

정신생리적 자기조절

- 바이오 피드백을 중심으로 -

황 익 근*

Psychophysiological Self Regulation

- Focussed on Biofeedback -

Ik Keun Hwang, M.D.*

ABSTRACT

The field of applied biofeedback as one of psychophysiological self regulation techniques began in the united states in 1950s.

Biofeedback may be described as information about the effects of a response that is given to the person making that response in order to improve ways of controlling that response.

This article reviewed various definitions of biofeedback, learning models, mediating processes, instrumentations to be considered during biofeedback practice, treatment procedures and clinical applications.

KEY WORDS : Psychophysiology · Self regulation · Biofeedback · Learning theory.

Sleep Medicine and Psychophysiology 1(1) : 20-28, 1994

서 론

정신생리적 자기조절은 특정의 훈련 또는 학습을 통해서 평소 의지적 조절이 불가능한 생리적 기능중 일부를 원하는 방향으로 통제할 수 있도록 하는 훈련기법을 말하는데 자율훈련(autogenic training), 점진적 근육이완법(progressive muscle relaxation technique), 이완반응(relaxation response), 요가(yoga), 그리고 바이오피드백(biofeedback) 등이 있으며 이들중 바이오피드백이 비교적 의학적 이

용도가 높다. 바이오피드백을 이용한 치료효과가 바이오 피드백 자체에 의한 것인지 아니면 바이오 피드백과는 무관한 비특이적인 요인들 때문인지에 관한 논란이 있으나(1) 근래에 와서 전자기기의 발달로 인하여 인체의 생리적 기능을 정확하게 감지하고 증폭하고 피드백할 수 있게 됨에 따라 바이오피드백의 응용범위가 확대되고 있다.

정 의

바이오피드백에 관한 정의는 피드백의 과정에 따라서 혹은 그 사용목적에 따라서 정의되고 있다. 과정에 따른 정의(process definition)는 다음과 같은

*전북대학교병원 신경정신과학교실
Department of Psychiatry, Chonbuk National University
Hospital, Chonbuk, Korea

것들이 있다.

1) 개체의 신체과정에 일정량의 변화를 일으킬 목적으로 외부센서를 이용하여 개체에게 자신의 생리적 과정을 피드백 해주는 일련의 실험방법을 말한다(2). 2) 생리적 반응상태를 외부의 기기에 반영시켜 그것을 이용하여 피드백 조절을 하도록 하는 외적 정신생리적 피드백(external psychophysiological feedback)을 의미한다(3).

3) Kamiya(4)에 의하면 바이오 피드백 훈련을 위해서는 다음 3가지 요건이 갖추어져야 한다.

첫째, 조절하고자 하는 생리적 기능은 충분한 민감도를 갖고서 지속적으로 모니터링 되어야 한다.

둘째, 조절하고자 하는 생리적 기능의 변화가 즉각적으로 그 개인에게 반영되어야 한다.

셋째, 생리적 기능변화의 효과를 학습하고자 하는 동기가 충분히 구비되어야 한다.

목적에 따른 정의(teleological definition)는 다음과 같은 것들이 있다.

1) 바이오피드백의 일차적 목적은 생리적 과정에 대한 자기조절 능력을 증진시키는데 있다(5).

2) 바이오피드백은 자율적으로 혹은 반사적으로 조절되고 있는 신체기능을 수의적으로 조절하도록 배우는 기법이다(6).

3) 바이오피드백은 정신신체적 자기조절(psychosomatic self-regulation)을 학습하는 방법이다(7).

이상에서 살펴보면 과정에 따른 정의는 바이오 피드백에 있어서 정신생리적 기능과 이것을 모니터링하는 외부의 센서 사이의 관계에 중점을 두었고 목적에 따른 정의는 정신신체적 기능에 대한 자기조절 능력개발에 중점을 두고 있음을 알 수 있다. 이상의 두가지 관점에서 본 정의를 통합하여 다음과 같이 정의하는 사람도 있다.

1) 바이오피드백은 모니터기(흔히 전기적인)를 이용하여 신체 내부의 생리적 과정을 감지하고 증폭하여 개인이 이용할 수 있도록 피드백 해주는 것을 말한다(8).

2) 아주 미세한 생리적 변화를 감지하게 함으로써 이런 생리적 변화를 조절가능하게 하는 것이다(9).

3) 기기(흔히 전자기기)를 이용하여 인간의 정

상적 혹은 비정상적 생리현상들을 시각적 혹은 청각적 신호형태로 변형시켜 제공해줌으로써 평상시에는 불수의적이고 감지할 수 없는 생리적 현상들을 수의적으로 조절할 수 있도록 훈련시키는 기법이다(10).

4) 개인이 평상시에는 인지할 수 없는 다양한 신체과정 혹은 상태를 측정, 처리, 그리고 알려줌(즉 피드백)으로써 환자, 고객, 혹은 학생이 이런 신체과정에 대하여 유용한 조절능력을 획득할 수 있도록 하기 위해서 정밀한 기기(전자 혹은 전자 기기적 장치)를 이용하는 것이다(11).

이상 여러 저자들의 바이오피드백에 관한 정의를 살펴보았는데 이를 종합해 보면 바이오피드백이란 기기를 이용하여 평상시에는 자기조절이 불가능한 자신의 생리적 기능을 피드백 받음으로써 특정의 생리적 기능을 수의적으로 조절할 수 있도록 학습하는 과정이라고 요약할 수 있다. 또한 바이오 피드백은 질병상태를 치료할 목적으로만 이용되는 것은 아니고 인간의 잠재력 활용에 관한 교육목적으로 학생들을 대상으로 이용할 수 있음도 알 수 있다.

바이오피드백과 학습이론

바이오피드백에 관해서 어떻게 정의하느냐 하는 문제는 바이오피드백에 관한 이론적 배경에 근거하고 있다. 이론유형으로는 학습이론(learning model), 인공두뇌학이론(cybernetics model) 그리고 스트레스 관리이론(stress management model)으로 대별할 수 있다(12).

바이오피드백이 개인으로 하여금 특정의 생리 기능을 수의적으로 조절할 수 있도록 훈련시킨다는 점에서 볼때 그것은 학습의 한 유형이라고 볼 수 있다. 모든 학습은 최소한의 시간을 투입해서 최대의 효과를 얻는 것이 목적인데 바이오피드백의 경우 역시 예외는 아니다. 그와 같은 목적을 달성하기 위해서 강화인자(reinforcer)를 이용하기 때문에 바이오 피드백은 일종의 도구적 조건(instrumental conditioning)이다. 학습이론에 의하면 바이오 피드백에서 조절하고자 하는 생리적 기능들, 예

컨대 근전도, 체온, 심박, 피부전도, 혹은 뇌파 등은 강화인자를 이용하여 학습시킴으로써 수의적 조절이 가능한 조작적 행동(operant behavior)으로 본다. 여기에서 강화인자란 긍정적 강화인자(positive reinforcer) 및 부정적 강화인자(negative reinforcer) 모두를 말하나 바이오피드백의 경우 긍정적 강화인자가 더욱 효과적인 것으로 알려져 있다. 바이오피드백에서의 강화인자는 피드백 신호를 일컫는데 치료자의 언어적 혹은 비언어적 칭찬 등이 강화인자로 이용되기도 한다. 강화인자로서의 피드백 신호는 생리적 반응에 contingent하게 제시(presentation)되거나 소거(removal)되도록 한다. 전자의 경우 평상시에는 강화인자가 주어지지 않으나 바람직한 방향의 생리적 기능변화가 일어나면 이에 contingent하게 강화인자가 주어진다. 예컨대 체온을 올리려고 할 경우 평상시에는 아무런 피드백 신호가 주어지지 않다가 어떤 역치(threshold) 이상으로 체온이 상승하면 이순간(청각적 혹은 시각적) 피드백 신호가 주어진다. 이때 환자가 고무되어 계속 역치 이상의 체온을 올리려고 노력하게 된다. 이 경우 피드백 신호는 긍정적 강화인자(positive reinforcer)가 된다.

후자의 경우는 평상시에는 계속적으로 부정적 강화인자로 불응쾌한 자극의 피드백 신호가 주어지지만 체온이 어떤 역치 이상 상승하면 그순간 강화인자(이 경우 피드백 신호)가 소거된다. 이때 환자는 피드백 신호를 지속적으로 소거시키기 위해서 체온을 일정수준의 역치 이상 상승시키려고 노력하게 된다. 이 경우 피드백 신호는 부정적 강화인자가 되며 일종의 벌(punishment)의 효과가 있다.

인공두뇌학적 이론은 바이오피드백 기기와 신호를 외부 피드백 고리(external feedback loop)를 이루는 정보의 근원으로 간주한다. 생리적 기능의 조절은 동기화된 환자가 다양한 조건들(스트레스 혹은 긴장의 이완) 아래서 자신의 생리적 반응에 관한 정보를 얻을 수 있기 때문에 가능하다. 스트레스 관리이론은 바이오피드백을 스트레스를 처리하는 개인의 능력을 고양시키는데 목적을 두고 있는 다양한 기법들 중의 하나로 보고 있다.

바이오피드백과 중재기전

체온, 혈압, 심박 혹은 피부전도반응 등 생리적 기능이 수의적으로 조절되는 과정이 어떤 중재기전을 통하여 일어나고 있는 것일까? 이런 의문에 대한 확실한 답변은 없으나 바이오피드백 치료를 받고 있는 환자들을 대상으로 어떻게 자신의 생리적 반응을 조절하게 되는지 질문해 보면 대부분 언어적 표현이 어려운 자기 나름대로의 특수한 전략을 사용하고 있다(12).

이를 대별하면 다음과 같다.

첫째는 직접중재(direct mediation)다. 환자와 조절되는 생리적 기능 사이에 아무런 중간 개재과정 없이 자율신경계 기능이 직접 조절된다.

둘째는 간접중재(indirect mediation)다. 이는 다시 생물학적 중재(biological mediation)와 심리적 중재(psychological mediation)로 구분된다. 생물학적 중재는 수의근(voluntary muscle)의 이완 또는 긴장이라는 중간과정을 통해서 반사적으로 자율신경계의 기능이 조절되는 것이다.

심리적 중재에서는 다양한 인지적 전략이 사용되고 있는데 몇가지 범주로 구분하면 다음과 같다.

첫째는 어떤 영상(imagery)을 떠올리는 것이다. 평화롭고 아늑한 해변가에서 일광욕을 즐기는 자신의 모습을 상상하는 등이다. 실제로 이와 같은 상상은 체온상승을 일으킴을 볼 수 있다.

둘째는 어떤 생각(thought)에 마음을 집중시키는 것이다. 어떻게 해서든지 자신의 심박이나 피드백 신호에 마음을 집중하는 것이다.

셋째는 어떤 특수한 감정(feeling)을 만들어내는 것이다. 즉, 모든 사람을 용서하고 인생에서 자신의 역할에 만족함을 느끼는 등 특수한 감정상태를 불러일으킴으로써 원하는 생리적 반응의 변화를 유도해내는 것이다.

이상 언급한 생물학적 또는 심리학적 중재과정을 통해서 간접적으로 피드백 조절을 하는 환자라 할지라도 많은 경우 피드백 훈련이 계속됨에 따라서 직접적인 피드백 조절이 가능하게 된다.

바이오피드백의 유형

건강상태에 있을때 일반적으로 발생하는 주요 생리적 반응은 근육의 긴장, 말초혈관의 수축, 그리고 피부전도 활동의 증가와 관련되어 있다. 바이오피드백 기기는 상기의 생리적 반응들을 감지하여 피드백하도록 고안되어 있는데 임상적으로 이용되고 있는 바이오피드백의 유형은 다음과 같다.

1. 근전도(electromyography) 바이오피드백

여기서 근전도란 단순히 근육의 긴장정도를 전기적 수치로 표시하는 것이다. 흔히 신경학적 검사에서 사용하는 근전도와는 달리 이경우는 측정하고자 하는 근육부위의 피부에 전극을 부착하여 근육의 수축 혹은 긴장정도를 간접적으로 측정하여 피드백하는 것이므로 근섬유 자체의 수축력을 측정하는 것이 아니고 근육긴장과 관련된 전기적 반응만을 측정하여 객관화시킨 것이다. 측정단위는 "microvolt"로 표시된다.

2. 말초체온(peripheral temperature) 바이오피드백

긴장하면 말초혈관이 수축하므로 말초혈관의 수축정도를 피드백하기 위한 간접적인 방법으로 말초체온 피드백을 이용한다. 말초혈관의 직경을 직접 피드백하면 좋을 것이지만 아직은 그런 방법이 없으므로 이에 상응하는 방법으로 말초혈관의 수축과 이완에 따라 변하는 피부온도를 대신 이용하고 있다. 이런 변화는 우리의 신체중 손가락과 발가락에서 민감하게 나타나므로 이곳에 온도자를 부착하여 이용한다.

3. 광전도(photoplethysmography) 바이오피드백

적외선이 말초혈관 내에 혈액량이 많을때 잘 투과되는 점을 이용하여 말초혈관에 적외선을 조사함으로써 말초혈액 순환량의 증가와 감소에 따른 반사 적외선양을 측정하여 피드백해 줌으로써 간접적으로 말초혈관의 이완훈련을 할 수 있도록 한다. 긴장과 이완에 따른 말초혈관의 수축과 이

완정도를 간접적으로 피드백 해주기는 하나 상대적 변화량만을 나타내기 때문에 말초체온 피드백만큼 이용되고 있지는 않는다.

4. 피부전도반응(electrodermal response) 바이오피드백

이는 땀샘의 활동을 간접적으로 표시해주는 역할을 한다. 긴장하면 땀샘의 활동이 증가하여 땀이 나므로 긴장도 측정의 한 방법으로 땀샘의 활성도를 측정하면 될 것이다. 그러나 직접 측정하기란 불가능하므로 땀에 섞여 있는 염분때문에 피부에서 일어나는 전기전도의 변화를 측정하여 피드백해 준다. 그러므로 피부전도 활성도(skin conductance activity)는 땀샘의 활성도(sweat gland activity)와 상응하며 피부전기 활성도(electrodermal activity) 혹은 갈바니 피부반응(Galvanic skin response)이라고도 한다. 측정단위는 "microohms"로 표시된다.

5. 기 타

그밖에 뇌파 바이오피드백, 혈압 바이오피드백, 혹은 호흡 바이오피드백 등 다양한 바이오피드백의 유형들이 임상적으로 응용되고 있다.

바이오피드백 실시에 있어서 고려해야 할 사항들

실제 치료상황에서 학습효과를 높이기 위해서는 다음 사항들을 염두에 두어야 한다(12).

1) 처음에는 역치(threshold)를 아주 낮게 잡아야 한다. 너무 작은 변화이기 때문에 임상적 의의가 없을지라도 훈련을 계속하는 동안 점차 목표치에 도달할 수가 있기 때문에 처음에는 역치를 낮게 잡고 조금씩 조금씩 올려가야 한다. 즉, shaping해 가야 한다(13).

2) 환자의 동기수준의 문제다. 동기수준이 너무 높은 경우에는 오히려 학습효과가 떨어진다(14). 동기수준이 강화인자(reinforcer)로 작용하기에 충분할 정도 이상으로 높을 경우에는 학습에 방해가 된다. 최상의 수행은 동기수준이 중간정도에 있을때 일어나는데 이런 현상을 Yerkes-Dodson Law(15)라고 한다.

황 의 근

3) 성공적인 수행이 일어날 경우에는 적절한 강화를 즉시 해주는 것이 바이오피드백 학습효과를 높인다. 강화가 지연될수록 학습효과는 떨어진다. 바이오 피드백 신호자체가 환자에게 강화인자가 되기는 하지만 환자의 학습동기를 더욱 높이기 위해서는 치료자가 옆에서 언어적 혹은 비언어적 강화를 부가적으로 하는 것이 좋다.

4) 시행(trial)회수를 어떻게 배분하느냐 하는 문제다. 예컨대 30회의 시행을 하는 경우 극단적으로 한 session 동안에 30회의 시행을 할 수도 있다. 이를 massive practice라고 한다. 다른 경우는 한 session에 5회의 시행을 하여 총 6 session에 걸쳐 30회의 시행을 할 수도 있다. 이를 spaced practice라고 한다. 연구에 의하면 spaced practice가 더 효과적인 것으로 알려져 있다. Massive practice도 상당량의 학습효과는 일어날 수 있지만 피로때문에 수행능력은 역제가 일어난다(16).

5) 개인이 실습(practice)할 수 있는 기회를 충분히 제공해주어야 한다.

6) 바이오 피드백 기기는 환자에게 신속하고 정확한 피드백이 갈 수 있도록 설치되어야 한다.

이상 기술한 여러 변인들에 대한 충분한 고려가 있어야 바이오 피드백 훈련의 반응강도를 높일 수 있다.

바이오피드백 치료절차

바이오피드백 치료 역시 다른 치료의 경우와 마찬가지로 치료자와 환자 사이의 rapport 형성이 매우 중요하며 치료자의 수용성있고 따뜻한 태도가 요구된다. 또한 치료에 있어서 적절한 계획의 수립, 치료비, 문제 등 다른 정신치료에서 요구되는 일반적인 사항들이 바이오피드백의 경우에 있어서도 예외는 아니다. 본 장에서는 이런 일반적인 사항은 생략하고 바이오피드백 치료과정에 중점을 두고 기술하고자 한다. 편의상 바이오피드백 치료과정을 초기, 중기, 말기 및 추시기로 구분하여 설명하고자 한다(12).

1. 초기(Initial Sessions)

병력을 청취하고 치료계획을 수립하는 단계다.

대개 한 두 session으로 충분하다. 이때 수행해야 할 점들을 요약하면 다음과 같다.

1) 환자의 병력 청취

2) 바이오피드백 치료를 받아야 할 이유 및 치료방법 설명

3) 사용해야 될 특정의 바이오피드백 기술을 시험해 보이고 환자가 시도해 볼 수 있는 기회 제공

4) 긴장되었을때 이완되었을때 나타나는 정신생리적 반응 관찰

5) 치료과정에 따른 증상의 변화를 기록하기 위한 기록부 사용법 설명

6) 전반적인 치료계획을 설명하고 환자가 수행해야 할 점들, 예컨대 가정실습(home practice) 등에 관한 설명

7) 치료비 문제의 확정

이상 열거한 몇가지 점들 중에서 특히 유의해야 할 것은 첫 session때 바이오피드백 치료를 곧바로 시작하지 말고 우선 환자가 바이오피드백 기기에 익숙해지도록 하는 일이다. 우선 치료자가 간단한 시범을 보이고 나서 환자가 연습할 수 있도록 하면 좋다. E.M.G 바이오피드백이 쉽기 때문에 E.M.G에 걸어 연습시키는 것이 효과적이다.

다음으로는 바이오피드백 치료기간중 나타나는 증상변화를 양적으로 표시할 수 있도록 기록부를 작성해 주는 일인데 매일매일 꼭 기입하도록 해야 하며 매 session마다 꼭 지참하도록 해야 한다.

2. 중기(Middle Session)

일단 치료계획이 수립되어 본격적인 치료에 들어가면 다음과 같은 점들이 고려되어야 한다.

1) 증상 기록부를 매 session마다 점검하여 증상 변화 정도를 평가하고 이에 대한 적절한 피드백을 해주고 새로운 치료목표를 설정하여 준다.

2) 치료실에서 바이오피드백 훈련을 본격적으로 시행할때 다음 몇가지 점들을 염두에 두어야 한다.

첫째, 처음에는 session 시간을 비교적 짧게 잡는 것이 좋다. 바이오피드백은 환자 스스로의 노력이 요구되기 때문에 쉽게 피로해지므로 처음에는 session 기간을 비교적 짧게 잡았다가 점차 늘려가는 것이 좋다. 중간에 휴식시간을 갖게 할 수도 있다.

둘째, 새로운 session을 시작할 때마다 환자가 도달해야 할 목표 즉, 역치(threshold)를 분명히 잡아주어야 한다. 그리고 session이 끝난 후에는 꼭 평가시간을 갖고 환자에게 적절한 피드백을 해주어야 한다.

세째, 치료실의 분위기는 안락해야 하며 외부로부터 방해가 없어야 한다. 조명은 직사광선을 피하고 피로감을 주지 않을 정도의 밝기를 유지하는 것이 좋다. 의자는 안락의자를 사용하며 앉은 자세 또는 기댄 자세에서 훈련하도록 한다. 실내온도는 될수 있으면 일정한 상태를 유지하는 것이 좋다. 특히 피부전도반응이나 체온조절 훈련시에는 이점을 유의해야 한다.

네째, 소기의 치료효과가 빠른 시일내에 나타나지 않으면 환자의 동기수준은 저하되고 치료반응도 따라서 저조해지므로 이와같은 잠재적인 문제를 극복하기 위해서는 다음 두가지 전략이 필요하다.

우선 치료 초기에는 아주 작은 생리적 반응의 변화라 할지라도 그것이 곧 증상의 제거라는 최종목표에 접근해가는 중요한 발전과정임을 확신하도록 치료적 관계형성에 역점을 두어야 한다.

다음에는 일정한 훈련목표에 도달할 때마다 어떤 형태이건 강화(reinforcement)를 해주어야 한다. 쉽게 사용되는 것으로 “칭찬”이 있는데 가장 흔히 사용되며 적절히 사용하면 임상효과도 탁월하다 (17).

다섯째, 피드백을 주지않는 no-feedback session 수를 점차 증가시켜 나가야 한다. 처음에는 session 도중에 수분간 피드백없이 훈련하도록 하다가 점차 한 session 전체를 피드백없이 진행하도록 하며 이와 같은 회수를 점진적으로 늘려 최종적으로 바이오 피드백 기기로부터 환자를 완전히 독립시켜가는 이유(weaning)과정이 필요하다.

3) 가정실습(home practice)을 꼭 실시하도록 한다. 치료실에서 학습한 기술을 바이오 피드백 기기의 도움없이도 실생활에 적용해 나갈 수 있도록 하기 위해서 가정실습때 사용되는 방법은 다음과 같은 것이 있다.

첫째, 치료실에서 학습한 바이오 피드백 기술을 바이오 피드백없이 자신이 개발한 어떤 인지적 전

략을 사용하여 실습한다. 때로는 가정용 바이오 피드백 기기를 사용하기도 한다.

둘째, 자율훈련(autogenic training)을 규칙적으로 시행한다. 보통 근육이완 및 혈관확장을 목표로 한 일단계 및 이단계 훈련이 이용되며 매일 2~3회 각 5분 정도씩 실습한다.

세째, 점진적 이완(progressive relaxation)의 실습이다. 골격근의 깊은 이완을 목적으로 시행되며 매일 1회 각 3~60분씩 실습한다.

네째, 이완반응(relaxation response)의 실습이다. 앉은 자세로 마음을 모아서 하나의 단어를 조용히 반복한다. 전반적인 이완을 목적으로 하며 매일 2회 정도 10~20분 실습한다.

이상 언급한 것들 중에서 자율훈련, 점진적 이완 및 이완반응은 바이오 피드백의 보조 훈련법으로 사용된다.

3. 말기 및 추시기(Terminal and Follow-up Session)

바이오 피드백 없이도 생리적 반응의 자기조절이 가능하며 이에 일치하여 임상증상이 소실되었을 때 치료는 종결된다. 점차 치료실에서의 바이오 피드백 session 수를 줄여가면서 이에 따른 임상증상의 변화를 관찰하여 가정실습만으로도 충분하다고 인정될 때 치료종결을 하며 치료종결후 처음에는 주 1회에서 월 1회, 나중에는 년 3~4회 followup session을 갖고 그동안의 생리적 반응 및 임상증상의 변화를 점검한다.

바이오 피드백의 임상적 응용

오늘날 바이오 피드백의 임상적 응용범위는 점차 확대되어 가고 있으며 근전도 바이오 피드백, 말초 체온 바이오 피드백, 피부전도반응(galvanic skin reaction) 바이오 피드백, 뇌파 바이오 피드백, 혈압(blood pressure) 바이오 피드백 등 치료하고자 하는 질환에 따라서 다양한 방법들이 고안되어 이용되고 있다.

바이오 피드백 치료에 의한 성공적 치료에 보고된 질환 및 치료법을 간단히 소개하면 다음과 같다.

황 익 근

1. 긴장성 두통(Tension Headache)

E.M.G 바이오피드백이 사용된다. 전극을 frontalis 근육에 부착하여 E.M.G level을 저하시키는 훈련을 한다(18). 보조적으로 점진적 이완이 많이 사용된다.

2. 편두통(Migraine Headache)

말초체온 바이오피드백이 사용된다(19). 보통 우측 index finger에 thermister를 부착하여 손가락의 피부온도를 높이는 훈련을 한다. 자율훈련, 점진적 이완 등이 보조적으로 흔히 사용된다.

3. Raynaud's Disease

말초체온 바이오피드백이 이용된다. 이완된 손에 thermister를 부착하여 피부온도를 상승시키는 훈련을 한다. 자율훈련, 점진적 이완 등이 보조적으로 사용된다.

4. 본태성 고혈(Essential Hypertension)

B.P. 바이오피드백을 사용한다. 수축기 및 이완기 혈압을 감소시키는 훈련을 하며 점진적 이완이 보조적으로 흔히 사용된다.

5. 천식(Asthma)

FEV₁(volume of air expired in one second) 바이오피드백 및 EMG 바이오피드백이 사용된다. 점진적 이완 등이 흔히 보조적으로 사용된다.

6. 간질(Epilepsy)

E.E.G 바이오피드백이 사용된다. 12-14hz의 sensory motor 리듬을 증가시키거나 4-7hz의 theta 리듬을 감소시키는 훈련을 한다. 항경련제를 복용하나 치료진행에 따라 점차 감량한다.

7. Neuromuscular Reeducation

E.M.G 바이오피드백이 사용된다.

8. 부정맥(Cardiac Arrhythmia)

Heart rate 바이오피드백이 사용되며 점진적 이완이 흔히 보조적으로 사용된다.

9. 기능성 설사(Functional Diarrhea)

Bowel Sound 바이오피드백이 사용되며 자율훈련,

점진적 이완이 흔히 보조적으로 사용된다.

10. 불안장애(Anxiety state)

Frontalis E.M.G 바이오피드백 등이 사용되며 점진적 이완, 이완반응 등이 흔히 보조적으로 사용한다.

11. 공포증(Phobia)

G.S.R 바이오피드백 등이 사용된다. 점진적 이완 등이 흔히 보조적으로 사용된다.

12. 불면증(Insomnia)

E.E.G 바이오피드백 등이 사용되며 theta 리듬을 증가시키는 훈련이 사용된다. 점진적이완, 자율훈련 등이 흔히 보조적으로 사용된다.

기타 peptic ulcer, urinary incontinence, writer's cramp, fecal incontinence, eczematous dermatitis, stuttering, vaginismus, essential blepharospasm 등 바이오피드백을 이용한 성공적인 치료경험의 보고가 있다.

이상 열거한 질환중 바이오피드백에 의한 치료 효과가 가장 탁월한 경우는 긴장성 두통과 편두통으로 알려져 있으며, 간질의 경우 몇례를 제외하면 그 치료효과가 불분명하다.

그리고 sensory motor 리듬의 증가나 theta 리듬의 감소뿐만 아니라 theta 리듬의 증가, 6-12hz/sec의 증가, 6-9hz/sec의 증가, sensory motor 리듬의 증가 및 theta 리듬의 증가(20)도 간질발작을 억제한다는 보고가 있어, 어떤 주파수의 뇌파든 바이오피드백 훈련에 의한 뇌파의 변동은 간질발작에 효과가 있지 않겠느냐는 이야기마저 나오고 있어 앞으로 더많은 연구가 요구되는 분야인것 같다.

현재까지 정신병 환자의 치료에 바이오피드백을 이용한 예는 거의 없으나 정신과 입원환자중 이차적인 정신생리성 장애치료 목적으로 바이오피드백을 시행할 경우 뚜렷한 치료반응은 없고, 망상이 있는 정신증의 경우 더욱 증상이 악화되었다는 보고(21)가 있다. Stroebel과 Glueck(22)은 바이오피드백 치료에 잘 반응하지 않는 정신생리장애 환자들의 경우 우울증(표현성이든 가면성이든)이 주원인임을 지적하였다. 우울증이 있는 경우 바이오피드백

훈련에서 자신이 감당해야 할 역할을 제대로 수행하지 못하기 때문에 치료가 성공적일 수 없고 오히려 우울증마저 악화될 수 있으므로 우선 우울증을 치료한 다음 바이오피드백 훈련을 시작하도록 권장하고 있다.

끝으로 정신치료에 바이오피드백을 응용해 볼 수 없을까 하는 문제인데 정신과 의사들이 정신치료 과정에서 일어나는 미묘한 생리적 반응에까지 관심을 넓힌다면 바이오피드백은 환자와 의사에게 새로운 차원의 통찰력을 갖게 할 수 있는 중요한 도구로 사용될 수 있을 것이다. 특히 정신과적 치료에 저항이 많은 의뢰환자들이 자문 및 치료에 바이오피드백은 그 효용성이 큰 것으로 인정받고 있다.

결 론

바이오피드백은 행동주의 의학(behavioral medicine)의 분야에 속하며 주로 정신생리성 장애의 치료에 이용되고 있다. 최근 바이오피드백은 의학 분야뿐만 아니라 임상심리학, 생물학, 교육학 등에서 광범위하게 활용되고 있으며 앞으로 그 응용범위는 더욱 확대될 것으로 추측된다. 특히 전자기기의 발달로 바이오피드백 기기가 정밀해지고 더욱 정확한 피드백을 할 수 있게 됨에 따라 이 분야의 발달이 기대되는 바 크다. 따라서 multidisciplinary approach가 강조되고 있는 현금의 정신의학에서도 이 분야에 관심을 기울여야 할 것으로 보여 바이오피드백에 관한 이론적 및 임상적 고찰을 하여 보았다.

중심 단어 : 정신생리 · 자기조절 · 바이오피드백 · 학습이론.

REFERENCES

- 1) Stroebel CF, Glueck BC. Biofeedback in the medicine and psychiatry. An ultimate placebo? In: Biofeedback: Behavioral medicine, ed by Berk L, NY, Grune and Stratton, 1973; 15.
- 2) Schwartz GE, Beatty J. Biofeedback. New York, Academic press, 1977; 1.
- 3) Gaarder KR, Montgomery PS. Clinical Biofeedback. A procedural manual for behavioral medicine. Baltimore, Williams and Wilkins, 1977; 9.
- 4) Kamiya J. Preface. In: Biofeedback and self control, ed by Barker T, Dicara L, Kamiya J, Miller N, Shapiro D, and Stoyva J, Chicago, Aldine-Atherton, 1971; 1.
- 5) Ray WJ, Raczynski JM, Rogers T, Kimball WH. Evaluation of clinical Biofeedback. New York, Prentice-Hall, 1978; 1.
- 6) Brown B. Biofeedback. Behavioral medicine. New York, Harper and Row, 1977; 3.
- 7) Green E, Green A. Beyond Biofeedback. New York, Delta, 1977; 42.
- 8) Birk L. Biofeedback. Behavioral medicine. New York, Grune and Stratton, 1973; 2.
- 9) Hassett J. A primer of psychophysiology. San Francisco, Freeman, 1978; 137.
- 10) Basmajian JV. Biofeedback. Principles and practice for clinicians. Baltimore, Williams and Wilkins, 1978; 1.
- 11) Schwartz MS, and Fehmi L. Applications standards and guidelines for providers of Biofeedback services. Biofeedback society of America, Wheatridge Co, 1982; 4.
- 12) Schwartz MS. Biofeedback. A practitioner's guide. New York, The Guilford Press, 1987; 34.
- 13) Olton DS, Noonberg AR. Biofeedback. Clinical applications in behavioral medicine. Englewood cliffs, New Jersey, Prentice Hall Inc, 1980; 29-111.
- 14) Miller NE. Learning of visceral and glandular responses. Science 1969; 163: 434-445.
- 15) Murray K. Operant conditioning. In: Methods in psychophysiology. ed by Brown CC, Baltimore, The Williams and Wilkins Co, 1967; 291-310.
- 16) Broadhurst PL. Emotionality and the Yerkes-Dodson law. Journal of experimental psychology 1957; 54: 345-352.
- 17) Deese J, Hulse SH. The psychology of learning. 3rd ed, New York, McGraw-Hill I CO, 1967; 117.
- 18) Elder ST, Ruiz ZR. Instrumental conditioning of diastolic blood pressure in essential hypertensive

참 의 근

- patients. *Journal of applied behavior analyses* 1973 ; 6 : 377-382.
- 19) **Budzynski T, Stoyva J, Adler.** Feedback induced muscle relaxation : Application to tension headache. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry* 1970 ; 1 : 205-211.
- 20) **Andreychuck T, Skriver C.** Hypnosis and Biofeedback in the treatment of migraine headache. *The International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis* 1975 ; 23 : 172-183.
- 21) **Sterman MB, Macdonald LR.** Effect of central cortical EEG feedback training on incidence of poorly controlled seizures. *Epilepsia* 1978 ; 10 : 207-222.
- 22) **Glaeck BC, Stroebel CF.** Biofeedback and meditation in the treatment of psychiatric illness. *Comprehensive psychiatry* 1975 ; 16 : 303-321.