경험한다.<sup>1)</sup> 이 중 긴장성두통(tension-type headache)과 편두통(migraine)을 임상에서 흔히 볼 수 있다.<sup>2)</sup>

두통에 가장 보편적으로 행해지는 약물치료는 대다수 환

자에게 효과적이다. 하지만, 약물에 효과가 없어 매일 두통에 시달리는 환자가 상당수 존재하며 약물에 의한 부작용도 무시할 수 없다. 그리고 전적으로 약물에 의존하는 환자들의 경우 진통제를 과량으로 복용하게 되면서 반동성 두통(rebound headache)의 위험이 있고 만성화되는 경향이 있다.<sup>3)</sup> 이러한 약물 치료의 한계로 인해 효과적인 비약물치료법에 대한 관심이 높은 것이 사실이다.<sup>4,5)</sup> 또한, 일부 두통 환자들의 경우 처음부터 약물치료 대신 다른 대안을 찾기도 한다. 더구나, 바이오피드백(biofeedback)과 같은 정신치료적 접근은 약물에 대한 순응도와 효과를 높일 수 있다고 알려져 있다.<sup>6)</sup> 바이오피드백, 이완요법(relaxation), 인지행동치료(cognitive-behavioral therapy) 등의 비약물치료(nonpharmacological treatment)가 필요한 경우를 Table 1

인천기독병원 신경정신과  
Department of Neuropsychiatry, Incheon Christian Hospital, Incheon, Korea

<sup>†</sup>Corresponding author

**Table 1.** Considerations for nonpharmacotherapeutic approaches of headache

Patient's aspects
Preference
Comorbid psychiatric illness including anxiety
In the significant stress or without appropriate coping skills
Pharmacological aspects
Contraindications
Poor efficacy
Poor tolerance
Overuse of acute medications such as analgesic (Rebound headache)

에 요약하였다. 특히, 정신과적 동반질환과 두통으로 인한 장애, 그리고 진통제 과량복용 및 치료 비순응의 경우 비약물 치료적 접근이 고려될 수 있다.<sup>4)</sup>

1970년대부터 시작된 바이오피드백을 이용한 두통 치료는 그 효과가 입증되어 두통 치료 지침<sup>7-9)</sup>에서 권장되는 치료법이다. Solomon<sup>9)</sup>은 바이오피드백 치료와 이완요법을 약물 치료가 실패하지 않은 경우에도 고려하도록 경고하기도 하였다. 하지만, 국내에서의 바이오피드백 경험은 아직 미미한 실정이다. 그래서, 이 논문에서는 긴장성두통과 편두통의 바이오피드백 치료에 대해 논할 예정이다.

## 방 법

두통의 바이오피드백 치료에 관련된 현재까지 출판된 연구 논문을 찾기 위해 미국 국립 의학 도서관의 검색 사이트인 Pubmed/Medline에서 biofeedback, relaxation, physiological, behavioral, nonpharmacological 등의 치료 및 기전 관련 용어와 headache, tension-type headache, migraine 등의 질병 관련 단어를 조합하여 검색하였다. 또한, Medline에서 검색되지 않는 저술들도 다른 검색을 통해 포함시켰다. 여기서 검색된 것들 중에서 인용도가 높은 논문과 저술을 주로 검토하였다. 또한, 현재 바이오피드백 장비를 이용하여 치료할 때 고려할 점 등은 실제 사용 중인 전문가들의 의견도 고려하였다.

## 본 론

### 1. 두통의 정신생리적 측면

두통에 있어 정신신체의학적 평가와 치료는 매우 중요하다. 두통의 생성이 심리와 생리 변인들간의 상호작용이라는 정신생리적(psychophysiological) 관점은 1950년대부터 있어 왔다.<sup>10)</sup> 이러한 접근은 두통을 정신적 또는 정신분석적 관점과 생물학적 관점으로 분리하던 전통적인 주장으로부터 새로운 패러다임을 제공하였다.<sup>11)</sup> 두통 환자에서 스트레스

가 자율신경계 반응에 영향을 끼칠 수 있다는 많은 보고<sup>12-17)</sup>들은 이러한 새로운 관점을 지지하는 소견이라고 할 수 있다. 즉, 두통 환자들은 두통이 없는 사람들에 비해 스트레스에 노출된 경우 근전도(electromyogram ; EMG), 말초 피부온도(skin temperature ; thermister), 피부전도반응(electrodermal response ; galvanic skin response gauge)에서 유의한 차이가 보고되었다. 특히, 스트레스와 관련하여 긴장성두통의 경우 근긴장 증가 소견을 보였고, 편두통에서는 뇌혈관운동(cephalic vasomotor)의 변화에 대한 연구가 많았다. 치료 이후 이러한 소견들은 역전되었다.<sup>18-22)</sup> 이러한 보고들은 두통이 자율신경계와 연관된 생리적 변인들과 밀접한 관련이 있음을 시사한다. 또한, 심리적 스트레스가 만성 두통의 중요한 유발인자 또는 악화인자라는 것은 잘 알려진 사실이다.<sup>23,24)</sup>

### 2. 바이오피드백 치료의 발달

정신생리적 질환에 대한 이론 및 기술의 발전을 통해 이러한 변인들을 객관적으로 검사할 수 있는 방법들이 개발되었다. 특히 1950년대 피드백(feedback)의 의학적 가능성을 밝힌 Neal Miller 이후 의학적 관심은 점점 증가하여 1960년대 말부터 임상적으로 이용되면서 바이오피드백이라는 용어가 새롭게 등장하였다. 근전도 바이오피드백을 발달시킨 Budzynski와 그의 동료들<sup>25,26)</sup>에 의해서 긴장성두통에서 바이오피드백의 효과를 처음 제시하였고, 비슷한 시기에 Sargent 등<sup>27)</sup>에 의해 온도 바이오피드백(thermal biofeedback)을 편두통 치료에 적용하였다. 이후 바이오피드백 치료의 효과가 지속적으로 발표되어 1978년에 두통의 효과적인 치료로 미국두통협회(American Headache Society)에서 받아들여지게 되었다.<sup>28)</sup>

### 3. 바이오피드백 치료와 이완요법의 실제

바이오피드백 치료는 일반적으로 회당 30~35분, 주 1~2회, 총 8~12회의 치료기간을 가진다.<sup>29,30)</sup> 각 세션에서 환자들을 치료환경에 적응시키기 위해 3~5분 정도 조용히 앉아 있게 한 후 치료에 필요한 이완요법(relaxation therapy)을 지시하고 생리적인 변인들을 변화시키도록 격려한다.<sup>29,30)</sup> 그리고, 이후에 설명할 기전을 고려할 때, 치료 목표를 말초 근전도 수치를 낮추거나 손가락 가운데 두기 보다 두통 자체의 완화와 소멸로 잡는 것이 필요하고, 특히 첫 주 동안의 증상 변화가 이후 세션을 진행시킬지 결정하는데 중요하다.<sup>30)</sup> 또한, 인지행동치료적 특징을 가진 바이오피드백 치료는 생물학적 치료와 달리 환자의 참여도에 따라 효과가 결정될 수 있다.<sup>6,31)</sup> 이런 측면에서 두통에 대한 교육과 행동변화 및 바이오피드백 치료를 하는 이론적 근거를 제공하는 것도 도움이 된다.

바이오피드백에 사용되는 기구는 근전도, 뇌파(electroencephalogram ; EEG), 피부전도반응, 말초피부온도 등을 측정한다.<sup>29,30)</sup> 일반적으로 치료 직후 이완된 상태에서 근전도의 감소, 뇌파에서 알파파의 출현, 피부전도의 감소, 체온의 증가 소견을 보인다.<sup>6,30)</sup> 특히, 근전도 바이오피드백(EMG biofeedback)의 경우 근긴장 감소를 촉진하고, 온도 바이오피드백의 경우 손의 온도를 높이는 훈련을 통해 두통 치료에 흔히 사용된다.<sup>4,29,30)</sup> 이외에도 알파 뇌파(alpha-EEG), 뇌혈관운동, 피부전도반응 등을 이용할 수 있지만 임상적으로는 널리 사용되지 않는다.

바이오피드백 치료와 함께 사용되는 이완요법에는 긴장이완훈련(muscle tension-relaxation exercises), 자율훈련법(autogenic training), 안내에 따른 심상훈련(guided imagery), 복식호흡(abdominal breathing), 명상(meditation), 최면(hypnosis) 등의 방법이 동원될 수 있다.<sup>6,32-35)</sup> 급성증상을 감소시키는 것보다 장기적인 예방효과를 가지는 이완요법들은 두통의 예방에 있어서 바이오피드백과 비슷한 정도의 효과가 있다고 평가된다.<sup>30,36)</sup> 또한, 바이오피드백 치료에서 같이 시행하는 이완요법의 정기적인 연습(home practice)이 치료적으로 매우 중요하다.<sup>37-39)</sup> 과도한 긴장이나 각성에 초점을 맞춘 이러한 연습은 두통에 대해 예방적인 효과를 갖는다고 알려져 있다.<sup>30)</sup>

**4. 바이오피드백 치료의 기전**

바이오피드백 치료는 도구적 조건화(operant conditioning) 혹은 강화를 통한 학습(learning through reinforcement)에 이론적 근거를 두고 있다.<sup>40)</sup> 즉, 정상적인 상태에서는 의식적으로 알 수 없거나 조절할 수 없는 자율신경계의 반응을 수의적으로 조절할 수 있게 하기 위하여, 환자에게 자신의 생리적인 정보를 시각적 또는 청각적인 형태로 알려 준다.<sup>6,29,30)</sup> 이렇게 제시된 정보를 보고 도달 가능한 목표를 세워 훈련함으로써 생리적 변인들을 수의적으로 변경할 수 있게 된다.

바이오피드백 치료의 효과는 단순한 생리적 재훈련을 통해 나타나기 보다는 좀 더 복잡한 과정을 거치는 것으로 생각된다. 현재 치료 효과를 매개한다고 알려진 것은 혈관 활성의 조절, 자율신경계의 각성 감소, 생화학적 변화를 비롯하여 인지, 기분, 행동의 변화와 치료자의 지지 및 위약 효과 등이 있다.<sup>41)</sup> 세부적으로 보면, 바이오피드백 치료의 효과가 말초의 생리적 변화(근긴장 감소, 피부 온도 상승)와는 직접적으로 연관이 없고, 오히려 대부분의 경우 인지 변화를 포함한 중추의 정신생리적 변화라고 알려져 있다.<sup>19,38,42-44)</sup> 이러한 기전은 말초에 작용하는 베타수용체 차단제를 사용하였을 때조차 손가락 가온이 가능하다는 보고<sup>45)</sup>와 일치한다. 또한, 바이오피드백 훈련을 통해 두통의 빈도나 강도에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다고 믿는 자능감(self-efficacy)이 향상되었다는 보고도 많이 있다.<sup>46)</sup> 자능감을 통해 두통에 대한 스트레스 영향을 완화할 수 있다는 점은 바이오피드백 치료가 단순히 말초 부위를 변화시키는 것보다는 인지행동학적 대처기법으로 사용되었다고 할 수 있다. 더구나, 정규적으로 연습을 한 집단과 하지 않은 집단으로 나누어 편두통에 대한 효과를 비교한 연구<sup>38)</sup>에서 연습을 한 집단에서 두통의 호전이 훨씬 더 많았지만, 체온 조절과 치료 효과 사이에는 연관이 없었다는 결과도 바이오피드백 치료의 인지행동치료적 특성을 보이는 것이라고 할 수 있다. 자율신경계의 각성이나 흥분이 감소되는 것도 또 다른 중요한 기전으로 생각 된다.<sup>47)</sup> 성공적으로 치료가 된 환자에서 심박수가 지속적으로 감소되었다는 일관된 보고<sup>48)</sup>들은 이러한 기전을 지지해주는 결과라고 할 수 있다. 특히, 행동치료의 일종인 이완요법을 통해 두통과 관련된 생리적 반응과 교감신경계의 각성을 줄일 수 있다.<sup>6,29,30)</sup> 두통 완화가 불안 및 우울의 감소와 관련이 있다는 보고들도 있다.<sup>21,49)</sup>

**5. 바이오피드백 치료의 효과**

일반적으로 긴장성두통의 경우 전두근을 이용한 바이오피드백 치료를 많이 하지만, 승모근을 이용한 근전도 바이오

**Table 2.** Average improvement rates (%) for headache in separate meta-analyses<sup>30)</sup>

Study	BF*	BF*-RT	RT	CT	BF-CT	CP-P	CP-M	CP-W
<b>Tension-type headache</b>								
Blanchard et al. <sup>36)</sup>	61	59	59			35	35	-5
Holroyd et al. <sup>56)</sup>	46	57	45		15			-4
Bogaards et al. <sup>57)</sup>	47	56	36	53		20		-5
McCrony et al. <sup>54)</sup>	48	51	38	40		17		3
<b>Migraine</b>								
Blanchard et al. <sup>36)</sup>	52	65	53				17	
Holroyd et al. <sup>56)</sup>	28	57	44					11
Blanchard et al. <sup>59)</sup>	27	49	48			26		13
Goslin et al. <sup>55)</sup>	32	33	37	49	35	9		5

BF : Biofeedback, CT : Cognitive therapy, stress coping training, or problem solving therapy, CP-M : Medication control procedure, CP-P : Psychological or pseudotherapy control procedure, CP-W : Waiting-list control procedure, RT : Relaxation therapy. \* : Electromyographic biofeedback in the treatment of tension-type headache, and thermal biofeedback in the study of migraine

피드백 치료<sup>50)</sup>와 이완요법을 동반한 온도 바이오피드백<sup>51)</sup>도 효과적이라는 보고도 있다. 또한, 편두통에서도 온도 바이오 피드백뿐만 아니라, 근전도 바이오피드백<sup>52)</sup>과 뇌혈관운동 바이오피드백 일종인 혈용적(blood volume plus) 바이오피드 백<sup>53)</sup> 등에서도 효과가 보고되었다.

두통활성(headache activity)이 50% 이상 감소된 것을 임상적 호전으로 정의할 때, 바이오피드백 치료군이 대조군에 비해 약 3배 정도의 차이를 보여 30~60% 정도 환자에서 호전을 보였다. 이러한 치료 효과에 대한 메타분석한 연구 들을 Table 2에 요약하였다.<sup>30)</sup> 특히, 최근 메타분석들인 긴 장성두통에 대한 McCrory 등<sup>54)</sup>의 보고와 편두통에 대한 Goslin 등<sup>55)</sup>의 결과는 매우 적절한 선택기준을 이용하여 나 온 것이다. 이들의 보고에 따르면, 바이오피드백 치료를 포 함한 행동치료의 결과가 치료하지 않은 대기군(waitlist control)에 비해 현격한 차이(긴장성두통 : 38~51% vs. 3% ; 편두통 : 32~49% vs. 5%)를 보이고 있어 바이오피드백 치 료 등의 효과가 대기군에 비해 월등하다고 평가된다.

바이오피드백의 장기적인 효과에 대한 연구들<sup>3,53,60,61)</sup>은 초기에 호전을 보였던 환자들이 장기간 추적 관찰에서도 호 전된 상태가 유지된다는 것을 보여준다. 예를 들면, 치료를 마친 후 5년간 추적관찰 결과 긴장성두통의 경우 78%, 편 두통의 91%가 지속적으로 현저하게 호전된 상태를 유지하 였다.<sup>60)</sup>

소아청소년 편두통의 경우 바이오피드백 치료의 효과는 임 상적 호전을 보인 경우가 60~100% 정도였으며,<sup>62-65)</sup> 특히 두통의 강도보다는 빈도의 감소가 일관되게 보고되었다.<sup>66)</sup> 편 두통에 비해 연구가 많지 않지만, 긴장성두통의 경우 80~ 90%정도의 효과를 보고하였다.<sup>67,68)</sup> 바이오피드백 치료의 효 과가 성인에 비해 소아에서 더욱 크다는 일관된 결과들이 최근에도 보고되고 있다.<sup>69-71)</sup> 이 보고들의 흥미로운 점은 한 번 정도의 짧은 세션으로도 효과적이었다는 사실이다. 노인 에 대한 연구는 거의 이루어지지 않았지만, 편두통 환자에 대한 한 연구<sup>72)</sup>에서는 바이오피드백 치료, 이완훈련, 스트레 스대처훈련을 함께 시행한 경우 63%의 증상 호전을 보고 하였다. 노인 긴장성두통의 경우 다른 연령대에 비해 효과 가 떨어진다는 보고<sup>73,74)</sup>가 있지만, 대상 환자수가 적어 추 후 연구가 필요하다.

한편, 경제적인 측면을 고려할 때 설명서와 지시테이프를 이용해서 치료자와 최소한의 접촉(minimal-therapist contact)을 통한 치료가 관심을 끌고 있다. 이러한 치료의 효 과는 성인<sup>75,76)</sup>이나 소아청소년<sup>62,65)</sup>에서의 집중적 바이오피 드백 치료 효과와 비슷한데다 치료저항성 환자<sup>77)</sup>에게서도 긍 정적인 결과를 보였다. 또한, 매스미디어나 인터넷 등을 통한 접근<sup>78,79)</sup> 역시 어느 정도 효과가 있는 것으로 최근에 보고

되어 이에 대해 향후 더 많은 연구들이 필요할 것으로 보인 다. 일부 두통 환자에서 사회적 편견 때문에 정신과적 치료 를 받기를 주저하는 경우 이러한 치료방식들이 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

## 6. 약물치료와 비교 및 임상적 적용

편두통 환자에서 온도 바이오피드백 치료를 시행한 집단의 장기적인 치료 효과는 예방적으로 ergotamine<sup>80,81)</sup>이나 propranolol<sup>82)</sup>을 사용한 집단과 비교하였을 때 비슷한 효과를 보였다. sumatriptan과 비교한 연구는 없지만, 임신<sup>83)</sup> 등과 같이 약물을 사용하기 어려운 경우나 약물치료의 부작용을 고려하면 유용성이 더 크다고 할 수 있다. 그리고, propranolol과 바이오피드백을 같이 사용했을 때 호전된 비율이 각각의 치료를 단독으로 사용한 결과보다 더 좋다는 보고들<sup>45,84)</sup>이 있어 약물치료와 병행하는 것이 편두통 예방의 좋은 전략일 수 있다. 소아 대상 연구<sup>85)</sup>에서는 자가최면(이완과 심 상훈련)을 이용한 실험군이 propranolol을 사용한 군에 비 해 편두통의 빈도를 감소시키는데 더욱 효과적이었다고 보 고되었다. 대부분의 약물이 소아에서 안정성이 확보되지 않 았다는 점을 같이 고려하면 소아 두통 환자에게 이완요법을 포함한 비약물치료를 제공하는 것이 적절한 선택일 수 있다.<sup>5)</sup> 또한, 두통 환자들은 병이 만성화되면서 진통제를 과량복용 하는 경우가 많아 증상의 악화와 부작용을 경험할 가능성이 높으며, 다른 효과적인 치료를 받을 때 탈락률이 증가한다 는 사실이 잘 알려져 있다.<sup>86)</sup> 이런 문제점과 관련된 연구<sup>3)</sup>에서 진통제를 과다 복용하는 편두통 환자를 대상으로 약물 중단을 시도할 때 바이오피드백을 이용한 이완요법이 예방 약물에 비해 장기적으로는 더 효과적이라고 보고하였다.

긴장성두통의 경우 편두통에 비해 예방적 약물치료의 필 요성이 적어 직접적으로 효능을 비교한 연구는 없다. 다만, 긴장성두통에 흔히 사용되는 amitriptyline를 이용한 예방 치료에서 두통활성이 33% 감소한 것에 비해 바이오피드백 을 비롯한 행동치료의 효능이 35~55% 정도였다는 메타분 석 결과<sup>54)</sup>를 고려할 때, 바이오피드백 치료를 포함한 행동 치료가 더 효과적일 가능성을 제시하고 있다. 이런 맥락에서 긴장성두통의 예방치료에서 바이오피드백 및 이완요법이 약물과 동등하게 일차치료로 권장되고 있다.<sup>87)</sup> 현재까지 병 용치료에 대한 직접적인 연구는 없지만, 스트레스대처훈련과 amitriptyline을 병용한 경우가 단독치료보다 효과적이라는 보고<sup>88)</sup>를 고려하면, 긴장성두통에서도 바이오피드백 치료와 약물치료를 병용하는 것이 예방치료의 좋은 선택일 수 있다.

## 결 론

두통은 흔한 질병이지만, 약물치료를 할 수 없거나 약물

치료에 반응하지 않는 환자군들이 상당수 존재한다. 이런 환자군들에게 좋은 대안으로 이용되고 있는 바이오피드백 치료는 두통의 감소뿐만 아니라 신체 및 심리적 이완에 효과가 있고 심지어 불안 및 우울에도 효과적이다. 이런 증거들을 통해 많은 두통 전문가들은 전통적인 약물치료와 함께 바이오피드백 치료 및 이완요법 등의 행동치료를 일차적인 치료 방법으로 사용하도록 권유하고 있다. 현재 바이오피드백 치료 단독 또는 약물치료와 병행하는 것 모두 효과적인 두통 치료 전략이 될 수 있다.

## REFERENCES

- (1) Rasmussen BK, Jensen R, Schroll M, Olesen J. Epidemiology of headache in a general population - a prevalence study. *J Clin Epidemiol* 1991;44:1147-1157.
- (2) Sanin LC, Mathew NT, Bellmeyer LR, Ali S. The International Headache Society (IHS) headache classification as applied to a headache clinic population. *Cephalalgia* 1994;14:443-446.
- (3) Grazzi L, Andrasik F, D'Amico D, Leone M, Usai S, Kass SJ, et al. Behavioral and pharmacologic treatment of transformed migraine with analgesic overuse: outcome at 3 years. *Headache* 2002;42:483-490.
- (4) Lake AE 3rd. Behavioral and nonpharmacologic treatments of headache. *Med Clin North Am* 2001;85:1055-1075.
- (5) Grazzi L, D'Amico D, Leone M, Moschiano F, Bussone G. Pharmacological and behavioral treatment of pediatric migraine and tension-type headache. *Ital J Neurol Sci* 1998;19:59-64.
- (6) Sadock BJ, Sadock VA. Kaplan and Sadock's Synopsis of Psychiatry: Behavioral Sciences/Clinical Psychiatry. 9th ed. New York: Lippincott Williams & Wilkins Publishers;2003. p.923-973.
- (7) Krusz JC. Tension-type headaches: what they are and how to treat them. *Prim Care* 2004;31:293-311, vi.
- (8) Silberstein SD. Practice parameter: evidence-based guidelines for migraine headache (an evidence-based review): report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2000; 55:754-762.
- (9) Solomon GD. Management of primary headache: serendipity and science. *Cleve Clin J Med* 2001;68:904, 906, 908, 910, 912.
- (10) Wolff HG. Life stress and bodily disease: a formulation. *Res Publ Assoc Res Nerv Ment Dis* 1949;29:1059-1094.
- (11) Engel GL. The need for a new medical model: a challenge for biomedicine. *Science* 1977;196:129-136.
- (12) De Benedittis G, Lorenzetti A, Pieri A. The role of stressful life events in the onset of chronic primary headache. *Pain* 1990; 40:65-75.
- (13) Formisano R, Carletto F, Assenza S, Barbanti P, Fiacco F, De Vuono G, et al. Tension type headache: a neuropsychological and neurophysiological study. *Ital J Neurol Sci* 1992;13: 331-336.
- (14) Drummond PD. Predisposing, precipitating and relieving factors in different categories of headache. *Headache* 1985;25:16-22.
- (15) Passchier J, Goudswaard P, Orlebeke JF. Abnormal extracranial vasomotor response in migraine sufferers to real-life stress. *J Psychosom Res* 1993;37:405-414.
- (16) Hursey KG, Holroyd KA, Penzien DB, Holm JE. The influence of pain state on physiological reactivity of tension headache sufferers. *Headache* 1985;25:79-84.
- (17) Anthony M. Biochemical indices of sympathetic activity in migraine. *Cephalalgia* 1981;1:83-89.
- (18) Bussone G, Grazzi L, D'Amico D, Leone M, Andrasik F. Biofeedback-assisted relaxation training for young adolescents with tension-type headache: a controlled study. *Cephalalgia* 1998; 18:463-467.
- (19) Rokicki LA, Holroyd KA, France CR, Lipchik GL, France JL, Kvaal SA. Change mechanisms associated with combined relaxation/EMG biofeedback training for chronic tension headache. *Appl Psychophysiol Biofeedback* 1997;22:21-41.
- (20) McGrady A, Wauquier A, McNeil A, Gerard G. Effect of biofeedback-assisted relaxation on migraine headache and changes in cerebral blood flow velocity in the middle cerebral artery. *Headache* 1994;34:424-428.
- (21) Vasudeva S, Claggett AL, Tietjen GE, McGrady AV. Biofeedback-assisted relaxation in migraine headache: relationship to cerebral blood flow velocity in the middle cerebral artery. *Headache* 2003;43:245-250.
- (22) Wauquier A, McGrady A, Aloe L, Klausner T, Collins B. Changes in cerebral blood flow velocity associated with biofeedback-assisted relaxation treatment of migraine headaches are specific for the middle cerebral artery. *Headache* 1995;35: 358-362.
- (23) Chabriat H, Danchot J, Michel P, Joire JE, Henry P. Precipitating factors of headache. A prospective study in a national control-matched survey in migraineurs and nonmigraineurs. *Headache* 1999;39:335-338.
- (24) Srikiatkachorn A, Phanthumchinda K. Prevalence and clinical features of chronic daily headache in a headache clinic. *Headache* 1997;37:277-280.
- (25) Budzynski TH, Stoyva JM. An instrument for producing deep muscle relaxation by means of analog information feedback. *J Appl Behav Anal* 1969;2:231-237.
- (26) Budzynski TH, Stoyva JM, Adler CS, Mullaney DJ. EMG biofeedback and tension headache: a controlled outcome study. *Semin Psychiatry* 1973;5:397-410.
- (27) Sargent JD, Green EE, Walters ED. The use of autogenic feedback training in a pilot study of migraine and tension headaches. *Headache* 1972;12:120-124.
- (28) Board of Directors AASH. Biofeedback Therapy. *Headache* 1978;18:107.
- (29) Basmajian JV. *Biofeedback: Principles and practice for clinicians*. 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins;1989. p.169-185.
- (30) Schwartz MS, Andrasik F. *Biofeedback: A Practitioner's Guide*. 3rd ed. New York: Guilford Publications;2003. p.275-348.
- (31) Jensen MP, Nielson WR, Romano JM, Hill ML, Turner JA. Further evaluation of the pain stages of change questionnaire: is the transtheoretical model of change useful for patients with chronic pain? *Pain* 2000;86:255-264.
- (32) Reich BA. Non-invasive treatment of vascular and muscle

- contraction headache: a comparative longitudinal clinical study. *Headache* 1989;29:34-41.
- (33) Jacobson E. *Progressive Relaxation: A Physiological and Clinical Investigation of Muscular States and Their Significance in Psychology and Medical Practice*. Chicago: University of Chicago Press;1929.
- (34) Schultz J, Luthe W. *Autogenic Training: A Psychophysiological Approach to Psychotherapy*. Vol. 1. New York: Grune & Stratton;1959.
- (35) Benson H, Klemchuk HP, Graham JR. The usefulness of the relaxation response in the therapy of headache. *Headache* 1974;14:49-52.
- (36) Blanchard EB, Andrasik F, Ahles TA, Teders SJ, O'Keefe D. Migraine and tension headache: A metaanalytic review. *Behav Ther* 1980;11:613-631.
- (37) Blanchard EB, Nicholson NL, Radnitz CL, Steffek BD, Appelbaum KA, Dentinger MP. The role of home practice in thermal biofeedback. *J Consult Clin Psychol* 1991;59:507-512.
- (38) Gauthier J, Cote G, French D. The role of home practice in the thermal biofeedback treatment of migraine headache. *J Consult Clin Psychol* 1994;62:180-184.
- (39) Labbe EE, Ward CH. Electromyographic biofeedback with mental imagery and home practice in the treatment of children with muscle-contraction headache. *J Dev Behav Pediatr* 1990;11:65-68.
- (40) Skinner BF. *Science and human behavior*. New York: Macmillan;1953.
- (41) Litt MD. Mediating factors in non-medical treatment for migraine headache: toward an interactional model. *J Psychosom Res* 1986;30:505-519.
- (42) Schoenen J, Gerard P, De Pasqua V, Sianard-Gainko J. Multiple clinical and paraclinical analyses of chronic tension-type headache associated or unassociated with disorder of pericranial muscles. *Cephalalgia* 1991;11:135-139.
- (43) Holroyd KA, Penzien DB, Hursey KG, Tobin DL, Rogers L, Holm JE, et al. Change mechanisms in EMG biofeedback training: cognitive changes underlying improvements in tension headache. *J Consult Clin Psychol* 1984;52:1039-1053.
- (44) Blanchard EB, Peters ML, Hermann C, Turner SM, Buckley TC, Barton K, et al. Direction of temperature control in the thermal biofeedback treatment of vascular headache. *Appl Psychophysiol Biofeedback* 1997;22:227-245.
- (45) Holroyd KA, France JL, Cordingley GE, Rokiicki LA, Kvaal SA, Lipchik GL, et al. Enhancing the effectiveness of relaxation-thermal biofeedback training with propranolol hydrochloride. *J Consult Clin Psychol* 1995;63:327-330.
- (46) Marlowe N. Self-efficacy moderates the impact of stressful events on headache. *Headache* 1998;38:662-667.
- (47) Gauthier J, Lacroix R, Cote A, Doyon J, Drolet M. Biofeedback control of migraine headaches: a comparison of two approaches. *Biofeedback Self Regul* 1985;10:139-159.
- (48) Morrill B, Blanchard EB. Two studies of the potential mechanisms of action in the thermal biofeedback treatment of vascular headache. *Headache* 1989;29:169-176.
- (49) Blanchard EB, Andrasik F, Appelbaum KA, Evans DD, Myers P, Barron KD. Three studies of the psychologic changes in chronic headache patients associated with biofeedback and relaxation therapies. *Psychosom Med* 1986;48:73-83.
- (50) Arena JG, Bruno GM, Hannah SL, Meador KJ. A comparison of frontal electromyographic biofeedback training, trapezius electromyographic biofeedback training, and progressive muscle relaxation therapy in the treatment of tension headache. *Headache* 1995;35:411-419.
- (51) Arndorfer RE, Allen KD. Extending the efficacy of a thermal biofeedback treatment package to the management of tension-type headaches in children. *Headache* 2001;41:183-192.
- (52) Grazi L, Bussone G. Italian experience of electromyographic biofeedback treatment of episodic common migraine: preliminary results. *Headache* 1993;33:439-441.
- (53) Lisspers J, Ost LG. Long-term follow-up of migraine treatment: do the effects remain up to six years? *Behav Res Ther* 1990;28:313-322.
- (54) McCrory DC, Penzien DB, Hasselblad V, Gray RN. Evidence report: Behavioral and physical treatments for tension-type and cervicogenic headache. Product No. 2085. Des Moines, IA: Foundation for Chiropractic Education and Research;2001.
- (55) Goslin RE, Gray RN, McCrory DC, Penzien DB, Rains JC, Hasselblad V, et al. Behavioral and physical treatments for migraine headache: Technical Review 2.2. Prepared for the Agency for Health Care Policy and Research under Contract No. 290-94-2025;1999.
- (56) Holroyd KA, Penzien DB. Client variables and the behavioral treatment of recurrent tension headache: a meta-analytic review. *J Behav Med* 1986;9:515-536.
- (57) Bogaards MC, ter Kuile MM. Treatment of recurrent tension headache: a meta-analytic review. *Clin J Pain* 1994;10:174-190.
- (58) Holroyd KA, Penzien DB, Holm JE, Hursey KG. Behavioral treatment of recurrent headache: What does the literature say? Prepared for the American Association for the Study of Headache, San Francisco;1984.
- (59) Blanchard EB, Andrasik F. Biofeedback treatment of vascular headache. In: Hatch JP, Fisher JG, Rugh JD, editors. *Biofeedback: Studies in clinical efficacy*. New York: Plenum Press; 1987.
- (60) Blanchard EB, Appelbaum KA, Guarnieri P, Morrill B, Dentinger MP. Five year prospective follow-up on the treatment of chronic headache with biofeedback and/or relaxation. *Headache* 1987;27:580-583.
- (61) Gauthier JG, Carrier S. Long-term effects of biofeedback on migraine headache: a prospective follow-up study. *Headache* 1991;31:605-612.
- (62) Guarnieri P, Blanchard EB. Evaluation of home-based thermal biofeedback treatment of pediatric migraine headache. *Biofeedback Self Regul* 1990;15:179-184.
- (63) Osterhaus SO, Passchier J, van der Helm-Hylkema H, de Jong KT, Orlebeke JF, de Grauw AJ, et al. Effects of behavioral psychophysiological treatment on schoolchildren with migraine in a nonclinical setting: predictors and process variables. *J Pediatr Psychol* 1993;18:697-715.
- (64) Labbe EL, Williamson DA. Treatment of childhood migraine

- using autogenic feedback training. *J Consult Clin Psychol* 1984; 52:968-976.
- (65) Burke EJ, Andrasik F. Home- vs. clinic-based biofeedback treatment for pediatric migraine: results of treatment through one-year follow-up. *Headache* 1989;29:434-440.
- (66) Duckro PN, Cantwell-Simmons E. A review of studies evaluating biofeedback and relaxation training in the management of pediatric headache. *Headache* 1989;29:428-433.
- (67) Grazzi L, Leone M, Frediani F, Bussone G. A therapeutic alternative for tension headache in children: treatment and 1-year follow-up results. *Biofeedback Self Regul* 1990;15:1-6.
- (68) Kroner-Herwig B, Mohn U, Pothmann R. Comparison of biofeedback and relaxation in the treatment of pediatric headache and the influence of parent involvement on outcome. *Appl Psychophysiol Biofeedback* 1998;23:143-157.
- (69) Sarafino EP, Goehring P. Age comparisons in acquiring biofeedback control and success in reducing headache pain. *Ann Behav Med* 2000;22:10-16.
- (70) Andrasik F, Grazzi L, Usai S, D'Amico D, Leone M, Bussone G. Brief neurologist-administered behavioral treatment of pediatric episodic tension-type headache. *Neurology* 2003;60:1215-1216.
- (71) Powers SW, Mitchell MJ, Byars KC, Benti AL, LeCates SL, Hershey AD. A pilot study of one-session biofeedback training in pediatric headache. *Neurology* 2001;56:133.
- (72) Kabela E, Blanchard EB, Appelbaum KA, Nicholson N. Self-regulatory treatment of headache in the elderly. *Biofeedback Self Regul* 1989;14:219-228.
- (73) Arena JG, Hannah SL, Bruno GM, Meador KJ. Electromyographic biofeedback training for tension headache in the elderly: a prospective study. *Biofeedback Self Regul* 1991;16:379-390.
- (74) Blanchard EB, Andrasik F, Evans DD, Hillhouse J. Biofeedback and relaxation treatments for headache in the elderly: a caution and a challenge. *Biofeedback Self Regul* 1985;10:69-73.
- (75) Blanchard EB, Andrasik F, Appelbaum KA, Evans DD, Jurish SE, Teders SJ, et al. The efficacy and costeffectiveness of minimal-therapist-contact, non-drug treatments of chronic migraine and tension headache. *Headache* 1985;25:214-220.
- (76) Blanchard EB, Appelbaum KA, Guarnieri P, Neff DF, Andrasik F, Jaccard J, et al. Two studies of the long-term follow-up of minimal therapist contact treatments of vascular and tension headache. *J Consult Clin Psychol* 1988;56:427-432.
- (77) Andrasik F. Behavioral treatment approaches to chronic headache. *Neurol Sci* 2003;24 Suppl 2:S80-85.
- (78) Folen RA, James LC, Earles JE, Andrasik F. Biofeedback via telehealth: a new frontier for applied psychophysiology. *Appl Psychophysiol Biofeedback* 2001;26:195-204.
- (79) Strom L, Pettersson R, Andersson G. A controlled trial of self-help treatment of recurrent headache conducted via the Internet. *J Consult Clin Psychol* 2000;68:722-727.
- (80) Holroyd KA, Holm JF, Penzien DB, Cordingley GE, Hursey KG, Martin NJ, et al. Long-term maintenance of improvements achieved with (abortive) pharmacological and nonpharmacological treatments for migraine: preliminary findings. *Biofeedback Self Regul* 1989;14:301-308.
- (81) Holroyd KA, Holm JE, Hursey KG, Penzien DB, Cordingley GE, Theofanous AG, et al. Recurrent vascular headache: home-based behavioral treatment versus abortive pharmacological treatment. *J Consult Clin Psychol* 1988;56:218-223.
- (82) Holroyd KA, Penzien DB. Pharmacological versus nonpharmacological prophylaxis of recurrent migraine headache: a meta-analytic review of clinical trials. *Pain* 1990;42:1-13.
- (83) Pfaffenrath V, Rehm M. Migraine in pregnancy: what are the safest treatment options? *Drug Saf* 1998;19:383-388.
- (84) Mathew NT. Prophylaxis of migraine and mixed headache. A randomized controlled study. *Headache* 1981;21:105-109.
- (85) Olness K, MacDonald JT, Uden DL. Comparison of self-hypnosis and propranolol in the treatment of juvenile classic migraine. *Pediatrics* 1987;79:593-597.
- (86) Kudrow L. Paradoxical effects of frequent analgesic use. *Adv Neurol* 1982;33:335-341.
- (87) Diamond S. Tension-type headache. *Clin Cornerstone* 1999;1:33-44.
- (88) Holroyd KA, O'Donnell FJ, Stensland M, Lipchik GL, Cordingley GE, Carlson BW. Management of chronic tension-type headache with tricyclic antidepressant medication, stress management therapy, and their combination: a randomized controlled trial. *Jama* 2001;285:2208-2215.

## Biofeedback Treatment for Tension-Type Headache and Migraine

Joo-Eon Park, M.D., Kye-Seong Lee, M.D., Sang-Eun Shin, M.D.

*Department of Neuropsychiatry, Incheon Christian Hospital, Incheon*

**O**bjectives : Headache is a clinical symptom that more than 90% of all individuals experience during their life time. This article provides a current concept of tension-type and migraine headaches and summarizes the effects of biofeedback treatment and/or relaxation techniques.

**Methods** : The following terms were used for Pubmed/Medline search : biofeedback, relaxation, physiological, behavioral, nonpharmacological, headache, tension-type headache, and migraine. A review of references from relevant literature was also conducted to collect reports not identified in the Pubmed/Medline search. Interviews with experts on biofeedback were also included in this review.

**Results** : Headache is a psychophysiological symptom that can be treated by some behavioral interventions including biofeedback and relaxation. Literatures on biofeedback and/or relaxation have consistently reported significant therapeutic effects on headaches. Important factors that we have to consider, when we apply to headache patients with biofeedback and relaxation techniques, were also presented.

**Conclusion** : The available evidence suggests that biofeedback and relaxation techniques are effective treatments for the patients with headaches and can be provided to the patients as monotherapy or combination therapy with medication.

**KEY WORDS** : Biofeedback · Relaxation · Headache · Tension-type headache · Migraine headache.