

# 발달장애의 치료저항성 행동문제에 대한 전기경련치료 적용의 최근 경향: 시행과 관련된 현실적 문제에 대한 서술적 고찰

이남영<sup>1</sup> · 서혜진<sup>2</sup> · 이규영<sup>3</sup> · 반건호<sup>4</sup> · 방수영<sup>3</sup> · 김희철<sup>5</sup> · 김용식<sup>3,6</sup> · 정인원<sup>2</sup>

<sup>1</sup>동국대학교일산병원 정신건강의학과, <sup>2</sup>용인정신병원 정신건강의학과, <sup>3</sup>노원을지대학교병원 정신건강의학과,

<sup>4</sup>경희대학교병원 정신건강의학과, <sup>5</sup>계명대학교 동산의료원 정신건강의학과, <sup>6</sup>의정부을지대학교병원 정신건강의학과

## Recent Trends in the Application of Electroconvulsive Therapy for Treatment-Resistant Behavioral Problems in Developmental Disorders: A Narrative Review of Practical Issues in Clinical Use

Nam Young Lee, MD, PhD,<sup>1</sup> Hye-Jin Seo, MD, PhD,<sup>2</sup> Kyu Young Lee, MD, PhD,<sup>3</sup> Geon Ho Bahn, MD, PhD,<sup>4</sup> Soo-Young Bhang, MD, PhD,<sup>3</sup> Hee Cheol Kim, MD, PhD,<sup>5</sup> Yong Sik Kim, MD, PhD,<sup>3,6</sup> In Won Chung, MD, PhD<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Psychiatry, Dongguk University Ilsan Hospital, Dongguk Medical Center, Goyang, Korea

<sup>2</sup>Department of Psychiatry, Yong-In Mental Hospital, Yongin, Korea

<sup>3</sup>Department of Psychiatry, Nowon Medical Center, Eulji University, Seoul, Korea

<sup>4</sup>Department of Psychiatry, Kyung Hee University Hospital, Seoul, Korea

<sup>5</sup>Department of Psychiatry, Keimyung University Dongsan Medical Center, Daegu, Korea

<sup>6</sup>Department of Psychiatry, Uijeongbu Medical Center, Eulji University, Uijeongbu, Korea

A conceptual summary of recent trends in the use of electroconvulsive therapy (ECT) for treatment-resistant behavioral problems associated with developmental disorders was provided in the previous review, and this review offers information needed for clinical practice. As it is essentially impossible to obtain evidence-based data in this regard, we have attempted to present a review of practical issues related to the implementation of ECT, such as the public perception by the media, and ethical issues where the target population may include children and adolescents. In addition, we described the assessment tools required for the symptom identification to be treated and the evaluation of symptom changes in response to treatment, which are necessary for determining whether ECT is valid even in treatment-resistant conditions. In order to complement the direct clinical experience of ECT practitioners needed to assess the appropriateness of the currently administered treatment, case reports from other countries were introduced to illustrate the ECT course in each case. To this end, the issues related to the practical process of safe and effective ECT have been summarized in relatively specific detail.

**Keywords** Developmental disorder; Self-injurious behavior; Catatonia; Intellectual disabilities; Autism spectrum disorder; Electroconvulsive therapy.

**Received:** September 22, 2023 / **Revised:** October 10, 2023 / **Accepted:** October 12, 2023

**Address for correspondence:** In Won Chung, MD, PhD

Department of Psychiatry, Yong-In Mental Hospital, 940 Jungbudae-ro, Giheung-gu, Yongin 17089, Korea

**Tel:** +82-31-288-0218, **Fax:** +82-31-288-0180, **E-mail:** ciwkjs@gmail.com

## 서론

발달장애에서 나타나는 문제 행동<sup>1)</sup>으로 자신이나 타인에

대한 공격적 행동으로 자해 행동(self-injurious behavior, SIB) 및 공격 행동에 대한 치료는 의학뿐 아니라 사회심리학 등 다 학제 간의 통합적 접근이 필요하다. 하지만, 대부분의 정신치

료적 접근은 통상적 치료에 비해 자해 및 자살 행동의 분명한 감소 효과의 차이를 보여주지 못하고 있다.<sup>2)</sup> 약물치료는 파괴적이거나 자해적인 행동과 같은 심각한 문제 행동의 치료에 중요하며 정신과적 장애의 특정 증상을 해결하기 위하여 우선적으로 사용되지만,<sup>3)</sup> 기저 질환인 발달장애로 인하여 성공적인 치료가 이루어지기에는 부족한 면이 많다.<sup>4)</sup> 이에 대한 대안으로 최근 전기경련치료(electroconvulsive therapy, ECT) 등의 뇌 자극술을 통한 중재 정신의학(interventional psychiatry)이 시도되고 있다.<sup>5)6)</sup>

본 종설의 1부에서는 지적장애(intellectual disability, ID)와 자폐스펙트럼장애(autism spectrum disorder, ASD) 등의 발달장애에 동반하는 심각한 치료저항성인 행동 문제로 SIB와 긴장증(catatonia)의 치료에서 ECT의 효용성에 초점을 맞추어 기술하였다. 그 후속으로 본 종설은 발달장애의 행동 증상에 대한 치료법으로써 ECT 시행에 대한 대중매체의 인식, 소아청소년을 치료 대상으로 할 때 고려되어야 하는 현실적인 사안, 행동 증상의 평가, 외국의 증례 소개, 이들 특수 임상군에서의 ECT의 시행과 안정성 등을 중심으로 기술하였다.

## 대중매체에서의 ECT: 발달장애에 동반하는 치료저항성 행동 문제 관련

임상적으로 유용한 치료방법도 학문적 가치에 부합하지 않는 왜곡된 이미지나 선입관이 덧붙여지게 되면 원래의 가치와는 달라진 모습으로 보여지기도 한다. 즉 인터넷 등을 포함한 대중매체에서 다루는 관점에 따라 진실이나 사실과는 관계없이 해당 치료법이 그 사회에서 자리를 잡을 수 있는지 여부도 결정되기도 한다. ECT가 원래의 가치와 다른 모습으로 부정적 이미지가 정착된 것에는 영화 “빠꾸기 동지 위로 날아간 새(One flew over the cuckoo’s nest, 1975)” 등의 영향이 컸다는 것은 부정할 수 없는 현실이다.<sup>7)</sup> ID와 ASD에 대하여 최근에는 어떤 내용이 있는지 몇 가지 예를 소개하고자 한다.

### ECT 주요 언론 보도 예

“전기충격요법(electric shock therapy, EST)은 자폐아동의 자해를 막지만 그 대가는?”

Bruno가 게재한 2016년 11월 23일자 Washington Post 기사에 의하면,<sup>8)</sup> 미국 보스턴의 Judge Rotenberg Educational Center (JRC)는 1971년부터 ID와 자폐아동을 위한 교육 및 치료를 제공하는 주간 및 기숙 학교로써, 폭력적으로 공격적이고 자해하는 행동을 통제하기 위하여, 손목과 발목에 붙인 밴드를 통하여 원격으로 전기를 보내는 눈금이 표시된 전자

식 감속기(graduated electronic decelerator, GED)를 사용하여 고통과 불쾌감을 주목적으로 하는 혐오요법으로써 전기충격(electric shock)을 사용하고 있었다. 사실 이 저자는 작가로서 처음에는 전기충격요법(electric shock therapy, EST)과 ECT를 구분하지 못하였으며, 심지어는 ECT는 외과적 수술이 필요하다고 하였지만, 차후에 수정할 정도였다(필자주: 영어를 그대로 번역하면 “electric shock therapy” 전기충격요법이 되어서 혹시 우리나라에서도 오해가 있지 않는지 필자들은 우려가 됨. 우리나라에 보도된 언론 매체의 기사에서는 “전기충격기”<sup>9)</sup> 또는 “전기충격장치[electrical stimulation device, ESD]”<sup>10)</sup> 등의 용어를 사용하였음)

미국 식품의약국(U.S. Food and Drug Administration, FDA)에서는 2020년 4월 6일자로 자해 및 공격 행동에 대한 직접적인 ESDs의 사용을 금지하였다. 이는 교정하거나 제거할 수 없는 질병으로 낙인이 되거나 손상의 위험성이 높다는 이유에서였다.<sup>11)</sup> 그러나 2021년 7월 6일 미국 연방순회 항소법원은 GED의 사용에 대한 JRC의 청원에 “FDA는 의사가 어떤 의료기기를 사용하거나 적용하는지 또는 어떤 조건에서 해야 하는지 선택하는 결정을 제한할 수 있는 권한이 없다.”고 하면서, FDA가 의료행위에 대하여 권한을 벗어난 제한을 하였다고 함으로써 FDA의 금지를 뒤집었다.<sup>12)</sup>

Boston Review<sup>13)</sup>는 2021년 12월 22일에 Jan Nisbet의 “미국의 고통과 충격: 정치, 옹호, 그리고 논란의 여지가 있는 장애인 대우(Pain and Shock in America: Politics, Advocacy, and the Controversial Treatment of People with Disabilities)” 기사를 게재하면서 JRC는 미국에서 자폐증 행동을 교정하기 위하여 전기 충격을 사용하는 유일한 곳이라고 하였다. 피부에 전기 충격을 가하는 유일한 목적은 고통을 주는 것으로서, 처벌은 1970년대에 자폐증 치료를 위한 응용 행동 분석(applied behavior analysis)의 주요 기능이었는데, 이 방법은 심각한 우울증에 적용하는 ECT와는 완전히 다른 치료법이라고 강조하였다.

최근 국제 지적 및 발달장애 과학연구협회(The International Association for the Scientific Study of Intellectual and Developmental Disabilities)<sup>14)</sup> 및 국제행동분석협회(Association for Behavior Analysis International)<sup>15)</sup> 등에서도 우발전기피부충격(contingent electric skin shock, CESS)은 비록 문제 행동의 감소를 보이고는 있지만, 다른 치료법에 비하여 효과를 입증하는 근거가 불충분하며, 사회적 타당성 및 윤리적 기준이 부족하며, 다양한 문화적 집단에 위해가 될 가능성 등을 고려하고, 개인을 위한 공평하고 안전한 환경을 조성하며, 개인의 다양성과 자율성을 존중하기에 사용을 반대하는 입장을 표명하고 있다.<sup>16)17)</sup>

“전기경련치료(ECT)로 소아 치료하기”

소아 ECT에 대한 뉴스에서 17세 Jonah Lutz와 11세 Sofija Calvaresi 등의 사례를 게재하였다.<sup>18)</sup> 심각한 자폐증의 Jonah는 반복적으로 자신을 때리는 등 폭력적인 행동이 지속되었다. Jonah의 어머니는 “ECT는 Jonah와 우리 가족의 삶에 변화를 가져왔다. 수년간 Jonah가 격렬하게 하루에도 수차례 분노 폭발하는 시간으로 보냈다. 그가 우리와 함께 집에 있을 수 있는 유일한 이유는 ECT 때문이다.”라고 하였다. 그녀는 ECT가 아니었다면 Jonah 자신과 주변 사람들의 안전을 위해 영구적으로 시설에 입원해야 했을 것이라고 확신하였다. 이후 Jonah의 어머니는 “매일이 더 좋아: 자폐증, ECT, 가장 장애가 심한 아이들의 치료(Each Day I Like It Better: Autism, ECT, and the Treatment of Our Most Impaired Children)”라는 단행본<sup>19)</sup>을 출간하여 Jonah 외 7명 가족의 여정을 자세히 설명하고 ECT 방법 및 부작용, 치료에 대한 아동 정신건강의학과 의사들의 설명을 기록하였다.

또한, Sofija는 너무 심하게 자신을 때려서 코와 입술이 터지고 피가 날 정도였다. 미국 Baltimore의 유명한 케네디 크리거 병원(Kennedy Krieger Institute)에 6개월간 입원하여 약물치료와 행동요법을 받았으나 전혀 개선되지 않았다. 다른 사람들에게 피해가 가지 않도록 하기 위해서는 세 명의 고도로 훈련된 간병인이 필요할 정도였다. 모두 보호복을 입고 패딩 매트로 Sofija를 보호하였다. 마침내 ECT를 시행한 결과 한달만에 Sofija의 행동은 집으로 돌아갈 수 있을 정도로 호전되었다. Sofija와 같이 심각한 자해 행동을 보이는 자폐 아동에게 ECT는 여전히 매우 제한적으로 사용되며 장기간의 치료 효과에 대한 논란의 여지가 많다. 하지만, Sofija의 부모는 Sofija가 향후에도 매주 ECT가 필요할 가능성이 있지만 치료를 후회하지 않고 있으며 현재 Sofija는 집에서 가족과 함께 지내고 있다.

“충격 요법(shock therapy)이 자폐증 소아를 구하는 방법”

Apoorva Mandavilli가 게재한 기사<sup>20)</sup>에서는 17세 소년 Kyle이 Johns Hopkins Hospital에서 ECT를 받는 하루 일과를 소개하면서, 그의 자폐증 병력과 ECT를 받게 된 경과, ECT의 방법과 효과에 대한 전문가의 의견 등을 자세히 설명하고 있다.

ECT가 정신과 임상에 개발된 계기로 당시에는 뇌에 가하는 ‘충격’에 의한 치료적 효과라는 명분으로 뇌에 충격을 주는 방법으로 인슐린이나, 캠퍼, 메트라졸 등의 약품을 사용하기도 하였으나, 최종적으로는 Cerletti와 Bini가 전기 충격을 통한 경련의 유발이 실용적인 측면에서 다른 치료 방법들을 대체하게 되면서 EST가 자리잡게 되었다.<sup>7)</sup> 이후 점차로 EST

는 치료 효과가 충격 자체보다는 경련 유발에 있음을 인식하게 되면서 현재의 ECT로 명칭 전환을 하게 되었다. 국내 정신건강복지법에서는 아직도 전기충격요법의 용어를 사용하고 있어서 법적 용어의 변경이 필요하다. 또한 전기를 사용하는 목적과 방법에 따라 사회적 및 의료적으로 수용할 수 있는 범위나 제한에 대한 고려가 필요하며, 이에 따라 ECT에 대한 정의의 또는 시행 방법 등의 구체적인 지침이 필요한 것이다.

소셜 동의보감<sup>21)</sup>에 보면 의사를 분류하는 여덟 가지 중에서 환자의 고통이나 생명의 이치를 이해하지 못하면서 남이 지은 약방문에 대해 비판을 하는 살의(殺醫)나 한 가지 약만을 만병통치약이라 우기는 사의(詐醫), 누구를 어떤 약으로 고쳤다는 것만을 증거로 비싼 약이 잘 낫는다고 하는 망의(妄醫) 등을 기술하고 있다. 발달장애에서 병존하는 치료저항성의 심한 행동 장애의 치료에서 ECT의 역할에 대해서 위와 같은 대중매체, 인터넷 등에서의 어떤 주장도 위와 같은 편견에 의한 판단에 근거하지 않는지 한번 더 되새겨 보면서 그 진실성과 신뢰성에 경계를 할 필요가 있을 것이다.

발달장애의 행동 증상에 대한 ECT 시행 전 고려 사항들

발달장애에서 병존하는 치료저항성으로 심한 문제 행동에 대한 ECT는 치료 대상이 성인만이 아니라 소아청소년도 그 대상이 될 수 있다.<sup>22)</sup> 소아청소년에 대한 치료는 ECT가 임상에 소개된 초기부터 Hemphill과 Walter<sup>23)</sup>에 의하여 소아청소년에 처음 사용되었으며, Heuyer 등<sup>24)</sup>이 파리 의학-심리학회(Société Médico-Psychologique of Paris)에서 2명의 소아청소년에서 효과가 있었다고 보고한 이후, 나이 제한없이 꾸준히 시행되었다. 1947년 Lauretta Bender (1897-1987; Bender Visual-Motor Gestalt Test 개발자)는 뉴욕의 Bellevue 병원에서 12세 미만의 어린이 98명을 대상으로 전체 20번의 ECT를 한 보고가 가장 큰 규모의 Cohort로 남아 있는 데 일부 환자에서만 완전 관해가 발생하였으며 두세 명을 제외한 모든 환자에게 ECT가 도움이 되었다고 보고하였다.<sup>25)</sup> Bender는 이 아이들을 ‘소아 정신분열증(childhood schizophrenia)’으로 간주했지만, Walter 등<sup>26)</sup>에 의하면 현대의 기준을 사용하면 발달장애 또는 파괴적 행동 장애 진단을 받을 가능성이 더 높았다고 하였다.<sup>26)</sup> 최근 30여 년간 발표된 자료에서도 ECT는 유효한 임상 반응을 나타내며, 적응 진단이나 증상, 치료 방법 및 효과, 인지 부작용 등에서도 성인 ECT와 거의 차이가 없는 것으로 알려져 있다.<sup>27-30)</sup>

## 연 령

실제 임상에서는 18세 이하 소아청소년에서의 ECT가 전체 ECT 환자의 1%에 해당하며<sup>31)32)</sup> 성인에 비하여 약 1/65일 정도로 시행이 매우 적다.<sup>30)33-35)</sup> 이는 소아청소년의 정신장애에 대한 약물치료의 발전이 있었으며, 이들을 대상으로 하는 무작위 대조시험 등의 체계적인 임상 연구가 적고,<sup>36)</sup> ECT를 권장하거나 실제 임상 적용 여부에 대한 의사의 개인적 성향의 영향도 있다.<sup>37)38)</sup> Ghaziuddin 등<sup>39)</sup>이 625명의 소아청소년 정신건강의학과 의사 및 심리학자를 대상으로 시행한 ECT에 대한 태도 조사에서 84% (602명 중 509명)가 ECT의 시행경험이 전혀 없으며, 75% (573명 중 433명)는 2차 치료 의견으로 제안하겠다는 등 ECT에 대한 신뢰감이 부족하였다. 특히 52%는 소아에서, 그리고 26%는 청소년에서 안전하지 않은 치료법으로 인식하는 등, 소아청소년 임상가들이 ECT에 대하여 익숙하지 않았다. Fink 등<sup>40)</sup>은 청소년에서 ECT의 사용에 대한 정부의 제한도 한몫을 한다고 하였다. 국내에서도 이미 20년이 지난 연구이지만 Kim 등<sup>41)</sup>의 정신건강의학과 전문의의 EST에 대한 설문 조사에서 노인 환자에 비해 소아·청소년에 대한 ECT 적용에 부정적인 의견(59.6%)이 많았다. 다만, 소아청소년정신의학 수련 배경이 있는 의사들은 40%로 다소 낮은 편이었다. 대한소아청소년정신의학회에서 2007년 발표한 ASD의 치료권고안에서 비약물치료 항목에 ECT는 포함되지 않았다.<sup>42)</sup> 실제 국내에서 소아청소년의 정신질환이나 문제 행동의 치료에 대한 ECT 자료는 소개된 바 없으며, 임상에서 ID나 ASD 등을 치료하는 정신건강의학과 의사들 역시 ECT의 고려가 적은 경향이 있다.<sup>43)44)</sup>

소아청소년에서의 ECT는 대체로 나이 제한에 대하여 엄격한 태도를 견지하고 있지는 않지만, ECT 센터에 따라 진료의사의 판단에 맡기거나 법에서 정해진 엄격한 기준을 지키게 하는 등 차이가 큰 편이다. 세계적으로 보면 1990년대 이후부터는 소아청소년에 대한 연구가 비교적 객관적인 기준에 의하여 시행되었으며 그 결과 ECT의 적응증이 보고되고 있으며 임상 효과도 유효하다.<sup>31)45)46)</sup> 이러한 임상 경험과 보고들을 바탕으로 미국 정신의학회(American Psychiatric Association)는 1978년의 첫 번째 태스크포스에서 예외적으로 드문 경우에 한하여 소아청소년에서의 ECT를 인정하였으며, 1990년의 두 번째 태스크포스에서는 12세 이하에서도 인정하게 되었고, 2001년에는 어린 소아를 제외하고 청소년에 대한 ECT의 윤리적 제한을 완화하였다. 2004년 미국 소아 및 청소년 정신의학회에서 출간한 청소년에서의 ECT 실행 지침서는 ECT를 기분장애와 정신병적 장애에 높은 반응을 보이는 유용한 치료법으로 인정하였으며, 성인에서와 같이 효과적이고 안전하게 사용될 수 있다고 하면서 더 이상 나이가

고려 대상이 되지 않았다.<sup>46-48)</sup>

미국의 경우는 주마다 기준이 다르며 ECT 시행의 최저 연령 기준은 12-16세 범위로 하고 있다.<sup>49)</sup> 캘리포니아주에서는 치료 대상 환자의 진료와 직접 관련이 없는 소아청소년 정신건강의학과 전문의 2명이 추가적으로 동의해야만 ECT를 허락할 정도로 ECT 관련 규정이 까다롭다. 그리하여 미국 FDA에서는 2018년 12월 26일에 의료기기의 재분류를 위한 최종 명령에서 ECT 기기의 재분류를 II급에 해당하는 치료범위로 확대하였다. 동시에 기존 18세 이상으로 적용하던 나이 제한을 13세 이상으로 낮추게 되었다. 점차 청소년의 ECT에 대한 효과를 인정하고 정신 장애의 치료에 필요하다는 인식이 증가하고 있음을 시사한다. 최근 국립정신건강센터에서는 해외 ECT 지침서와 국내외 임상경험을 바탕으로 ECT 지침서를 발간한 바 있다.<sup>50)</sup> 동 지침서에서도 미국 FDA와 같이 13세 이하의 소아에서는 권장하지 않고 있다. 아직 발달기 상태의 소아청소년에서 ECT를 시행하는 경우는 환자와 보호자의 자율적 선택과, 설명 후 동의와 관련한 법적·윤리적 문제와 신경발달학적 측면 등을 환자의 정신의학적 증상 해소를 위한 필요성과 함께 위험성·이득 면에서 신중하게 결정할 필요가 있다.<sup>51)</sup>

## 동의 문제

우리나라의 정신건강증진 및 정신질환자 복지서비스 지원에 관한 법률 제73조 1항<sup>52)</sup>에 따르면 “본인 또는 보호의무자에게 특수치료에 관하여 필요한 정보를 제공하고, 본인의 동의를 받아야 한다. 다만, 본인의 의사능력이 미흡한 경우에는 보호의무자의 동의를 받아야 한다.”고 명시하고 있다. 성인에서도 발달 장애 환자의 동의가 문제가 되겠지만, 특히 발달 장애가 있는 소아청소년에서 ECT를 시행하고자 할 때는 치료에 대한 동의를 할 수 있는 의사능력이 있는지를 세심하게 확인할 필요가 있는데, 지적 어려움이나 급성 정신적 및 의학적 불안정, ASD 등에서는 현실적으로 동의를 받기가 어렵다. 의사능력은 법률용어로 국립국어원의 표준국어대사전(<https://stdict.korean.go.kr/search/searchResult.do>)에 의하면 “자기 행위의 의미나 결과를 정상적으로 판단할 수 있는 정신적 능력”으로 정의되며, 유아 및 정신병자, 만취자 등과 같은 의사무능력자는 보호의무자의 동의가 필요하다. 현재는 시행 방법과 치료효과, 부작용 등 ECT 전반에 대하여 수차례의 논의를 통하여 부모 등의 보호의무자로부터 동의를 구하도록 하고 있으며, 특히 소아청소년에서 ECT를 시행하고자 할 때 적용할 수 있는 표준화된 지침이 필요한 시점이다. ECT에 대하여 환자와 보호자와 함께 수차례의 토론을 통하여, 특히 ASD에서 다루기 힘든 자해와 이전 사례에 대한 비디오를 함께 검토하고, ECT 절차와 결과 등에 대하여는

가능하면 앞서 자녀의 ECT를 경험한 다른 부모와의 토론 후에 보호자로부터 동의를 구하도록 할 수도 있다.<sup>53)</sup>

### 윤리적 문제

발달장애 환자에서 ECT는 의학 전반에서 적용되는 일반적인 윤리적 문제와 동일한 기준으로 치료 전반에 걸쳐 고려되어야 한다. 즉, ECT를 치료방법으로 고려할 때 정보 제공, 동의 및 평가, 치료 중 환자의 안전과 임상적 효과, 그리고 치료 후 모니터링 등의 모든 과정을 진행하는 동안에 환자와 보호자를 존중하고 자율성(autonomy) 및 선의(beneficence), 해악 금지(non-maleficence), 정의(justice)의 윤리적 원칙에 의한 의료적 헌신은 최상의 결과를 보장하는 데도 도움이 된다.<sup>34)</sup> 특히 SIB 및 긴장증의 환아들은 기초적인 ID 및 급성 정신 상태 등으로 치료와 관련된 정보를 제공해도 동의를 할 수 없는 경우가 많고 매우 취약함으로 윤리적 기준을 엄격하고 신중하게 고려할 필요가 있다.

ECT는 안전하고 유용한 시술이며 신속하고 높은 반응을 보이며 인지 기능의 저하나 뇌 손상 등의 장기적 부작용도 밝혀진 바가 없으며, 일반 의료 윤리 원칙에 비추어 봐도 청소년에서 ECT를 금지할 윤리적인 이유는 없다는 것이다. 사회적으로 부정적인 편견에 대처하기 위하여 의사, 환자 및 보호자들이 치료로써 ECT를 적절한 시점에 편안하게 고려하고 결정할 수 있도록 더 많은 교육과 훈련, 노력이 필요할 것이다.<sup>28)</sup> 그러나 대상이 소아청소년인 경우, 병적 상태와 잠재적 사망률을 가진 약물 사용의 고통으로부터 ECT가 생명을 조절하거나 구할 수 있는지 여부가 중요하다. 이에 대해서 소위 말하는 근거 중심 자료로 입증되기에는 아직 부족하지만, 현재로서는 구체적으로 기술된 소아청소년의 임상 조건에서 ECT를 사용하는 것은 건강과 기능을 회복시키는 안전한 의학 개입으로 가장 적합할 수 있다고 보는 것이 세계적인 추세이다. 물론 소아청소년 ECT는 아직 '알 수 없는' 요소들로 추가 연구가 필요하지만, 심각한 상태에서 ECT 시행을 평가할 때는 객관적인 비용·이익 분석을 시행할 필요가 있다. 소아에 대한 화학 요법 및 방사선 치료에 비유할 수 있는데, 이들은 신경인지 장애를 유발하는 것으로 알려져 있지만, 이러한 부작용들은 환자의 즉각적인 이익보다 높지 않다.<sup>54,55)</sup> 주요 외과 수술도 '수술 후 인지 기능 장애'를 유발할 수 있지만, 낙인 찍히거나 수술의 필요성이 취소되지 않는 것과 같다.<sup>56-58)</sup>

### 발달장애에 동반하는 행동 증상의 평가

주요 발달장애로 ASD와 ID는 서로 다르지만 비교적 흔하며, 때로는 동반되어 발생하기도 한다. 이들 발달장애에서 나

타나는 행동 증상으로 긴장증과 SIB 등도 같이 나타나는 경우도 많다.<sup>59)</sup> 이러한 정신과적 질환이 동반된 경우는 치료방법이 제한적인 경우가 많은데, 이 경우 ECT가 효과적인 수가 있다. 심한 행동 증상의 치료에 사용된 약물의 효과는 임상 총괄 평가-호전도(Clinical Global Impression-Improvement, CGI-I)를 많이 사용하였다.<sup>60-62)</sup> Smith 등<sup>63)</sup>이 ASD와/또는 ID 환자에서 최소한 3번 이상의 ECT를 받은 32명의 환자를 후향적 평가한 결과를 보면, 동반 증상으로 긴장증과 자해, 정신증, 조증 등이 있었다. 전체 환자 중에서 30명(94%)이 CGI-I가 3점 이하로 평가되었으며, 전체 평균 CGI-I 점수는 1.97점으로 t-검정에서도 개선 효과가 나타났다( $t=-16.54$ ,  $df=31$ ,  $p<0.001$ , 95% confidence interval=1.72 to 2.22). 또한 중대한 부작용은 확인되지 않았으며 적절한 평가와 진단을 통하여 안전하고 유효한 ECT를 시행할 수 있다.

### 긴장증

긴장증의 척도로는 성인의 경우는 부쉬-프란시스 긴장증 평가 척도(Bush-Francis Catatonia Rating Scale, BFCRS)<sup>64)</sup>를 소아청소년에서는 소아 긴장증 평가 척도(Pediatric Catatonia Rating Scale, PCRS)<sup>65)</sup>를 사용한다. BFCRS는 Bush 등<sup>64)</sup>이 긴장증을 체계적이고 표준화하여 정량화할 수 있도록 개발한 도구로 23개 문항으로 구성되어 있다. 17개 문항은 0-3점으로 나머지 6개 문항은 없음(0) 또는 있음(3)으로 평가하도록 되어 있다. BFCRS로 평가한 긴장증은 로라제팜에 대한 치료 반응의 예측률이 높았다.<sup>66)</sup> Benarous 등<sup>65)</sup>이 개발한 PCRS는 BFCRS를 준용하여 20문항으로 구성하였으며, 각 문항별로 0-3점으로 평가하여 총점을 채점하도록 되어있으며 중등도의 내적 일치도(Cronbach's  $\alpha=0.67$ )로 다차원성을 보이고 있으며, 요인 분석을 통하여 부정적 위축(negative withdrawal), 탈력증(catalepsy), 비정상적 행동(abnormal movements), 반향 현상(echo phenomenon) 등의 4가지 차원을 확인하였으며, 전체 변이의 44%를 차지하였다. 긴장증에 대한 구별점은 9점 이상으로 해당하며 ECT 등 긴장증의 치료에서 증상의 변화를 측정하는 데 유용하다.<sup>67)</sup>

발달장애에서 긴장증의 개인별 경과를 이해하고 치료 효과를 비교하기 위하여 BFCRS 또는 PCRS를 이용하여 치료 직전 상태의 평가뿐만 아니라 긴장증이 초기에 발생하기 전의 발달장애로 인한 행동 및 운동 증상의 기준점에 대한 개인별 추정치를 복합적이고 근본적인 행동 및 의학적, 기능적, 신경행동적 증상 등을 가족과 보호자를 통하여 환자에 대한 정보를 통합하여 PCRS 추정치를 평가한다. 이를 통하여 긴장증 악화 및 치료 후 호전 정도를 파악함으로써 고위험군을 조기에 발견하고 치료를 위한 진료와 연구에 실용적인 도구가

될 수 있다. Hauptman 등<sup>67)</sup>과 Minshawi 등<sup>68)</sup>이 제시한 사례를 살펴보면, 혼합성 긴장증의 레트 증후군의 10대 여아로 PCRS로 평가 당시는 25점에 해당하였다. 하루에 로라제팜 최대 8 mg까지 투여받은 후에 13점으로 호전되었다. 긴장증의 증상으로는 거부증, 요실금, 반항행동, 자세유지, 압굴증, 강직, 응시, 쩡그리기 등이 있었다. 증상 발현 시점에 비해 상당한 개선이 있었지만, 근본적인 운동 및 행동 증상으로 인해 치료가 완전히 효과적이지 또는 추가 개입이 필요한지 또는 추가 개선으로 이어질 수 있는지 여부는 평가척도 점수만으로는 명확하지 않았다. 가족과 논의하고 의료 기록을 검토하고 가족들이 제공한 홈 비디오 영상 시청을 바탕으로 긴장증의 초기 발생 전의 기준선에서의 개인화된 점수를 추정하여 PCRS 상 12점으로 평가하게 되었다. 따라서 치료 후에 호전된 증상의 점수를 기준선에서의 개인화 점수와 비교할 때 1점에 해당하여 긴장증은 거의 해소되었음을 알 수 있다.

## SIB

SIB는 ASD와 ID에서 많이 나타나며 머리 흔들기, 자신의 신체부위를 때리기, 꼬집기, 긁기, 물기 등의 다양한 행동 증상이 특징적이다.<sup>68)</sup> 또한 타인에 대한 공격적, 파괴적, 상동증적 행동이 반복적으로 나타난다. 이들에 대한 개별화된 행동 중재 또는 정신약물학적 치료 등을 위해서도 객관적인 평가가 필요하다. 현재까지 다양한 행동 평가 척도들이 개발되어 있는데, 독립적인 척도보다는 SIB가 종합적 증상 평가 척도에 하위 척도로 포함되어 있다. 즉, 행동 문제 검사 (Behavior Problems Inventory, BPI),<sup>69)</sup> 행동 문제 검사-단축형(Behavior Problems Inventory-Short Form, BPI-S),<sup>70)</sup> 중증 장애인 진단 평가(Diagnostic Assessment for the Severely Handicapped-II),<sup>71)</sup> 내담자 및 기관 계획 평가(Inventory for Client and Agency Planning),<sup>72)</sup> Nigonger 아동행동 평가양식(Nigonger Child Behavior Rating Form)<sup>73)</sup> 등에 SIB가 하위 평가 영역으로 구성되어 있다. 이 중에서 BPI-S는 BPI (49문항)에서 준용한 30문항으로, 하위 척도로 SIB는 8문항, 공격적/파괴적 행동은 10문항, 상동행동은 12문항으로 구성되어 있으며, 5점의 빈도 척도(없음=0, 매일=1, 매주=2, 매일=3, 매시간=4), 4점의 심각도 척도(문제없음=0, 약간=1, 보통=2, 심각=3)로 평가하게 되어 있으며, 내적 일치도(Cronbach's  $\alpha$ )는 각각 0.7과 0.68이었다.<sup>70)</sup> Fong 등<sup>74)</sup>은 임상 총괄 평가-심각도(Clinical Global Impression Scale for Severity of Illness)를 준용하여 SIB의 임상적 심각도를 7단계(1-7)로 분류하고 세부 증상을 기술하였으며, 4점(중등도) 이상인 경우를 SIB로 평가하였다.

## 해외 문헌에 보고된 증례 소개

Luiselli 등<sup>59)</sup>은 ASD 환자에서 병존한 긴장증과 SIB로 ECT를 받은 것으로 보고된 14사례를 정리하였다. 이들의 연령은 8-33세로 4명은 여성, 10명은 남성이었으며, 이 중에서 5명은 소아, 4명은 청소년, 5명은 성인이었다. ASD와 긴장증의 일차 진단 외에도 병존 질환으로 ID, 주의력결핍과잉행동장애, 양극성 장애, 주요 우울장애, 투레 장애, 에디슨병, 신경이완제 약성증후군 등이 있었다. 대부분이 거식증으로 매우 최약한 상태로 일상생활 및 개인 위생관리에 도움이 필요하였으며, 정서적 불안정성과 불면 등의 증상을 보였다. 긴장증과 SIB는 각각 9명에서 나타났으며, SIB는 때리기, 차기, 물기 등으로 부모가 제지를 해야 하거나 보호장구를 착용해야 했다. 이로 인하여 멍, 부종, 출혈, 감염 등과 심지어 외상성 백내장 및 망막 박리 등으로 안과 수술까지 필요한 심각한 신체적 부상들이 있었다.

급성기 ECT는 주당 1-3회로 시작하며 총 회기 수는 8-14회로 진행되었으며, 일부에서는 2, 3차례 더 많은 회기수의 급성기 ECT를 받기도 하였다.<sup>75)76)</sup> 유지 ECT는 모든 환자가 전향적으로 또는 호전되어 중단한 이후 재발한 경우에 받았으며, 매 2주마다 1회기를 12개월 이상 지속하여 수개월에서 수년간 지속하였다.<sup>48)76-79)</sup> ECT의 치료 결과는 구체적인 근거 자료를 제시하지 않은 사례도 있었지만 대체로 자해 및 도전 행동, 긴장증 등이 호전되었으며 병원에서 퇴원, 가정과 학교로 복귀, 지역사회 재적응 등의 기능 회복이 있었다. 부작용으로는 한 사례에서 주 3회의 ECT로 일시적인 피로와 두통, 섬망이 있었다. 다만, 일곱 사례에서는 치료 전후의 평가 자료를 제시하였으나 나머지는 평가 자료는 없이 서술에 그쳤다.

한편 긴장증은 Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition<sup>80)</sup>에서 독립적인 진단 범주로 인정되었으나 임상에서는 발견과 진단이 여전히 적으며, 이렇게 진단이 수개월에서 수년간 지연되면 그 결과로 기능 악화, 개인 관리 불량, 자해로 인한 신체적 손상, 조기 사망에까지 이르게 될 수 있다. 이는 상동증, 함구증, 반항 현상 등 많은 증상이 ID와 ASD 등 기저 질환과 겹치면서 긴장증의 진단이 늦어지면서, 기저 질환의 치료를 위한 항정신병 약물과 선택적 세로토닌 재흡수 억제제 등의 항정신성 약물의 투여가 때로는 긴장증을 악화하거나 신경이완제 약성증후군을 유발할 수가 있기 때문이다.<sup>81)</sup> Reinfeld와 Gill<sup>81)</sup>은 3명의 청소년에서 긴장증의 진단이 늦어지면서 증상의 악화 내지는 신경이완제 약성증후군까지 이르게 된 사례를 보고하였다. 이들은 초기에 각각 주요 우울장애, 양극성 장애, ASD 등의 진단을 받은 환자가 자기 고립, 위축, 허공 응시, 말수 감소, 대인관계 저하,

반복적 행동 및 기능의 갑작스런 저하를 기저 질환의 증상 또는 악화로 판단하여 항우울제나 항정신병약물 등을 투여 및 증량하였으나 호전이 없었고 오히려 증상이 악화되었는데, 점차 긴장증의 특이 증상들이 두드러지면서 비로서 긴장증 관련 척도를 적용하여 확인하게 되면서 긴장증의 일차 치료제로 로라제팜을 투여하게 되었다. 긴장증의 많은 증상들이 기저 질환과 공유될 수 있기 때문에 함구증, 위축, 공격, 응시 등의 증상을 기저 질환의 증상으로 평가한 반면에 납굴증, 강직, 거부증, 상동증 등은 간과하기 쉽다는 것이다. 이와 같은 진단적 가려짐(diagnostic overshadowing)은 긴장증의 발견과 치료를 지연시키는 요인이 되며, 기저 질환이 있는 경우에 흔하게 적용된다. 따라서 긴장증의 경우와 같이 진단적 가려짐에 의한 영향을 피하고 적절한 평가와 치료를 위하여 의료진의 교육과 훈련이 필요하다고 강조하였다.

## ECT 시행과 관련된 실질적 사안들

발달장애 소아청소년의 ECT를 시행하기 전에 환자에 대한 사전 평가는 대체로 성인의 경우와 동일하며, 정신의학적 평가, 과거 치료력, 신체적 검사와 실험실 검사, 인지 기능 평가, 설명 후 동의, 환자의 의사능력과 보호자의 이해도, 2차 의견 및 병용치료에 대한 세심하고 주의 깊은 평가 과정이 요구된다.<sup>46)</sup>

### 치료 횟수 및 기간

경련 유발을 위한 마취유도 및 근이완제 투여 등 ECT의 시행 과정도 성인의 경우와 동일하게 진행하며, 경련 유발을 위한 지표는 환자의 병리, 연령, 신체적 상태에 따라 달라진다. 치료 과정은 SIB 발생 빈도가 확실하게 줄어들고 호전이 유지될 때까지 매주 2-3회기로 수 주 동안 실시하고 점차 목표 증상의 호전에 따라서 주당 회기수를 줄인다. 이들 환자에서 ECT 시행 횟수는 환자 및 가족의 삶의 질을 가장 잘 유지할 수 있도록 하는 것에 맞추어서 정한다.<sup>53)82-84)</sup>

소아청소년의 ECT에서 전극 위치는 약 63%에서 양측측두엽(bitemporal)을 사용하고 있다. 미국 소아청소년 정신의학회(American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, AACAP)에서는 비우성 반구의 단측성(unilateral) 전극 위치를 권장하고 있지만, 거식증, 심한 자살 가능성, 심한 정신병, 긴장증 등과 같은 경우는 양측성 전극 위치를 추천한다.<sup>46)</sup> 전극 위치에 따른 치료 효과 및 인지 부작용의 차이에 대한 논란이 있으나, 대체로 양측성(양측측두엽 또는 양측전두엽) 전극 위치가 ASD 환자에서 긴장증 완화에 더 효과적인 것으로 알려지고 있다. 다만, 이러한 결과는 사례 연구에 의한 것으로 좀더 연구가 필요하다.<sup>85)</sup> ECT의 임상적 지침서

에는 ECT 시작 전에 모든 약물을 중단할 것을 제안하고 있지만, 로라제팜 등으로 완전 관해되지 않고 증상의 일부 개선만 있을 때 ECT를 시행하는 동안 지속해서 사용할 수 있다. 다만, ECT의 경련 유발 직전에 로라제팜의 항경련 효과를 일시적으로 중단시키기 위해 벤조디아제핀 길항제인 플루마제닐을 정맥 내 투여한 로라제팜 및 ECT의 병용 치료가 동반상승효과를 보이는 사례 시리지가 보고되었으며, 또한 ECT의 경련 품질이 낮아지는 것을 방지하기 위한 방법으로 벤조디아제핀을 사용하지 않은 경우라도 플루마제닐을 사용할 수 있다.<sup>86-88)</sup>

### 급성기 치료

AACAP의 지침은 10-12회기의 전형적인 치료 과정을 권장한다.<sup>46)</sup> 초기 5-6회기에서 중간 평가를 하고 치료 지속 여부에 대한 임상적 결정을 한다. ECT의 평균 회기 수는 전 세계적으로 약 8회 내외로 개인과 기관에 따라 매우 다양하다.<sup>89)</sup> 이는 전극 위치와 관계없이 약 6회의 치료 회기 후에 치료 반응이 평탄화되는 대규모 전향적 연구에 근거하고 있다.<sup>90)91)</sup> 본 연구진이 경험한 소아청소년의 사례에서도 급성기 치료의 7회기 만에 SIB가 감소하였으며 이후 주 1회 간격으로 줄여서 ECT를 유지할 수 있었다. 많은 의학적 동반질환과 ECT 사망률의 대부분은 중증 심장 질환을 가진 노인 환자에 기인한 것이기 때문에, 소아청소년에게는 훨씬 더 안전할 것으로 여겨진다. 소아는 성인보다 경련 역치가 낮고 ECT 경련이 길어지는 경향은 있다.<sup>92)</sup> 이러한 이유들로 소아 ECT에서 사용되는 전하량은 성인보다 상당히 낮다.<sup>93)</sup>

### 유지 치료

급성기 ECT로 우울증을 성공적으로 치료한 환자는 항우울제를 병용하면서 ECT를 점차 중단하거나 한달에 한번 정도의 유지 ECT (maintenance ECT, M-ECT)로 전환한다. Wachtel 등<sup>78)</sup>은 자폐증 환자의 긴장증이 급성기 ECT의 종료 이후에 재발하는 경우에 M-ECT가 유용함을 3명(각각 14, 17, 21살)의 사례를 통하여 보고하였다. 그러나 난치성 SIB를 보이는 ASD 환자에서는 충동성과 공격성을 감소시키고 기분을 안정시키려고 리튬(lithium)과 같은 약물을 추가하기도 하지만, SIB 억제를 유지하기 위해서는 지속적이고 빈번하게 M-ECT를 시행하게 된다. 때로는 5일 간격의 M-ECT가 필요할 수도 있다.<sup>76)93-95)</sup> 최근 Bird 등<sup>96)</sup>은 30세 ASD 환자에게 4년간 M-ECT를 시행한 사례를 보고하였다. 그는 SIB, 긴장증, 공격행동, 우울증과 개인 관리 및 의사소통 기술의 결핍 등 여러 문제 행동을 보였는데, M-ECT를 시행한 2년 후부터 문제 행동을 보이지 않게 되었으며 점차 ECT 시행도 2-3주

간격으로 늘었으며, 함께 복용하던 올란자핀은 초기 22.5 mg에서 15 mg으로 줄었으며 로라제팜 3 mg은 2년말에 중단하게 되었다. 특히 머리 보호를 위해 착용했던 헬멧도 벗게 되었으며 여러 사회적 기술도 습득하게 되었다. 이 사례에서 시사하는 점은 M-ECT는 완치보다는 치료적 의미와 재발의 예방 전략이라는 것이다. 위 사례는 환자의 꾸준한 경과, 약물 조정, 행동 증상에 따른 ECT 간격의 조정 등 치료 반응과 정신사회심리적 환경에 따라 가족과 의료진, 행동치료 전문가들의 통합적 협력에 의하여 개별화되어야 한다는 것을 시사하고 있다. 본 연구자들도 최근 11세와 19세의 소아청소년 ASD 환자에서 각각 1년 이상의 수년간 M-ECT를 진행하면서 SIB의 호전을 유지하고 있는 사례를 경험한 바가 있다. 소아기에 시작하고 빈번하게 시행하는 ECT에 대한 장기적 효과는 아직 잘 모르지만, M-ECT를 시행한 후 2년까지 정신 신경심리학 검사로 평가했을 때에도 인지적 또는 기능적 저하는 나타나지 않았다.<sup>58)95)</sup> 정상적으로 발달한 성인에서도 M-ECT에 의한 조직병리학적 변화<sup>97-99)</sup> 또는 인지적 저하<sup>100-102)</sup>를 나타내고 있지 않다. 하지만 반복적인 주사와 마취유도 등을 포함하여 빈번하게 시행하는 M-ECT 자체도 환자의 가족에게 재정적 및 물류 부담을 가할 수 있다. 종합하면, 이러한 우려는 SIB의 병태생리학에 관여하지 않는 뇌 부위의 경련 유도 또는 자극없이 ECT의 유효한 효과를 모방하는 대안적인 비경련성 신경조절 요법의 개발에 대한 필요성을 강조한다.<sup>103)</sup>

## 소아청소년에서 ECT의 안정성

소아청소년에 대한 ECT의 저항은 앞서 언급한 GED 또는 CESS, ESD 등과 ECT를 잘 못 혼동하는 데 그 기반을 두고 있다. SIB가 대부분 자신의 피부를 대상으로 하는데, 또다시 피부에 고통스러운 '전기충격'을 처벌로 사용하는 이 방법은 앞서 언급한 바와 같이 FDA에서도 사용을 금지당하였다. 그러나 가장 큰 문제는 아직도 많은 의료진들조차 고통스러운 피부 자극을 주는 것과 마취유도와 근육 이완 후에 시행되는 ECT의 차이를 이해 못한다는 것이다.<sup>53)</sup>

최근에 와서 성인에서 ECT의 성공적인 치료 경험들이 축적되면서 ECT의 치료 알고리즘에 소아청소년을 포함시키는 경우가 점차적으로 늘어나고 있다.<sup>46)104)</sup> ECT는 성인에서와 마찬가지로 초기부터 소아청소년에게 사용되었지만,<sup>34)</sup> 정신약물학의 발달과 더불어 1960년대부터 1980년대에 이르러 ECT 사용이 줄어들었다. 하지만 1990년대부터는 다시 소아청소년에게 ECT 사용이 재도입 되었고 여러 연구들은 ECT가 효과적이며 중대한 부작용도 거의 없었다는 것을 보여주었다.<sup>31)105)106)</sup>

일반적으로 ECT는 기존의 약물치료와 정신치료에도 불구하고 개선되지 않는 원발성 기분장애 또는 긴장증의 병력이 있는 소아청소년에게 고려될 수 있다.<sup>105)107)</sup> 하지만 이러한 경우에 가장 우려가 되는 부분은 소아청소년에게 ECT로 인한 부작용, 특히 인지 장애나 뇌발달에 대한 부정적 영향을 미치지 않는가 하는 것이다. 전반적으로 소아청소년에서의 ECT는 성인의 치료횟수 10000회당 0.2와 비슷한 치사율을 보이는 안전하고도 위험성이 낮은 시술이다.<sup>46)</sup> 청소년에서 알려진 ECT 부작용은 성인과 유사하며, 두통, 오심, 근육통, 정신적 혼돈 및 일시적인 기억장애 등이다.<sup>108)</sup> 그 중에서도 가장 큰 쟁점 중의 하나는 인지 부작용의 불확실성이지만,<sup>109)</sup> 평균 8.5개월-5.2년간의 추적연구들에 의하면 ECT가 청소년 인지기능에 미치는 영향이 성인들의 그것과 비교하여 유사하거나 더 크지 않았다.<sup>28)46)110)</sup> Wachtel 등<sup>93)</sup>은 발달기의 뇌가 ECT에 의하여 야기된 손상에 취약하다는 믿을 만한 증거는 어디에도 없고 10만 건의 ECT 회기 당 사망률이 4건으로 보고되었지만 실제로, ECT 사망률의 대부분은 많은 의학적 동반질환과 중증 심장 질환을 가진 노인 환자의 심장문제로 기인한 것이기 때문에, 어린이에게는 훨씬 더 안전할 것으로 여겨진다고 주장하고 있다.<sup>93)</sup>

청소년에서 ECT를 시행할 때 주의해야 할 두 가지 주요 합병증은 지속성 경련과 지연성 경련이다. 지속성 경련은 경련이 180초 이상 지속되는 것을 말하며 ECT를 시행 받은 소아청소년 환자에서 최대 10%까지 발생할 수 있으며 이는 성인에서 보고된 1.1% 보다 높은 빈도이다.<sup>111)112)</sup> 경련 시간이 연장됨에 있어서 소아의 낮은 경련 역치가 미치는 역할에 대해서는 아직 잘 확립되어 있지 않지만, Chung<sup>113)</sup>은 전기 자극량을 조정하는 동안의 경련 역치가 운동 발작 지속 시간의 독립적인 예측 인자임을 확인하였다. 지속적 경련은 펜토달, 디아제팜, 로라제팜 등으로 치료한다.<sup>46)</sup> 프로포폴은 경련 시간을 짧게 해주기 때문에 지속성 경련이 우려되는 경우에는 유용한 대안이 될 수 있다.<sup>92)</sup> 다음으로, 지연성 경련은 드물지만 잠재적으로 심각한 부작용이다. 이것은 ECT를 받은 환자에서 경련이 이미 끝났고 의식이 회복된 이후에 경련이 다시 일어나는 것이다. Castaneda-Ramirez 등<sup>84)</sup>은 소아 및 청소년 환자들에게 시행된 ECT에 대해 이전에 발표된 문헌들을 고찰하여 41개 문헌에서 715명의 환자를 조사했는데 그 중에서 4명(0.6%)의 지연성 경련 사례를 확인하였으며 대부분 ECT 후 수시간 이내에 발생했다고 보고했다. 한 명의 환자는 ECT 후 30분 이내에 2번의 경련 삽화가 있었고,<sup>114)</sup> 한 명은 ECT 후 6시간 후에 경련이 있었다.<sup>115)</sup> 다른 두 명은 문헌에서 지연성 경련이 있었다고 보고는 되었으나 ECT 시행과의 시간적 관련성에 대한 언급은 없었다.<sup>30)</sup> ECT 후의 지연성 경련은 그 발생 빈도



가 극히 낮지만 잠재적 위험성이 높은 자연성 경련의 발생을 줄이기 위해서는 ECT를 시행하기 전에 경련 역치를 낮출 수 있는 약물은 중단하고 입원 환경에서 ECT를 시행한 후 일정 기간 환자를 관찰하도록 하는 것이 권장된다.<sup>115)</sup>

이전의 문헌들에 의하면 소아청소년에서 ECT를 시행함에 있어 심각한 부작용이나 위험성은 보고되지 않았으며, 실제 환자들이나 가족들을 대상으로 시행된 ECT에 대한 설문조사에서도 안전하다고 보고된 연구들이 있다. ECT를 시행 받은 9세 이하 청소년의 자가보고<sup>38)</sup>나 가족들의 반응<sup>116)</sup>에서도 ECT가 효과적이고 안전하다고 하였다. 영국에서 발표한 18세 이하의 소아청소년에 대한 ECT 시행 현황에 대한 연구에서도 그 적응증에 있어 성인에서와 차이가 없다고 주장했다. Ghaziuddin 등<sup>117)</sup>이 조사한 지난 20년 동안 발표된 증례 보고서와 증례 시리즈에 따르면 ECT가 강력한 치료 반응을 일으킬 수 있으며, 단기적으로(치료 직후) 중증 증상의 완화, 그리고 중기적으로 즉 치료 후 수개월에서 1-2년 후 모두에 유용할 수 있음을 시사하고 있다.<sup>117)</sup>

## 총 합

본 총설에서는 발달장애에서 나타나는 심각한 행동 문제인 SIB와 긴장증의 치료법으로써 ECT에 대한 사회적 인식, 동의 및 윤리적 문제, 증상 평가 및 치료 알고리즘, ECT의 실제적 과정과 안정성 등에 대하여 기술하였다. ECT의 도입 초기에 있었던 시술 과정이나 부작용 등에 대한 오해와 편견이 전신 마취 및 근이완제의 도입, ECT 방법론의 발전에도 불구하고 지속되는 것은 ECT를 통하여 행동 문제 등 임상적 호전과 응급 상황의 신속한 해소, 일상 생활 속 안녕을 기대할 수 있는 치료의 기회가 줄어든다는 의미가 된다.<sup>118)</sup> 소아청소년에서 ECT 사용은 유용한 임상 반응, 적은 부작용, 최소한의 장기적 신경인지 효과에도 불구하고, 여전히 많은 장애물로 인하여 불필요한 치료 지연과 함께 치료에 대한 접근성 저하를 초래하고 있다. 소아청소년에서 ECT에 의한 경련이나 마취제의 영향에 대한 자료는 충분하지 않아서 대부분 성인 자료에서 추론하고 있다. 향후 연구과제로 소아청소년에 대한 ECT의 직접적인 효능 및 안전성, 빈번한 마취유도에 의한 영향 등의 결과가 필요하다.<sup>119)</sup>

현대 임상의학은 무작위 대조 시험(randomized controlled trial), 체계적 분석(systematic review), 메타분석(meta-analysis) 등을 통한 객관적 통계기법을 적용한 연구 결과를 중요시하는 근거기반 의학(evidence-based medicine, EBM)을 주류 패러다임으로 인식하고 있다.<sup>120)</sup> ECT가 인위적인 경련 유발이라는 윤리적 관점의 부정적 인식이 뿌리깊게 남아 있지

만, 최근 무작위 대조 시험, 메타분석 등을 통하여 임상적 효용성이 증명되고 있다.<sup>121-124)</sup> 그럼에도 불구하고 여전히 뚜렷한 작용기전을 제시하지 못하거나 부작용에 대한 대비책이 부족하다는 주장이 되풀이되고 있다. 하지만, 의학적 치료는 많은 부분이 경험적 결과에 근거하여 발전되어 온 것 또한 사실이다. 이는 EBM으로서 확실한 치료법으로 확립되기 전에도 새로 개발된 치료법의 임상적 시도가 꾸준히 적용되면서 그 과정에서 치료 방법의 유효성과 적응 증상 또는 진단을 규명하는 과정이 뒷받침되어야 하는 것이다. Nakajima<sup>125)</sup>는 EBM의 예비적인 고찰로 임상적 직관에 기초한 의학으로 직관 기반 의학(impression-based medicine)의 중요성을 제시하였다. 그는 마치 산길에서 길을 선택할 때와 유사하다고 설명하고 있다. 즉 경험있는 등산객은 앞선 사람들이 밟아서 굳어진 상태와 주변의 나무 모습 등의 미묘한 단서를 찾아서 선택을 하게 된다는 것이다. 이는 우리가 살아가는 세계는 일상적인 경험을 통해 직면하는 세계인 반면에, 한편 현대인의 문명에서는 객관주의적이고 과학적인 세계관에 의해 은폐되고 왜곡된다는 후설의 주장은 흥미할 만하다.<sup>126)</sup>

## 결 론

ECT가 전가(傳家)의 보도는 아니라 하더라도, 현대적 치료 방법에도 불구하고 치료저항성 및 난치성의 정신 및 행동 증상에 대해 차선책으로 시도해 볼만큼 충분한 임상적 유용성이 있다고 판단한 외국 전문가들의 의견에 동의하고 실제 임상에서 그 효과를 목격하고 있다. 본 연구자들은 소아청소년에서도 세심한 사전 평가와 적절한 적응증을 확립하게 되면 ECT가 유용한 치료방법이 될 수 있을 것으로 경험적으로 확신을 하게 되었다. 하지만 ECT의 임상적 유용성에 이를 뒷받침할 수 있는 과학적 근거를 확보하기 위하여 보다 많은 연구가 절실하다. 이와 같은 연구가 조속한 시일 이루어져서 발달장애의 긴장증, 자해 및 공격성 등의 치료에 현재까지 밝혀진 ECT의 역할만이라도 근거 기반의 자료가 될 수 있기를 바란다.

**중심 단어:** 발달장애; 자해 행동; 긴장증; 지적 장애; 자폐스펙트럼장애; 전기경련치료.

### Acknowledgments

This research was partly supported by the research fund of the Yong-In Institute of Psychiatry affiliated with the Yong-In Hospital Maintenance Foundation, a medical corporation.

### Conflicts of interest

Yong Sik Kim received grants, research support, and honoraria

from Janssen and Otsuka. All remaining authors have declared no conflicts of interest.

### Author Contributions

Conceptualization: Nam Young Lee, Hee Cheol Kim, In Won Chung, Yong Sik Kim. Data curation: Hye-Jin Seo, Nam Young Lee, Kyu Young Lee, In Won Chung. Formal analysis: Hye-Jin Seo, Nam Young Lee, Kyu Young Lee, In Won Chung. Funding acquisition: Hye-Jin Seo, Kyu Young Lee, Hee Cheol Kim, In Won Chung. Investigation: Hye-Jin Seo, Soo-Young Bhang, Yong Sik Kim, In Won Chung. Methodology: Hye-Jin Seo, Soo-Young Bhang, Kyu Young Lee, In Won Chung. Project administration: Kyu Young Lee, Hee Cheol Kim, In Won Chung. Resources: Nam Young Lee, Soo-Young Bhang, Kyu Young Lee, In Won Chung. Software: Nam Young Lee, Soo-Young Bhang, Kyu Young Lee, Hee Cheol Kim. Supervision: Soo-Young Bhang, Geon Ho Bahn, Hee Cheol Kim, Yong Sik Kim. Validation: Nam Young Lee, Kyu Young Lee, Geon Ho Bahn, Yong Sik Kim. Visualization: Soo-Young Bhang, Kyu Young Lee, Geon Ho Bahn, In Won Chung. Writing—original draft: Hye-Jin Seo, Nam Young Lee, In Won Chung. Writing—review & editing: Nam Young Lee, In Won Chung, Yong Sik Kim.

### ORCID iDs

Nam Young Lee	<a href="https://orcid.org/0000-0002-5704-0463">https://orcid.org/0000-0002-5704-0463</a>
Hye-Jin Seo	<a href="https://orcid.org/0000-0003-2683-7717">https://orcid.org/0000-0003-2683-7717</a>
Kyu Young Lee	<a href="https://orcid.org/0000-0003-3214-6082">https://orcid.org/0000-0003-3214-6082</a>
Geon Ho Bahn	<a href="https://orcid.org/0000-0002-3550-0422">https://orcid.org/0000-0002-3550-0422</a>
Soo-Young Bhang	<a href="https://orcid.org/0000-0001-5254-0314">https://orcid.org/0000-0001-5254-0314</a>
Hee Cheol Kim	<a href="https://orcid.org/0000-0001-7957-4872">https://orcid.org/0000-0001-7957-4872</a>
Yong Sik Kim	<a href="https://orcid.org/0000-0002-8845-5186">https://orcid.org/0000-0002-8845-5186</a>
In Won Chung	<a href="https://orcid.org/0000-0002-7852-7430">https://orcid.org/0000-0002-7852-7430</a>

### REFERENCES

- 1) **Kim BN, Kim Y.** Guidelines for the treatment of problem behavior in children and adolescents with developmental disabilities. Chapter 3: understanding problem behavior. Seoul: National Center for Mental Health;2018. p.30-55.
- 2) **Bahji A, Pierce M, Wong J, Roberge JN, Ortega I, Patten S.** Comparative efficacy and acceptability of psychotherapies for self-harm and suicidal behavior among children and adolescents: a systematic review and network meta-analysis. *JAMA Netw Open* 2021;4:e216614.
- 3) **Kim BN, Kim Y.** Guidelines for the treatment of problem behavior in children and adolescents with developmental disabilities. Chapter 5: medication for autism problem behavior. Seoul: National Center for Mental Health;2018. p.78-87.
- 4) **Gormez A, Rana F, Varghese S.** Pharmacological interventions for self-injurious behaviour in adults with intellectual disabilities: abridged republication of a Cochrane systematic review. *J Psychopharmacol* 2014;28:624-632.
- 5) **Wachtel LE, Contrucci-Kuhn SA, Griffin M, Thompson A, Dhossche DM, Reti IM.** ECT for self-injury in an autistic boy. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 2009;18:458-463.
- 6) **Kim T, Ryu JE, Bahn GH.** Brain stimulation and modulation for autism spectrum disorder. *Hanyang Med Rev* 2016;36:65-71.
- 7) **Jeong SH, Yoon T, Kim YS.** Chapter 2. Social implications. In: Kim YS, Kang UG, Ahn YM, Youn T, Chung IW, editors. *Electroconvulsive therapy: theory and practice*. Seoul: Seoul National University Press;2019. p.17-32.
- 8) **Washingtonpost.com** [homepage on the Internet]. Washington, DC: The Washington Post [updated 2016 Nov 23; cited 2023 Mar 15]. Available from: [https://www.washingtonpost.com/lifestyle/magazine/an-electric-shock-therapy-stops-self-harm-among-the-autistic-but-at-what-cost/2016/11/21/b9b06c44-8f2c-11e6-9c85-ac42097b8cc0\\_story.html](https://www.washingtonpost.com/lifestyle/magazine/an-electric-shock-therapy-stops-self-harm-among-the-autistic-but-at-what-cost/2016/11/21/b9b06c44-8f2c-11e6-9c85-ac42097b8cc0_story.html).
- 9) **Ablenews.co.kr** [homepage on the Internet]. Seoul: Ablenews [updated 2012 Aug 1; cited 2023 Mar 15]. Available from: <https://www.ablenews.co.kr/news/articleView.html?idxno=39652>.
- 10) **Medisobiznews.com** [homepage on the Internet]. Seoul: Medisobiznews [updated 2020 Mar 5; cited 2023 Mar 15]. Available from: <http://www.medisobiznews.com/news/articleView.html?idxno=67513>.
- 11) **Federalregister.gov** [homepage on the Internet]. Washington, DC: Federal Register [updated 2020 Jun 3; cited 2023 Mar 15]. Available from: <https://www.federalregister.gov/documents/2020/03/06/2020-04328/banned-devices-electrical-stimulation-devices-for-self-injurious-or-aggressive-behavior>.
- 12) **Reuters.com** [homepage on the Internet]. London: Reuters [updated 2021 Jul 7; cited 2023 Mar 18]. Available from: <https://www.reuters.com/legal/litigation/dc-circuit-overturms-fda-ban-shock-device-disabled-students-2021-07-06>.
- 13) **Bostonreview.net** [homepage on the Internet]. Cambridge, MA: Boston Review [updated 2021 Dec 22; cited 2023 Mar 18]. Available from: <https://bostonreview.net/articles/the-shocking-school/>.
- 14) **Zarcone JR, Mullane MP, Langdon PE, Brown I.** Contingent electric shock as a treatment for challenging behavior for people with intellectual and developmental disabilities: support for the IAS-SIDD policy statement opposing its use. *J Policy Pract Intellect Disabil* 2020;17:291-296.
- 15) **Abainternational.org** [homepage on the Internet]. Portage, MI: Association for Behavior Analysis International [updated 2022; cited 2023 Mar 18]. Available from: <https://www.abainternational.org/about-us/policies-and-positions/position-statement-on-the-use-of-cess-2022.aspx>.
- 16) **Fisher WW, Greer BD, Mitteer DR.** Additional comments on the use of contingent electric skin shock. *Perspect Behav Sci* 2023;46:339-348.
- 17) **Blenkush N, O'Neill DA, O'Neill J.** Contingent electric skin shock: an empirical or ideological issue? *Perspect Behav Sci* 2023;46:329-337.
- 18) **BBC.com** [homepage on the Internet]. London: BBC [updated 2017 May 19; cited 2023 Mar 18]. Available from: <https://www.bbc.com/news/magazine-39961472>.
- 19) **Lutz A.** Each day I like it better: autism, ECT, and the treatment of our most impaired children. Nashville, TN: Vanderbilt University Press;2014.
- 20) **Spectrumnews.org** [homepage on the Internet]. Austin, TX: Spectrum [updated 2016 Oct 26; cited 2023 Mar 18]. Available from: <https://www.spectrumnews.org/features/deep-dive/how-shock-therapy-is-saving-some-children-with-autism>.
- 21) **Lee ES.** *The Novel Donguibogam*. Paju: Changbi Publishers;1990.
- 22) **Consoli A, Benmiloud M, Wachtel L, Dhossche D, Cohen D, Bonnot O.** Electroconvulsive therapy in adolescents with the cataplexia syndrome: efficacy and ethics. *J ECT* 2010;26:259-265.
- 23) **Hemphill RE, Walter WG.** Epanutin and electric convulsion therapy. *Lancet* 1941;237:446-448.
- 24) **Heuyer G, Bour F, Feld M.** Electrochoc chez des adolescents. *Ann Med Psychol (Paris)* 1942;2:75-84.
- 25) **Bender L.** One hundred cases of childhood schizophrenia treated with electric shock. *Trans Am Neurol Soc* 1947;72:165-169.
- 26) **Walter G, Robertson M, Rey JM, Soh N, Malhi GS.** Electroconvulsive therapy in young people and the pioneering spirit of Loretta Bender. *Acta Neuropsychiatrica* 2010;22:253-254.
- 27) **Bernardo M.** [Electroconvulsive therapy: current application].

- Med Clin (Barc) 1999;113:631-634. Spanish
- 28) **Cohen D, Taieb O, Flament M, Benoit N, Chevret S, Corcos M, et al.** Absence of cognitive impairment at long-term follow-up in adolescents treated with ECT for severe mood disorder. *Am J Psychiatry* 2000;157:460-462.
  - 29) **Arshad M, Arham AZ, Arif M, Bano M, Bashir A, Bokutz M, et al.** Awareness and perceptions of electroconvulsive therapy among psychiatric patients: a cross-sectional survey from teaching hospitals in Karachi, Pakistan. *BMC Psychiatry* 2007;7:27.
  - 30) **Puffer CC, Wall CA, Huxsahl JE, Frye MA.** A 20 year practice review of electroconvulsive therapy for adolescents. *J Child Adolesc Psychopharmacol* 2016;26:632-636.
  - 31) **Bertagnoli MW, Borchardt CM.** A review of ECT for children and adolescents. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 1990;29:302-307.
  - 32) **Walter G, Rey JM.** An epidemiological study of the use of ECT in adolescents. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 1997;36:809-815.
  - 33) **Shoirah H, Hamoda HM.** Electroconvulsive therapy in children and adolescents. *Expert Rev Neurother* 2011;11:127-137.
  - 34) **Sachs M, Madaan V.** Electroconvulsive therapy in children and adolescents: brief overview and ethical issues. Washington, DC: American Academy of Child and Adolescent Psychiatry;2012.
  - 35) **Benson NM, Seiner SJ.** Electroconvulsive therapy in children and adolescents: clinical indications and special considerations. *Harv Rev Psychiatry* 2019;27:354-358.
  - 36) **Richards C, Moss J, Nelson L, Oliver C.** Persistence of self-injurious behaviour in autism spectrum disorder over 3 years: a prospective cohort study of risk markers. *J Neurodev Disord* 2016;8: 21.
  - 37) **Baldwin S, Jones Y.** Is electroconvulsive therapy unsuitable for children and adolescents? *Adolescence* 1998;33:645-655.
  - 38) **Walter G, Koster K, Rey JM.** Electroconvulsive therapy in adolescents: experience, knowledge, and attitudes of recipients. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 1999;38:594-599.
  - 39) **Ghaziuddin N, Kaza M, Ghazi N, King C, Walter G, Rey JM.** Electroconvulsive therapy for minors: experiences and attitudes of child psychiatrists and psychologists. *J ECT* 2001;17:109-117.
  - 40) **Fink M, Kellner CH, McCall WV.** The role of ECT in suicide prevention. *J ECT* 2014;30:5-9.
  - 41) **Kim KT, Yoon DJ, Shin YH, Bahn GH, Yum TH.** A view of Korean psychiatrists about electroconvulsive therapy. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 2001;40:1072-1089.
  - 42) **Koo YJ, Cho IH, Yoo HJ, Yoo HK, Son JW, Chung US, et al.** The Korean practice parameter for the treatment of pervasive developmental disorders: non-pharmacological treatment. *J Korean Acad Child Adolesc Psychiatry* 2007;18:117-122.
  - 43) **Kim KM, Choi IC, Lee SB, Lee KK, Paik KC, Lee JY, et al.** Use of various treatment modalities for autism spectrum disorder and mental retardation. *J Korean Acad Child Adolesc Psychiatry* 2014; 25:73-81.
  - 44) **Lee JY, Moon DS, Shin SH, Yoo HJ, Byun HJ, Suh DS.** A survey on the status of hospital-based early intensive intervention for autism spectrum disorder in South Korea. *J Korean Acad Child Adolesc Psychiatry* 2017;28:213-219.
  - 45) **Schneekloth TD, Rummans TA, Logan KM.** Electroconvulsive therapy in adolescents. *Convuls Ther* 1993;9:158-166.
  - 46) **Ghaziuddin N, Kutcher SP, Knapp P, Bernet W, Arnold V, Beitchman J, et al.** Practice parameter for use of electroconvulsive therapy with adolescents. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 2004;43:1521-1539.
  - 47) **Consoli A, Cohen J, Bodeau N, Guinchat V, Wachtel L, Cohen D.** Electroconvulsive therapy in adolescents with intellectual disability and severe self-injurious behavior and aggression: a retrospective study. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 2013;22:55-62.
  - 48) **Wachtel LE.** The multiple faces of catatonia in autism spectrum disorders: descriptive clinical experience of 22 patients over 12 years. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 2019;28:471-480.
  - 49) **Croarkin E, Maring J, Pfalzer L, Harris-Love M, Siegel K, DiProspero N.** Characterizing gait, locomotor status, and disease severity in children and adolescents with Friedreich ataxia. *J Neurol Phys Ther* 2009;33:144-149.
  - 50) **National Center for Mental Health, Korea Mental Health R&D Project, Korean Society of Biological Psychiatry.** Korean guideline for electroconvulsive therapy. Seoul: National Center for Mental Health;2021.
  - 51) **Youn T, Kang UG, Kim YS, Chung IW.** Recent trends for optimization of electroconvulsive therapy. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 2016;55:12-24.
  - 52) Law.go.kr [homepage on the Internet]. Sejong: Korean Law Information Center [updated 2023 June 13; cited 2023 Jun 28]. Available from: <https://www.law.go.kr/법령/정신건강증진및정신질환자복지서비스지원에관한법률>.
  - 53) **Wachtel LE, Shorter E, Fink M.** Electroconvulsive therapy for self-injurious behaviour in autism spectrum disorders: recognizing catatonia is key. *Curr Opin Psychiatry* 2018;31:116-122.
  - 54) **Duffner PK.** Long-term effects of radiation therapy on cognitive and endocrine function in children with leukemia and brain tumors. *Neurologist* 2004;10:293-310.
  - 55) **Lawrence YR, Li XA, el Naqa I, Hahn CA, Marks LB, Merchant TE, et al.** Radiation dose-volume effects in the brain. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2010;76(3 Suppl):S20-S27.
  - 56) **Rasmussen LS.** Postoperative cognitive dysfunction: incidence and prevention. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2006;20:315-330.
  - 57) **Caza N, Taha R, Qi Y, Blaise G.** The effects of surgery and anesthesia on memory and cognition. *Prog Brain Res* 2008;169:409-422.
  - 58) **Wachtel LE, Reti IM, Dhossche DM, Slomine BS, Sanz J.** Stability of neuropsychological testing during two years of maintenance electroconvulsive therapy in an autistic man. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 2011;35:301-302.
  - 59) **Luiselli JK, Bird F, Wachtel LE.** Electroconvulsive therapy (ECT) for autism spectrum disorder associated with catatonia and self-injury: a clinical review. *Adv Neurodev Disord* 2021;5:117-125.
  - 60) **Guy W.** Clinical global impressions scale. Washington, DC: American Psychological Association;1976.
  - 61) **McCracken JT, McGough J, Shah B, Cronin P, Hong D, Aman MG, et al.** Risperidone in children with autism and serious behavioral problems. *N Engl J Med* 2002;347:314-321.
  - 62) **King BH, Hollander E, Sikich L, McCracken JT, Scahill L, Bregman JD, et al.** Lack of efficacy of citalopram in children with autism spectrum disorders and high levels of repetitive behavior: citalopram ineffective in children with autism. *Arch Gen Psychiatry* 2009;66:583-590.
  - 63) **Smith JR, Hopkins CE, Xiong J, Luccarelli J, Shultz E, Vandekar S.** Use of ECT in autism spectrum disorder and/or intellectual disability: a single site retrospective analysis. *J Autism Dev Disord* (in press).
  - 64) **Bush G, Fink M, Petrides G, Dowling F, Francis A.** Catatonia. I. Rating scale and standardized examination. *Acta Psychiatr Scand* 1996;93:129-136.
  - 65) **Benarous X, Consoli A, Raffin M, Bodeau N, Giannitelli M, Cohen D, et al.** Validation of the pediatric catatonia rating scale (PCRS). *Schizophr Res* 2016;176:378-386.
  - 66) **Bush G, Fink M, Petrides G, Dowling F, Francis A.** Catatonia. II. Treatment with lorazepam and electroconvulsive therapy. *Acta Psychiatr Scand* 1996;93:137-143.

- 67) **Hauptman AJ, Cohen D, Dhossche D, Raffin M, Wachtel L, Fer-  
rafiat V.** Catatonia in neurodevelopmental disorders: assessing  
catatonic deterioration from baseline. *Lancet Psychiatry* 2023;10:  
228-234.
- 68) **Minshawi NF, Hurwitz S, Fodstad JC, Biebl S, Morriss DH, Mc-  
Dougle CJ.** The association between self-injurious behaviors and  
autism spectrum disorders. *Psychol Res Behav Manag* 2014;7:125-  
136.
- 69) **Rojahn J, Matson JL, Lott D, Esbensen AJ, Smalls Y.** The behav-  
ior problems inventory: an instrument for the assessment of self-  
injury, stereotyped behavior, and aggression/destruction in indi-  
viduals with developmental disabilities. *J Autism Dev Disord*  
2001;31:577-588.
- 70) **Rojahn J, Rowe EW, Sharber AC, Hastings R, Matson JL, Didden  
R, et al.** The behavior problems inventory-short form for individ-  
uals with intellectual disabilities: part II: reliability and validity.  
*J Intellect Disabil Res* 2012;56:546-565.
- 71) **Matson JL, Gardner WI, Coe DA, Sovner R.** A scale for evaluat-  
ing emotional disorders in severely and profoundly mentally re-  
tarded persons. Development of the Diagnostic Assessment for  
the Severely Handicapped (DASH) scale. *Br J Psychiatry* 1991;  
159:404-409.
- 72) **Bruininks RH, Hill BK, Weatherman RF, Woodman RW.** Exam-  
iner's manual. ICAP: inventory for client and agency planning.  
Allen, TX: DLM Teaching Resources;1986.
- 73) **Aman MG, Tassé MJ, Rojahn J, Hammer D.** The Nisonger CBRF:  
a child behavior rating form for children with developmental dis-  
abilities. *Res Dev Disabil* 1996;17:41-57.
- 74) **Fong A, Friedlander R, Richardson A, Allen K, Zhang Q.** Charac-  
teristics of children with autism and unspecified intellectual de-  
velopmental disorder (intellectual disability) presenting with se-  
vere self-injurious behaviours. *Int J Dev Disabil (in press)*.
- 75) **Wachtel LE, Kahng S, Dhossche DM, Cascella N, Reti IM.** ECT  
for catatonia in an autistic girl. *Am J Psychiatry* 2008;165:329-333.
- 76) **Haq AU, Ghaziuddin N.** Maintenance electroconvulsive therapy  
for aggression and self-injurious behavior in two adolescents with  
autism and catatonia. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 2014;26:  
64-72.
- 77) **Wachtel LE, Dhossche DM.** Self-injury in autism as an alternate  
sign of catatonia: implications for electroconvulsive therapy.  
*Med Hypotheses* 2010;75:111-114.
- 78) **Wachtel LE, Griffin MM, Dhossche DM, Reti IM.** Brief report:  
electroconvulsive therapy for malignant catatonia in an autistic  
adolescent. *Autism* 2010;14:349-358.
- 79) **González-Menéndez A, Arboleya Faedo T, González-Pando D,  
Ordoñez-Cambor N, García-Vega E, Paino M.** Psychological in-  
flexibility in people with chronic psychosis: the mediating role of  
self-stigma and social functioning. *Int J Environ Res Public Health*  
2021;18:12376.
- 80) **American Psychiatric Association.** Diagnostic and statistical man-  
ual of mental disorders. 5th ed. Arlington, VA: American Psychi-  
atric Association;2013.
- 81) **Reinfeld S, Gill P.** Diagnostic overshadowing clouding the effi-  
cient recognition of pediatric catatonia: a case series. *CNS Spectr*  
2023;28:587-591.
- 82) **Fink M.** Electroshock: healing mental illness. 2nd ed. New York:  
Oxford University Press;2009.
- 83) **Fink M.** Rediscovering catatonia: the biography of a treatable  
syndrome. *Acta Psychiatr Scand Suppl* 2013;127(s441):1-47.
- 84) **Castaneda-Ramirez S, Becker TD, Bruges-Boude A, Kellner C,  
Rice TR.** Systematic review: electroconvulsive therapy for treat-  
ment-resistant mood disorders in children and adolescents. *Eur  
Child Adolesc Psychiatry* 2023;32:1529-1560.
- 85) **Mazzone L, Postorino V, Valeri G, Vicari S.** Catatonia in patients  
with autism: prevalence and management. *CNS Drugs* 2014;28:  
205-215.
- 86) **Petrides G, Divadeenam KM, Bush G, Francis A.** Synergism of  
lorazepam and electroconvulsive therapy in the treatment of  
catatonia. *Biol Psychiatry* 1997;42:375-381.
- 87) **Kakooza-Mwesige A, Wachtel LE, Dhossche DM.** Catatonia in au-  
tism: implications across the life span. *Eur Child Adolesc Psychi-  
atry* 2008;17:327-335.
- 88) **Yi J, Torres J, Azner Y, Vaidya P, Schiavi A, Reti IM.** Flumazenil  
pretreatment in benzodiazepine-free patients: a novel method for  
managing declining ECT seizure quality. *J ECT* 2012;28:185-189.
- 89) **Leiknes KA, Jarosh-von Schweder L, Hoie B.** Contemporary use  
and practice of electroconvulsive therapy worldwide. *Brain Behav*  
2012;2:283-344.
- 90) **Kellner CH, Knapp R, Husain MM, Rasmussen K, Sampson S,  
Cullum M, et al.** Bifrontal, bitemporal and right unilateral elec-  
trode placement in ECT: randomised trial. *Br J Psychiatry* 2010;  
196:226-234.
- 91) **Maoz H, Nitzan U, Goldwyn Y, Krieger I, Bloch Y.** When can we  
predict the outcome of an electroconvulsive therapy course in  
adolescents?: a retrospective study. *J ECT* 2018;34:104-107.
- 92) **Bailine SH, Petrides G, Doft M, Lui G.** Indications for the use of  
propofol in electroconvulsive therapy. *J ECT* 2003;19:129-132.
- 93) **Wachtel LE, Dhossche DM, Kellner CH.** When is electroconvul-  
sive therapy appropriate for children and adolescents? *Med Hy-  
potheses* 2011;76:395-399.
- 94) **Wachtel L, Dhossche D.** ECT for self-injurious behavior. In: Ghazi-  
uddin N, Walter G, editors. *Electroconvulsive therapy in children  
and adolescents*. New York: Oxford University Press;2013. p.247-  
280.
- 95) **Wachtel LE, Dhossche DM, Reti IM, Hughes-Wheatland R.** Sta-  
bility of intellectual functioning during maintenance electrocon-  
vulsive therapy. *Pediatr Neurol* 2012;47:219-221.
- 96) **Bird F, Shah R, Williams S, Shlesinger A, Luiselli JK, Wachtel LE.**  
Multiyear evaluation of maintenance electroconvulsive therapy in  
an adult with autism spectrum disorder, catatonia, and challeng-  
ing behavior. *J ECT* 2023;39:53-55.
- 97) **Lippman S, Manshadi M, Wehry M, Byrd R, Past W, Keller W, et  
al.** 1,250 electroconvulsive treatments without evidence of brain  
injury. *Br J Psychiatry* 1985;147:203-204.
- 98) **Coffey CE, Figiel GS, Djang WT, Sullivan DC, Herfkens RJ,  
Weiner RD.** Effects of ECT on brain structure: a pilot prospective  
magnetic resonance imaging study. *Am J Psychiatry* 1988;145:  
701-706.
- 99) **Scalia J, Lisanby SH, Dwork AJ, Johnson JE, Bernhardt ER, Aran-  
go V, et al.** Neuropathologic examination after 91 ECT treatments  
in a 92-year-old woman with late-onset depression. *J ECT* 2007;  
23:96-98.
- 100) **Devanand DP, Verma AK, Tirumalasetti F, Sackeim HA.** Ab-  
sence of cognitive impairment after more than 100 lifetime ECT  
treatments. *Am J Psychiatry* 1991;148:929-932.
- 101) **Datto CJ, Levy S, Miller DS, Katz IR.** Impact of maintenance ECT  
on concentration and memory. *J ECT* 2001;17:170-174.
- 102) **Kirov G, Creaby M, Khalid N, Atkins M.** Four years of successful  
maintenance electroconvulsive therapy. *J ECT* 2009;25:219-220.
- 103) **D'Agati D, Reti IM.** Advances in the application of electroconvul-  
sive therapy. *Curr Behav Neurosci Rep* 2016;3:122-130.
- 104) **van Waarde JA, van Oudheusden LJ, Heslinga OB, Verwey B, van  
der Mast RC, Giltay E.** Patient, treatment, and anatomical predic-  
tors of outcome in electroconvulsive therapy: a prospective study.  
*J ECT* 2013;29:113-121.
- 105) **Rey JM, Walter G.** Half a century of ECT use in young people.  
*Am J Psychiatry* 1997;154:595-602.
- 106) **Aksay SS, Hamsch M, Janke C, Bumb JM, Kranaster L, Sartorius**

- A. Alcohol use disorder as a possible predictor of electroconvulsive therapy response. *J ECT* 2017;33:117-121.
- 107) **Dhossche DM, Wachtel LE.** ECT for catatonia in autism. In: Ghaziuddin N, Walter G, editors. *Electroconvulsive therapy in children and adolescents*. New York: Oxford University Press;2013. p.217-246.
  - 108) **Cohen D, Paillère-Martinot ML, Basquin M.** Use of electroconvulsive therapy in adolescents. *Convuls Ther* 1997;13:25-31.
  - 109) **Feliu M, Edwards CL, Sudhakar S, McDougald C, Raynor R, Johnson S, et al.** Neuropsychological effects and attitudes in patients following electroconvulsive therapy. *Neuropsychiatr Dis Treat* 2008;4:613-617.
  - 110) **de la Serna E, Flamarique I, Castro-Fornieles J, Pons A, Puig O, Andrés-Perpiña S, et al.** Two-year follow-up of cognitive functions in schizophrenia spectrum disorders of adolescent patients treated with electroconvulsive therapy. *J Child Adolesc Psychopharmacol* 2011;21:611-619.
  - 111) **Kutcher S, Robertson HA.** Electroconvulsive therapy in treatment-resistant bipolar youth. *J Child Adolesc Psychopharmacol* 1995;5:167-175.
  - 112) **Hill MA, Courvoisier H, Dawkins K, Nofal P, Thomas B.** ECT for the treatment of intractable mania in two prepubertal male children. *Convuls Ther* 1997;13:74-82.
  - 113) **Chung KF.** Relationships between seizure duration and seizure threshold and stimulus dosage at electroconvulsive therapy: implications for electroconvulsive therapy practice. *Psychiatry Clin Neurosci* 2002;56:521-526.
  - 114) **Pierson MD, Mickey BJ, Gilley LB, Weeks HR III.** Outcomes of youth treated with electroconvulsive therapy: a retrospective cohort study. *J Clin Psychiatry* 2021;82:19m13164.
  - 115) **Ghaziuddin N, King CA, Naylor MW, Ghaziuddin M, Chaudhary N, Giordani B, et al.** Electroconvulsive treatment in adolescents with pharmacotherapy-refractory depression. *J Child Adolesc Psychopharmacol* 1996;6:259-271.
  - 116) **Walter G, Koster K, Rey JM.** Views about treatment among parents of adolescents who received electroconvulsive therapy. *Psychiatr Serv* 1999;50:701-702.
  - 117) **Ghaziuddin N, Gipson P, Hodges E.** A practical guide to using ECT in minors. In: Ghaziuddin N, Walter G, editors. *Electroconvulsive therapy in children and adolescents*. New York: Oxford University Press;2013. p.76-103.
  - 118) **Ellawala TI.** The efficacy of electroconvulsive therapy in managing self-injurious behaviors among youth with autism spectrum disorder: a review. *Sch Undergrad Res J* 2015;1:3.
  - 119) **Stein ALS, Sacks SM, Roth JR, Habis M, Saltz SB, Chen C.** Anesthetic management during electroconvulsive therapy in children: a systematic review of the available literature. *Anesth Analg* 2020;130:126-140.
  - 120) **Kwon SO.** Philosophical background of evidence-based medicine. *Korean J Med Hist* 2004;13:335-346.
  - 121) **Kho KH, van Vreeswijk MF, Simpson S, Zwinderman AH.** A meta-analysis of electroconvulsive therapy efficacy in depression. *J ECT* 2003;19:139-147.
  - 122) **Kessler U, Vaaler AE, Schøyen H, Oedegaard KJ, Bergsholm P, Andreassen OA, et al.** The study protocol of the Norwegian randomized controlled trial of electroconvulsive therapy in treatment resistant depression in bipolar disorder. *BMC Psychiatry* 2010;10:16.
  - 123) **Smith GE, Rasmussen KG Jr, Cullum CM, Felmlee-Devine MD, Petrides G, Rummans TA, et al.** A randomized controlled trial comparing the memory effects of continuation electroconvulsive therapy versus continuation pharmacotherapy: results from the consortium for research in ECT (CORE) study. *J Clin Psychiatry* 2010;71:185-193.
  - 124) **Petrides G, Malur C, Braga RJ, Bailine SH, Schooler NR, Malhotra AK, et al.** Electroconvulsive therapy augmentation in clozapine-resistant schizophrenia: a prospective, randomized study. *Am J Psychiatry* 2015;172:52-58.
  - 125) **Nakajima S.** *The right balance of psychotherapy and medication*. Tokyo: Nakayama Shoten;2012. Japanese
  - 126) **Park IC.** Husserl's educational theory of life-word-phenomenological study on the concept of copreality, empathy and freedom. *Korean J Philos* 2019;141:115-143.