

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO.
PROGRAMA DE POSGRADO EN ESPECIALIDADES MÉDICAS.

TERAPIA ELECTROCONVULSIVA EN ADOLESCENTES: UNA
REVISION NARRATIVA DE LA LITERATURA RESPECTO A SU
APLICACIÓN Y EFECTOS ADVERSOS.

TESIS SOMETIDA
A LA CONSIDERACIÓN DE LA COMISION DEL PROGRAMA DE
ESTUDIOS DE POSGRADO EN PSIQUIATRÍA PARA OPTAR AL
GRADO Y TITULO DE ESPECIALISTA EN PSIQUIATRÍA.

INVESTIGADORES:
CARLOS ANDRÉS LEITÓN VÁSQUEZ
HAILY KARINA VALLES HERNÁNDEZ

TUTOR:
DR. ROBERTO CHAVARRÍA BOLAÑOS

CIUDAD UNIVERSITARIA RODRIGO FACIO, COSTA RICA
2019.

I. Dedicatoria

Dedicada a todos los jóvenes, a quienes debemos garantizar bienestar y nunca negar la posibilidad de mejoría en la enfermedad.

II. Agradecimientos

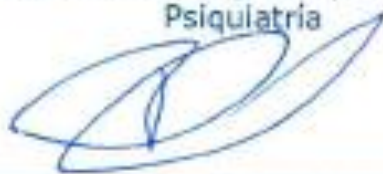
Agradecemos a todas las personas que de forma directa o indirecta contribuyeron en el desarrollo de esta investigación y en nuestro proceso de residencia los últimos cuatro años.

A nuestro tutor y lectores, quienes fueron pilar en la guía y elaboración de este trabajo, gracias por su disponibilidad, interés y recomendaciones brindadas.

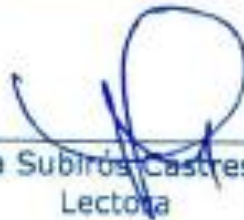
Finalmente, a nuestros familiares y amigos, a quienes agradecemos por el apoyo incondicional, paciencia y motivación durante toda esta etapa de formación.

III. Hoja de Aprobación

Esta Tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Psiquiatría de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en Psiquiatría



Dr. Roberto Chavarría Bolaños
Profesor Guía



Dra. Carla Subirós Castresana-Isla
Lectora



Dra. Sadie Morgan Asch
Lectora



Dr. Walter Antonio Sanabria Quirós
Coordinador Programa de Posgrado en Psiquiatría



Dr. Carlos Andrés Leltón Vásquez
Sustentante



Dra. Haily Karina Valles Hernández
Sustentante

IV. Carta de Filóloga

San José, martes 17 de diciembre de 2019.

Señores:

Universidad de Costa Rica.

Sistema de Estudios de Posgrado.

Programa de Posgrado en Especialidades Médicas.

Estimados señores:

La suscrita, Laura Delgado Quesada, cédula de identidad número 1-0717-0588, especialista en Literatura y Lingüística Española, hago constar que he revisado y corregido el estilo, la puntuación, la ortografía, la redacción, la morfosintaxis y los vicios del lenguaje oral que se trasladan al escrito, de la de la Tesis sometida a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Psiquiatría para optar por el grado y título de Especialista en Psiquiatría, titulada: ***“Terapia electroconvulsiva en adolescentes: una revisión narrativa de la literatura respecto a su aplicación y efectos adversos”***; realizada por los investigadores: Carlos Andrés Leitón Vásquez portador de la cédula de identidad número: 1-1369-0667 y Hally Karina Valles Hernández, portadora de la cédula de identidad número: 7-0208-0529.

Se extiende la presente a solicitud de los interesados, en San José el martes 17 de diciembre de 2019.



Licda. Laura Isabel Delgado Quesada.

Código N° 10934.

Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes de
Costa Rica.

Última línea.....

V. Tabla de Contenidos

I.	Dedicatoria.....	2
II.	Agradecimientos	3
III.	Hoja de Aprobación	4
IV.	Carta de Filóloga	5
V.	Tabla de Contenidos	6
VI.	Resumen.....	10
VII.	Resumen en inglés	12
VIII.	Lista de tablas y figuras	13
IX.	Lista de abreviaturas	14
X.	Licencia de publicación.....	16
XI.	Introducción	18
XII.	Justificación del estudio.....	20
XIII.	Planteamiento del problema.	21
XIV.	Objetivos	22
XV.	Marco Teórico	23
	1. Generalidades de la Terapia Electroconvulsiva.....	23
	1.1 Definición.....	23

1.2. Antecedentes históricos internacionales.	23
1.3. Principales organizaciones profesionales y terapia electroconvulsiva: un breve recorrido histórico.	27
1.4. Antecedentes históricos nacionales.....	28
1.5. Mecanismo de acción.....	30
1.5.1. Teoría de convulsión generalizada.	30
1.5.2. Teoría de neurotransmisores.	32
1.5.3. Teoría anticonvulsivante.	32
1.5.4. Teoría neuroendocrina-diencefálica.....	33
1.5.5. Teoría combinada anatómica-ictal	34
1.6. Aplicaciones de la TEC en población general y adolescentes.	35
1.6.1. Aplicación de la Terapia electroconvulsiva en población general	36
1.6.2. Indicaciones de terapia electroconvulsiva en adolescentes.	37
1.6.3. Contraindicaciones de la TEC en adolescentes.....	39
2. Efectos adversos.	39
2.1. Generalidades	39

2.2. Efectos adversos menores.....	40
2.3. Efectos adversos mayores.....	43
2.4. Mortalidad.....	48
XVI. Consideraciones Éticas.....	49
1. Principio de autonomía	49
2. Principio de beneficencia.....	50
3. Principio de no maleficencia	50
4. Principio de justicia	51
5. Principio de cautela o precaución	51
6. Consentimiento del tratamiento.....	52
XVII. Marco Metodológico	55
1. Criterios de selección de estudios para esta revisión	56
2. Identificación de estudios	57
3. Extracción de datos.....	57
XVIII. Resultados.....	58
XIX. Discusión	63
1. Perfil de adolescentes a los que se les aplica la TEC	63
1.1. Perfil demográfico.....	65

1.2. Perfil clínico.....	66
1.3. Indicaciones para TEC	69
2. Efectos adversos y mortalidad asociados a la TEC en la población adolescente.....	72
2.1. Efectos adversos menores.....	72
2.2. Efectos adversos mayores.....	74
2.3. Mortalidad.....	84
3. Características asociadas a mayor presencia de EA.	87
XX. Conclusiones.....	92
XXI. Limitaciones de la revisión.....	96
XXII. Bibliografía	98
XXIII. Anexos.....	113

VI. Resumen

Objetivo: esta revisión pretende describir el perfil de efectos adversos de la terapia electroconvulsiva en los adolescentes.

Antecedentes: la terapia electroconvulsiva ha mostrado ser una práctica segura y eficaz para múltiples condiciones clínicas, aunque, su uso en adolescentes se ha visto limitado ante los escasos estudios controlados y muestras amplias.

Métodos: revisión narrativa, en octubre 2019 realizamos una búsqueda en las bases de PubMed, EMBASE, PsycInfo, adicionalmente en revistas especializadas, se obtiene un total de 246 artículos de los cuales 32 con criterios de elegibilidad.

Resultados: de los 32 artículos incluidos se obtiene una muestra total de 473 pacientes, de los cuales 23,5% presentó cefalea, 19% reportó alteraciones cognitivas, 3,8% convulsiones prolongadas, no se reportó EA cardiacos serios, estatus epiléptico ni mortalidad.

Conclusión: la mayor parte de EA presentados son menores y transitorios, las alteraciones cognitivas reportadas, en su mayoría subjetivas, no se reportan casos de mortalidad asociada ni existen contraindicaciones absolutas para la TEC. Por tanto, la terapia electroconvulsiva puede considerarse un tratamiento seguro para adolescentes.

- **Palabras clave:** terapia electroconvulsiva, efectos adversos, mortalidad, adolescentes.

VII. Resumen en inglés

Objective: the main purpose of this review is to describe the rate of adverse effects of electroconvulsive therapy in adolescents.

Background: electroconvulsive therapy is a safe and efficient treatment for different psychopathologies, nevertheless, the use of ECT in adolescents has been limited because the absence of controlled studies with large samples.

Methods: narrative review, on October 2019 we performed a research on data bases: PubMed, EMBASE, PsycInfo and specialized journals. We obtain 246 articles, from which 32 fulfilled eligibility criteria.

Results: from 32 articles we got a sample of 473 patients, 23,5% present headaches; 19% reported cognitive disturbances; 3,8% prolonged seizures. There were any reports of serious cardiac adverse effects, status epilepticus nor mortality.

Conclusion: most common adverse effect are minor and transitory, cognitive disturbances are mostly subjective complaints. There are any cases of mortality reported, no absolute contraindications for ECT in adolescents. ECT is a safe treatment for adolescents.

Key Words: Electroconvulsive therapy, adverse effects, adolescents, mortality.

VIII. Lista de tablas y figuras

- Figura 1. Diagrama de flujo mostrando proceso de selección de estudios para esta revisión.
- Tabla 1. Resultado de la revisión de bibliografía sobre EA de la TEC y sus principales hallazgos.
- Tabla 2. Características clínicas y sociodemográficas de los pacientes.
- Tabla 3. Efectos adversos menores documentados.
- Tabla 4. Efectos adversos mayores documentados.

IX. Lista de abreviaturas

- AACAP: American Academy of Children and Adolescent Psychiatry (en español Academia Americana de Psiquiatría en niños y adolescentes).
- APA: American Psychiatry Association (en español Asociación Americana de Psiquiatría).
- BDNF: Brain Derived Neurotrophic Factor, factor neurotrófico derivado del cerebro.
- DSM: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, (en español: Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales).
- EA: efectos adversos, eventos adversos.
- ECT: electroconvulsive therapy.
- J ECT: The Journal of Electroconvulsive Therapy.
- JAACAP: Journal.
- MeSH: Medical Subject Headings.
- NAA: N-acetilaspártato.
- NMDA: Ácido N-metil-D-aspartato.
- NPY: Neuropeptido Y.
- SNM: Síndrome Neuroléptico Maligno.
- TDM: Trastorno Depresivo Mayor.

- TEC: Terapia Electroconvulsiva.
- TOC: trastorno obsesivo compulsivo.

X. Licencia de publicación



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

SEP Sistema de
Estudios de Posgrado

Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Haily Karina Valles Hernández, con cédula de identidad 7-0208-0529, en mi condición de autor del TFG titulado Terapia electroconvulsiva en adolescentes: una revisión narrativa de la literatura respecto a su aplicación y efectos adversos

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI NO *

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:

Nombre Completo: Haily Karina Valles Hernández

Número de Carné: B69177 Número de cédula: 7-0208-0529

Correo Electrónico: hvalles15@gmail.com

Fecha: 18 de diciembre del 2019 Número de teléfono: 95059631

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Dr. Roberto Chavarría Bolaños

FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.



Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Carlos Andrés Leiton Vasquez, con cédula de identidad 1-1360-0667, en mi condición de autor del TFG titulado Terapia electroconvulsiva en adolescentes: una revisión narrativa de la literatura respecto a su aplicación y efectos adversos.

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI NO *

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:

Nombre Completo: Carlos Andrés Leiton Vasquez

Número de Carné: A73512 Número de cédula: 1-1360-0667

Correo Electrónico: leiton@hotmail.com

Fecha: 18 de diciembre del 2019 Número de teléfono: 89111132

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Dr. Roberto Chavarría Bolaños

FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare certeza a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

XI. Introducción

La terapia electroconvulsiva consiste en una modalidad de tratamiento ampliamente estudiada y utilizada desde los años cuarentas, incluso previo al surgimiento de los psicofármacos, que llegaron tempranamente a desplazar la TEC en la práctica médica, sin tenerse fundamentos científicos que justificaran el rechazo o prohibición de la TEC.

Fue hasta la década de los noventas cuando la TEC nuevamente toma fuerza, esto, aunado a una mayor calidad en las investigaciones científicas, ha permitido contar con muestras mayores; por ende, ha dado significancia estadística a la evidencia que muestra tanto la eficacia como la seguridad de este procedimiento.

El propósito principal del presente estudio consiste en describir el perfil de efectos adversos que presentan los adolescentes asociados a la terapia electroconvulsiva y, de forma conjunta, una caracterización clínica de esta población específica. Lo anterior conducido a través de una búsqueda computarizada y posterior revisión de la literatura científica disponible y publicada en los últimos diez años.

Por la naturaleza de nuestro estudio, como revisión narrativa no fue posible realizar comparaciones directas entre las publicaciones

con objetivos similares; a pesar de ello, entre nuestros principales hallazgos es posible objetivar un patrón similar de efectos adversos en los distintos estudios incluidos.

XII. Justificación del estudio

El uso de la Terapia Electroconvulsiva (TEC) ha sido controvertido, existen grupos que apoyan y otros que están en contra del procedimiento. El dilema es más evidente en poblaciones vulnerables como lo son los menores de edad, existe hasta la fecha estudios limitados, esto provoca que surjan interrogantes en cuanto al perfil de seguridad y eficacia que ofrece esta práctica.

Los estudios más amplios, a nivel mundial, realizados en población adulta han demostrado que la TEC es una práctica segura y eficaz, en adolescentes los hallazgos en la literatura han sugerido un patrón similar observado en adultos; no obstante, estos estudios son escasos y con cantidad limitada de pacientes.

Hasta la fecha, en nuestro país solo se han realizado cinco trabajos que tratan el tema de la Terapia Electroconvulsiva utilizado en Psiquiatría y ninguno de estos en población adolescente.

Por lo tanto, decidimos realizar una revisión de esta modalidad terapéutica en esta población, centrándonos en la presentación de efectos adversos asociados a la TEC; a partir de los datos obtenidos, se pretende definir si puede considerarse segura su utilización.

XIII. Planteamiento del problema.

¿Podría considerarse la aplicación de la terapia electroconvulsiva como una práctica segura para la población adolescente?

XIV. Objetivos

a. Objetivo General:

Describir el perfil de efectos adversos de la terapia electroconvulsiva en adolescentes, según la revisión de la literatura vigente.

b. Objetivos específicos:

- i. Caracterizar el perfil de la población adolescente en la que se utiliza TEC.
- ii. Sintetizar los principales efectos adversos asociados directamente a la aplicación de TEC en adolescentes en los estudios recopilados.
- iii. Identificar factores asociados a la presencia o mayor incidencia de efectos adversos.
- iv. Determinar la presencia de casos de mortalidad en pacientes que hayan recibido TEC.

XV. Marco Teórico

1. Generalidades de la Terapia Electroconvulsiva.

1.1 Definición.

La terapia convulsiva hace referencia a la inducción de convulsiones mediante diferentes métodos, ello con un objetivo terapéutico, en sus inicios esta inducción era mediada por sustancias químicas. (1). La terapia electroconvulsiva (TEC) representa una variante de la definición previa, en la cual el método de inducción es eléctrico, tal como su nombre lo denota.

Por tanto, se trata de un procedimiento médico que consiste en la administración de un estímulo eléctrico mayor al umbral convulsivo, con el fin de producir una convulsión tónico-clónica generalizada en el paciente. Se ha evidenciado la eficacia de este procedimiento en distintas patologías y condiciones clínicas. (2)

1.2. Antecedentes históricos internacionales.

El inicio del uso de la terapia electroconvulsiva en psiquiatría se remonta a los años treintas. El primer caso reportado en el que se inducen convulsiones con objetivo terapéutico fue en 1934 por el neuropsiquiatra húngaro Ladislav Meduna, en un paciente de treinta y tres años con catatonia severa, a quien le indujo convulsiones

mediante inyección de alcanfor, posterior a cinco sesiones el paciente tuvo remisión de sus síntomas psicóticos y catatónicos.

En los años siguientes, Cerletti y Bini introducen esta terapia en Roma, inicialmente con inducción de convulsiones mediante inyecciones de cardiazol y otros casos con insulina, y en 1938 se aplica por primera vez a pacientes electricidad para inducir las convulsiones, al ser este acontecimiento lo que representa el origen formal de la terapia electroconvulsiva conocida actualmente. (3,4)

En la década de los 1940-1950`s aumentan los reportes de casos de esta práctica en adolescentes y se da una aceptación de su uso en todos los grupos de edad. En 1941 se describe un caso de uso pediátrico un niño epiléptico de tres años en el que se utilizó TEC de forma satisfactoria. (5)

Para 1943 se da el primer reporte de serie de casos con 40 niños y adolescentes entre 5-19 años en los cuales se aplicó TEC, describiendo resultados exitosos en aquellos con manía o melancolía, y menor respuesta en otros diagnósticos. En este mismo estudio Heuyer resaltó que en pacientes con "tics" también se observaba una respuesta muy favorable, lo que posteriormente fue discutido, considerando que estos "tics" observados podrían más bien corresponder a estereotipias asociadas a catatonía (5).

Otra serie de casos, la cual representaría la primer publicación de este orden en Estados Unidos se da por Laretta Bender, quien, a la vez, es considerada como la introductora de la TEC en esa nación, en su estudio con una muestra mayor incluyendo 98 niños y adolescentes entre los 4-12años, así, se muestra que la TEC ofrece beneficios con pocos efectos adversos en la población pediátrica con "esquizofrenia infantil"; además, anota la falta de evidencia que muestre deterioro en el desarrollo y funcionamiento intelectual de la población infantojuvenil. (5)

En 1960 se publica una serie de casos de veintitrés menores entre siete y catorce años, en los cuales se utilizaba TEC o terapia con coma insulínico para esquizofrenia en la infancia (5). Durante los años sesentas inicia el rechazo con la terapia electroconvulsiva, con la propagación de la corriente anti-psiquiatría y anti TEC, estos movimientos se mantuvieron durante el periodo de 1960-1970's, al ser la TEC desplazada por el uso de tratamientos farmacológicos.

En 1963 se da un pronunciamiento por parte de los médicos suecos quienes rechazan el uso de TEC en un menor de siete años con diagnóstico de catatonia periódica. (5)

En 1973, la Universidad de New York publica un estudio en que se evidencia como la TEC ha sido desplazada por el tratamiento

farmacológico, excepto en estados de catatonia (5). Durante este periodo también la TEC fue prohibida en el estado de Alabama para menores de dieciocho años. Luego, ya para 1983 esta prohibición se extiende a veintiséis estados más en Estados Unidos, además de otros seis estados que la aceptaban bajo restricciones. (5)

Fue hasta los años posteriores a 1980 cuando se revive la TEC en niños y adolescentes, ello gracias al incremento de publicaciones y de evidencia científica que mostraba que la TEC era una práctica segura y eficaz en niños y adolescentes. (5)

En 1990 Bertagnoli en un estudio retrospectivo de revisión de casos se confirma la seguridad y efectividad de la TEC en los menores(6). Otro de los grandes estudios fue publicado por Rey y Walter, mediante una revisión sistemática de 396 reportes de casos, en los que no se señalaron efectos cognitivos persistentes, respaldando así el uso de TEC. (7)

No fue sino hasta 1998 cuando por primera vez aparece un capítulo individual de TEC en población pediátrica en el libro de Neuropsiquiatría Pediátrica de la *American Psychiatric Press textbook*, hecho que representa un evento muy importante dada la relevancia de este texto. (5)

Desde el año 2000 la evidencia científica ha tomado fuerza, y son más los estudios que, si bien es cierto, continúan siendo limitados en relación con los presentados en la población adulta, representan un respaldo y han dado pie a que las diferentes organizaciones avalen su práctica y, a la vez, se flexibilicen las pautas bajo las cuales era muy difícil su acceso.

1.3. Principales organizaciones profesionales y terapia electroconvulsiva: un breve recorrido histórico.

Para el año 1978 la Asociación Americana de Psiquiatría (APA) hace la primera aceptación formal de esta práctica en niños y adolescentes por un grupo pequeño de psiquiatras y sólo en condiciones excepcionales. En su segunda pronunciación en 1990, se acepta la TEC en menores de doce años en más indicaciones clínicas y quizás uno de los cambios más sobresalientes es que la edad deja de ser una contraindicación absoluta como previamente era resaltado.

Ya para el año 2001, la APA flexibiliza un poco más las restricciones y consideraciones éticas previas que se planteaban a esta práctica. En el 2004 la Academia Americana de Psiquiatría de niños y adolescentes avala el uso de la TEC en adolescentes con trastornos afectivos (5). Más recientemente, la FDA en 2018 aprueba

el uso de la TEC para catatonia en adolescentes mayores de trece años. (8)

1.4. Antecedentes históricos nacionales.

En Costa Rica se documenta el uso de TEC desde la década de 1970, en primera instancia se aplica sin protocolos establecidos ni tampoco se respetan los diagnósticos que habían sido establecidos a nivel mundial, en particular el estudio de Reid –en 1989– documenta que 22,4% de los pacientes que tienen internamientos en el Hospital Nacional Psiquiátrico (HNP) reciben TEC, de estos solamente 9,27% de los pacientes en ese momento cumplía criterios diagnósticos de acuerdo con el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales III (DSM III, por sus siglas en inglés, manual diagnóstico vigente en el momento del estudio).

Esta primera publicación nacional del tema no aporta datos del uso de TEC en adolescentes de forma específica, solamente se menciona que de enero a marzo de 1987 se aplicó TEC a dos mujeres y nueve hombres que se encontraban en un rango de edad entre 10 y 19 años. No se describe ningún dato de forma específica asociada a la clínica de los pacientes, menos aún si se presentaron EA. (9)

En el año 1994, Mora realiza una revisión de todos los efectos adversos en los pacientes en una revisión de todos quienes recibieron

TEC a lo largo de un año. En este se anota que los EA más frecuentes son rash facio-torácico, mordedura de labio, aflojamiento de piezas dentales y cuadro confusional. Sin embargo, no se aclara la incidencia de estos, tampoco se analiza el perfil de incidencia con respecto a la edad de los pacientes. (10)

La terapia electroconvulsiva en Costa Rica ha tenido una trayectoria amplia, en la última década se ha realizado protocolos para estandarizar su aplicación, es importante acotar que, de acuerdo con Chavarría, el protocolo que se establece en el Hospital Nacional Psiquiátrico (principal centro de aplicación del país) reúne y respeta las consideraciones bioéticas establecidas a nivel internacional. No obstante, a nivel clínico quedan algunos vacíos en cuanto a las indicaciones diagnósticas. (11)

En el estudio de Arguedas, en el cual se realiza una recopilación de datos de pacientes, a lo largo de tres años, se registra que en el 9,1% de los pacientes que reciben TEC son menores de veinte años (en el rango de edad de 12-20 años). En este mismo estudio se describe que los efectos adversos más frecuentes son cefalea y contracturas musculares, con un 33% de los pacientes que no experimentan ningún EA. Este estudio no muestra los datos

asociados de EA, específicamente, para el grupo de adolescentes.
(12)

1.5. Mecanismo de acción

A pesar del largo recorrido histórico de la TEC, no se ha establecido una teoría específica, la cual explique de forma clara y única su mecanismo de acción, lo que se conocen son distintas hipótesis al respecto. Una articulación entre las distintas teorías brinda una adecuada explicación de la forma en la que existe mejoría sintomática.

Es probable que las teorías manifestadas a continuación formen parte de un modelo explicativo de diferentes cambios que se presentan con la terapia electroconvulsiva, a pesar de ello, el mecanismo de acción debe ser descrito de forma integrativa desde cambios moleculares a nivel genético hasta los cambios anatómicos.
(1)

1.5.1. Teoría de convulsión generalizada.

La primera teoría que describe la eficacia de la TEC es el modelo de la convulsión generalizada. Desde los estudios de Meduna en 1930 se realizan análisis histopatológicos en los que se describe un aumento en la cantidad de células gliales de los pacientes a los cuales se les induce convulsiones.(2)

En 1960 Ottosson documenta una buena respuesta terapéutica en un caso que el paciente logró una convulsión generalizada y nula respuesta en el caso inverso.(1) Se complementa con estudios más actuales en los que se ha logrado evidenciar, que cuando se presenta una convulsión se producen cambios de neurotróficos, si bien estos son evidentes en estudios preclínicos, aun no existe evidencia en estudios clínicos (13).

Estos cambios se encuentran en relación con lo descrito en estudios de factores neurotróficos, el factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF) ha sido uno de los puntos de análisis, en particular se ha notado que posterior a la administración de TEC se presenta un aumento del nivel de BDNF en suero; no obstante, este es un punto de medición intermedio porque este aumento de BDNF no correlaciona con los cambios clínicos de los pacientes depresivos. (14)

De igual forma, el factor neurotrófico derivado de células gliales (GDNF) presenta un aumento posterior a los estímulos eléctricos, de forma similar a lo observado cuando se brinda tratamiento antidepresivo. En estudios de ratas se ha notado un aumento de la expresión de mRNA de GFR α 1 y GFR2 en giro dentado, correlacionando con cambios afectivos.(15)

1.5.2. Teoría de neurotransmisores.

Se ha planteado que el origen de las enfermedades mentales se asocia a la acción de los neurotransmisores, por tanto, esta teoría propone que la TEC restablece el funcionamiento de algunas vías neuronales; ya sea por aumento de la cantidad de neurotransmisores disponibles o por cambios en la sensibilidad de los receptores. Esto se ha complementado con los cambios moleculares consecuentes.

Por ejemplo, se ha evidenciado que en los pacientes que tienen buena respuesta a la TEC hubo un aumento de N-acetilaspártato (NAA), el cual se ha identificado como un marcador de viabilidad neuronal. El efecto antidepresivo asociado se desprende de la acción de NAA como cofactor de los receptores NMDA, esto también se ha planteado como teoría del efecto antipsicótico ya que se ha notado modulación en vías mesocorticales. (13)

1.5.3. Teoría anticonvulsivante.

Por lo general, se describe que durante las sesiones de TEC el umbral convulsivo aumenta, mientras que aquellos casos en los que no presentan este aumento del umbral convulsivo se ha asociado a una pobre respuesta. El efecto *kindling* explica que la recurrencia de los episodios afectivos se encuentra asociada a la facilidad en la excitación neuronal.

El aumento de umbral convulsivo se asocia a una excitación neuronal más compleja; por ende, se plantea una disminución en la incidencia de síntomas. (2,13)

1.5.4. Teoría neuroendocrina-diencefálica.

Esta hipótesis propone que la TEC induce cambios a nivel hipotalámicos, los cuales llevan a una secreción endocrina prolongada, en particular se ha relacionado con el restablecimiento de la función neuroendocrina que se ha visto afectada en los episodios depresivos.

De forma adicional, posterior a recibir TEC, se ha visto que en pacientes presentan aumento de niveles de prolactina, hormona antidiurética, adrenocorticotropina y neuropéptido Y (NPY); hormonas con estrecha relación con el eje hipotálamo-hipofisario. (1)

En el análisis de líquido cefalorraquídeo de pacientes a los que se les aplicó TEC se encontró un aumento de NPY y metabolitos de catecolaminas; iguales resultados se han visto, posterior al uso de algunos fármacos antidepresivos que presentaron una adecuada respuesta al tratamiento. (16)

Finalmente, algunos estudios preclínicos y en animales han propuesto que los cambios de cortisol que se presentan posterior a

la TEC, se encuentran asociados a cambios que ocurren en la afinidad de los receptores de serotonina.

Los estudios preclínicos han mostrados datos variables, algunos donde se nota una disminución de afinidad por serotonina por parte de los receptores 5-HT_{1A} en corteza orbitofrontal, corteza del cíngulo anterior, hipocampo y amígdala; mientras que en otros estudios no se han notado estos cambios. Lo que resulta más claro es la regulación a la baja de los receptores 5-HT₂, efecto que también se presenta posterior al uso de antidepresivos. (17)

1.5.5. Teoría combinada anatómica-ictal

Se propone que la actividad epileptogénica a nivel del sistema límbico induce un efecto neurotrófico que es la fuente de la eficacia. Estudios de resonancia magnética han notado un aumento de hipocampo, tanto derecho como izquierdo posterior, a la TEC. Se encuentra limitada por el hecho de que los estudios en humanos se realizan en grupos pequeños; por otra parte, los estudios en animales no replican modelos que se puedan asociar propiamente a enfermedades mentales. (1)

De igual forma, mediante resonancia magnética funcional que combinan patrones para evidenciar cambios morfológicos y funcionales fortalecen esta teoría, en particular, Wang *et al*

mostraron que en pacientes depresivos posterior al uso TEC se presenta un aumento en la conexiones neuronales de amígdala a nivel cortical y subcortical.(18)

1.6. Aplicaciones de la TEC en población general y adolescentes.

La terapia electroconvulsiva es considerada uno de los tratamientos más antiguos para los trastornos afectivos, al ser ya más ocho décadas desde su primera aplicación, a lo largo de estos años numerosos estudios han mostrado su efectividad y seguridad no solo en trastornos psiquiátricos sino en otras condiciones médicas que involucran o no sintomatología neuropsiquiátrica.

Pese a que la TEC ha mostrado ser una terapia efectiva, en general tanto adultos como personas menores de edad, las estadísticas describen un uso significativamente menor en la población adolescentes, en estudios donde se ha comparado el uso de la TEC en adolescentes con el uso en otras edades, se describe que del total de pacientes que reciben TEC en India solo 0,43% corresponden a adolescentes, en Australia 0,93% y 1,5% en Estados Unidos. (4)

1.6.1. Aplicación de la Terapia electroconvulsiva en población general

La terapia electroconvulsiva se ha destinado históricamente para aquellos pacientes con trastornos afectivos severos y resistentes a los tratamientos convencionales. En adultos las principales indicaciones han sido trastorno depresivo mayor resistente, catatonia, manía y esquizofrenia. (19)

Depresión resistente al tratamiento: definida como falla con al menos tres ensayos terapéuticos, incluyendo alguno los de los ensayos con terapia de aumento, la TEC ha mostrado tasas de respuesta 60-80% y tasas de remisión entre 50-60%, lo cual es de gran relevancia cuando lo confrontamos a las tasas de respuesta observada con tratamientos farmacológicos como lo muestra el STAR-D, uno de los estudios de mayor peso en el tema, con respuestas parciales de 50% en individuos con antidepresivos de primera línea como monoterapia, y menos de 20% alcanzaban respuesta terapéutica con el tercer ensayo farmacológico. (19)

Catatonia: condición que usualmente se encuentra asociada trastornos afectivos severos, esquizofrenia, autismo, pero también puede su origen puede deberse a múltiples causas médicas, la TEC ha mostrado ser el tratamiento de elección en aquellos casos donde

la respuesta al tratamiento de primera línea con benzodiazepinas fue parcial o ineficaz. (19)

Manía: amplia evidencia tanto en tratamiento agudo como mantenimiento de los pacientes con episodios de manía. También se considera una práctica que podría ser temprana en aquellos pacientes severamente enfermos que presentan un cuadro de manía agitada o con presentaciones catatónicas las cuales requieren una rápida respuesta por el potencial de riesgo de vida dada la condición clínica.(19)

Esquizofrenia: el uso de TEC en combinación con tratamiento farmacológico antipsicótico tiene un robusto respaldo para los pacientes que presentan importante sintomatología positiva florida, y para aquellos que han mostrado resistencia a los psicofármacos, esto se ha planteado no solo para el manejo agudo de los episodios, sino como una terapia de mantenimiento en conjunto con los esquemas farmacológicos.(19)

1.6.2. Indicaciones de terapia electroconvulsiva en adolescentes.

Para el uso de la TEC en esta población la AACAP elaboró una guía donde se establecen tres criterios de elegibilidad que se mencionan a continuación: (4,20)

1) Diagnóstico: se ha recomendado para depresión mayor persistente/resistente, trastorno esquizoafectivo, esquizofrenia, episodios de manía con o sin elementos psicóticos, catatonia y síndrome neuroléptico maligno. (20)

2) Severidad de los síntomas: se considera que de acuerdo con los diagnósticos anteriores los síntomas presentes deben ser severos, persistentes y que causen un deterioro o deshabiliten de forma significativa a los pacientes, en relación con lo anterior se hace referencia a síntomas que pongan en riesgo la vida del menor como ideas o intención suicida persistente, manía y/o agitación severa, psicosis florida, la resistencia o negativa para aceptar alimentos, líquidos vía oral. (20)

3) Falta de respuesta a esquemas farmacológicos adecuados y otras modalidades terapéuticas: se hace referencia a este criterio cuando se han utilizado al menos dos ensayos o esquemas terapéuticos de forma correcta asociado otras modalidades terapéuticas indicadas según las guías. (20)

Es importante resaltar que pese a los parámetros establecidos, todos los casos se deben evaluar de una forma individualizada, ya que existen algunos pacientes en los que se debe considerar el uso de la TEC tempranamente, pues la espera de una respuesta

terapéutica con psicofármacos podría no ser una opción en pacientes severamente enfermos para quienes su vida corre riesgo, cuando el paciente no se encuentra en capacidad de tomar un medicamento o no lo tolera.(4)

1.6.3. Contraindicaciones de la TEC en adolescentes

No se describen contraindicaciones absolutas para la terapia electroconvulsiva, algunas de las que condiciones que se consideran contraindicaciones relativas son tumores del sistema nervioso central con hipertensión intracraneana, infecciones respiratorias activas e infarto agudo de miocardio reciente. El embarazo no se considera una contraindicación para el uso de TEC.(20)

2. Efectos adversos.

2.1. Generalidades

La TEC es un procedimiento que se ha estigmatizado a nivel social, por lo tanto, se ha desarrollado mitos en su entorno a lo largo del tiempo. En el caso particular de los adolescentes se ha tornado más complejo puesto que no existe gran cantidad de estudios con control dirigidos a la incidencia de EA (21). En el caso de los adultos los estigmas persisten a pesar de que existen estudios que han mostrado la seguridad del procedimiento; sin embargo, como

cualquier otro procedimiento médico presenta efectos adversos asociados.

Uno de los EA que más se menciona –sin fundamento teórico que lo justifique– es el desarrollo de daño neurológico estructural, sin embargo, tanto los estudios en animales como en humanos –a nivel de neuroimágenes y neurohistológicos– no han evidenciado que esto se presente posterior a la TEC. (22,23)

2.2. Efectos adversos menores

Se definen como menores aquellos efectos adversos transitorios, autolimitados y que no ponen en riesgo la vida de los pacientes, no contraindican que se continúe el procedimiento y en la mayor parte son esperables. (22)

Las náuseas es uno de los efectos más frecuentes, este en la mayoría de las ocasiones se ha asociado al uso del agente anestésico, en particular porque ciertos estudios han asociado un aumento de la incidencia con el uso de ketamina, mientras que una incidencia más baja con el uso de propofol. De igual forma, se ha visto que, por lo general, son transitorios y presentan una respuesta rápida al uso de antieméticos, en algunos esquemas con uso profiláctico en otros con el uso de forma terapéutica. (22)

La cefalea es un efecto adverso frecuente, aunque, dependiendo de la literatura, se describe incidencia que varía entre 26% y 85%. Es importante descartar si los pacientes presentaban este síntoma de previo, porque puede asociarse a la somatización en los pacientes con episodios depresivos. Suele ser más incapacitantes en pacientes que tiene el antecedente de migraña.

Por lo general, se describe que tiene un pico dos horas posteriores al procedimiento y una duración máxima de veinticuatro horas, se describe que presenta las características de la cefalea vascular. Se describe que los analgésicos convencionales, los triptanes y la crioterapia como alternativas en el manejo. Adicionalmente, se sugiere el uso de analgesia profiláctica en el caso de pacientes que se conoce que puede presentar cefalea post-TEC. (22,24)

El dolor muscular –con una intensidad variable– es frecuente posterior a la TEC. Comúnmente, posterior a la primera sesión es mayor y disminuye en las sesiones recurrentes. En algunas ocasiones, se puede asociar al uso transitorio de relajantes musculares durante la sesión, en particular el uso de succinilcolina. Se describe que el pico de dolor se alcanza en las veinticuatro horas posteriores a la sesión y tiene una duración de dos días. Se sugiere,

como tratamiento, el uso de analgésicos, en conjunto con relajantes musculares. (22,24)

El estado confusional posterior a la administración de la TEC se describe una incidencia de 8% a 20%. Se puede presentar tres tipos distintos: agitación post-ictal, delirium o confusión post-ictal. Entre los factores de riesgo para su presentación se encuentra el uso de litio, edad avanzada, uso de anestesia de acción ultra-corta, uso de TEC bitemporal, enfermedad neurológica comórbida, dosis diaria o dosis alta de TEC, el uso de múltiples estímulos de TEC durante el mismo día.

Se ha visto que el uso de Propofol como agente anestésico puede disminuir la incidencia; de igual forma, en pacientes con mayor riesgo se describe el uso de una dosis de Propofol de forma inmediata posterior a la TEC. (22,25)

Se describe de forma poco frecuente la presencia de aumento de presión arterial, en ocasiones con presiones sistólicas superiores a 200mmHg, tiene una incidencia mayor en pacientes hipertensos, el efecto es transitorio, no tiende a asociarse a otras complicaciones. Se sugiere el uso de betabloqueadores intravenoso durante la TEC, en caso de que ocurra. (22)

Los cambios transitorios en el electrocardiograma de los pacientes que reciben TEC son frecuentes, por lo general, se describe: depresión del segmento ST, inversión de la onda T y focos ventriculares ectópicos. Son transitorios y no traducen mayor patología. Para los pacientes de riesgo, se debe tener en cuenta, que si sospecha de isquemia miocárdica, se deben realizar troponinas. (22)

2.3. Efectos adversos mayores

Los efectos adversos mayores son aquellos los cuales requieren que se tomen acciones de forma inmediata para evitar riesgos en la salud del paciente, no necesariamente asocian riesgo de muerte; empero, se puede asociar a cambios que su manejo a destiempo puedan llevar a una discapacidad a futuro en el paciente. (22)

La hipertermia maligna es, por lo común, una de los EA de mayor riesgo para los pacientes; sin embargo, es importante acotar que su etiología está asociada al uso de agentes anestésicos inhalados o el uso succinilcolina. Por tanto, se prefiere el uso de otros agentes en pacientes con este antecedente o historia familiar de este EA con el uso de anestesia. (22,26)

Los EA asociados a las convulsiones suelen ser transitorios, no obstante, producen ansiedad importante en los pacientes. Las

convulsiones prolongadas (duración mayor a 180 segundos) pueden presentarse de forma más frecuente si el paciente presenta trastornos hidroelectrolíticos, es adolescente, se encuentra en tratamiento con litio, teofilina o ciprofloxacina, o en abstinencia de benzodiazepinas, alcohol o anticonvulsivantes.(22)

Estos episodios no constituyen un mayor riesgo para el paciente, no obstante, aumentan la presencia de otros EA como los cambios cognitivos y la incidencia de episodios de confusión post-TEC. En estos casos se sugiere el uso de Propofol como anestésico a futuro, de igual forma el manejo con Lorazepam o Midazolam intravenoso durante la crisis. (22,27)

Por otra parte, la presencia de convulsiones tardías, suelen ser mucho más raras, se han asociado al uso de antibióticos betalactámicos, en muchas ocasiones, esto ha suscitado el temor al desarrollo de epilepsia, lo cual no cuenta con bases teóricas que lo respalden. (22)

El estatus epiléptico es una complicación poco frecuente, en ocasiones difícil de diagnosticar, puesto que se puede presentar sin convulsiones tónico-clónicas. Se debe sospechar en el caso de que se presente agitación en el paciente, el diagnóstico se debe realizar mediante EEG y su manejo es con benzodiazepinas. (28)

Los cambios cognitivos son probablemente el efecto adverso sobre el cual más se ha elaborado al respecto de la TEC, se ha clasificado como un efecto adverso mayor; aunque, se plantea una discusión constante al respecto debido a que muchos han mostrado que los cambios son transitorios y autolimitados. No obstante, ante la incertidumbre planteada de cambios cognitivos crónicos se continúa clasificando como un EA mayor. (22)

Su manejo y su evaluación son complejos, en particular porque las patologías para la cual se utiliza la TEC como tratamiento tienen una asociación con cambios a nivel cognitivo. (22,29)

Los cambios cognitivos se dividen en tres grupos acorde con su duración: agudos, subagudos y crónicos. Los agudos se presentan de forma inmediata posterior a la TEC, resuelven alrededor de una hora, puede ser parte de un cuadro de agitación y delirium o se pueden presentar por sí mismos.

Los cuadros agudos tienden a presentar déficit en atención, pérdida de memoria inmediata y en ocasiones desorientación. Los cuadros subagudos pueden tener una duración de días a meses, por lo general, asocian deterioro en memoria anterógrada y retrógrada, en ocasiones con déficit en otras áreas de cognición como en la

velocidad de procesamiento, no se documenta cambios en atención, memoria de trabajo ni en habilidades intelectuales. (22,29)

Los cambios subagudos son los más frecuentes, la mayor parte de los afectados retornan su funcionamiento basal en promedio tres días posteriores al final de la TEC. Finalmente, los cuadros crónicos pueden durar meses, con presencia de amnesia retrógrada. Se discute de forma recurrente si puede presentar cambios cognitivos permanentes; empero, no se cuenta con evidencia para realizar esta afirmación.

Es importante la valoración cognitiva de los pacientes puesto que se puede documentar como cambios cognitivos las quejas subjetivas de pérdida de memoria, sin que se presente una afección clara. Actualmente, no existen medicamentos que se pueden asociar a una mejoría de los trastornos cognitivos posterior a la TEC. (22,29)

Los EA a nivel cardiovascular son de una amplia gama, desde los cambios no significativos en el electrocardiograma o aumento de transitorio de presión arterial hasta asistolia. La asistolia se presenta de forma más frecuente en pacientes jóvenes que reciben estímulos bajo el umbral convulsivo durante la titulación de la dosis de TEC. Se asocia a la estimulación del sistema vagal posterior a la estimulación eléctrica, suele ser transitoria y no presenta consecuencias graves

para los pacientes, tampoco es una contraindicación para continuar su uso, pero se sugiere uso de atropina para evitar nuevos eventos.

(30)

Infarto de miocardio puede ocurrir de forma muy rara en pacientes de alto riesgo cardiovascular posterior a la TEC, se describen casos aislados. En pacientes que de forma reciente sufrieron un infarto de miocardio, se puede dar TEC de forma segura diez días posteriores al evento, siempre y cuando curse con una evaluación de cardiología que valore el riesgo del paciente y el caso sea analizado de forma individual.

Se considera que el uso de Propofol como agente anestésico disminuye los eventos adversos hemodinámicos y el uso concomitante de labetalol o esmolol intravenoso disminuye la demanda cardiaca. (22)

Se ha descrito eventos de cardiomiopatía transitorios, que son detectables únicamente con el uso de ecocardiografía y que no presentan cambios clínicos. En la literatura se ha llegado a describir caso de miocardiopatía de Takotsubo, un evento raro y que no contraindica continuar el uso de la TEC, una vez que cardiología lo permita.

En un metaanálisis realizado por Duma *et al*, se documentaron doce infartos miocárdicos por 25529 sesiones de TEC, 56 paros cardiacos por 297624 sesiones de TEC y nueve casos de falla cardiaca en 3687 sesiones. (22,31).

2.4. Mortalidad

En cuanto a la mortalidad, se cataloga como un evento raro en pacientes que han recibido TEC; por lo general, se asocian a complicaciones cardiacas o respiratorias en pacientes con comorbilidades importantes o complicaciones asociadas a la anestesia. En el metaanálisis de Duma *et al*, se estima una incidencia de 0,04 a 0,01 muertes por cada 10000 sesiones de TEC que se realizan, estos datos coinciden con los encontrados en estudios previos. (22,31)

XVI. Consideraciones Éticas.

Los aspectos éticos relacionados a la práctica de la terapia electroconvulsiva, en general, son complejos, aún más cuando se habla de su aplicación en personas menores de edad. La mayor preocupación que se ha planteado y el punto de objeción de las organizaciones o corrientes anti-TEC vienen dadas por los posibles efectos adversos que podrían estar asociados a la terapia y esto se ha reforzado por una cantidad limitada de estudios publicados este grupo en comparación a los adultos (32).

Esto último es comprensible y congruente, al partir del hecho que la TEC había sido una práctica poco usual en adolescentes, así se habla de apenas 1% aproximadamente del total de personas que reciben esta modalidad de tratamiento.

Al igual que cualquier otra práctica médica para la terapia electroconvulsiva, debe contemplar y aplicar los principios bioéticos que se desarrollarán en los siguientes párrafos.

1. Principio de autonomía

Hace referencia a que los pacientes son autónomos, libres de decidir sobre sus vidas, por tanto, de los tratamientos que vayan a recibir; no obstante, en el caso de los pacientes con alteración del estado mental, esto puede volverse todo un reto, porque muchas

veces sus intereses pueden estar sesgados ante una capacidad de juicio debilitado.(32)

Por otra parte, en personas menores de edad la naturaleza misma del desarrollo puede hacer que no tenga la capacidad o madurez, lo cual podría generar un dilema ético en muchos de los casos, dado que enfrenta a la necesidad de actuar a favor del paciente y su mejoría; es decir, en razón de la beneficencia. (32)

2. Principio de beneficencia

Como su nombre lo dice, hace referencia al actuar a favor y beneficio del paciente, el caso de la TEC la eficacia mostrada en depresión resistente, psicosis, suicidabilidad, manía, catatonia es respaldada por múltiples estudios en los diferentes grupos de edad, así como su seguridad y eficacia; por tanto, en los casos que se emplee esta terapia bajo la correcta evaluación e indicación es indiscutible la consideración de este principio. (32,33)

3. Principio de no maleficencia

Este principio se refiere a que deben utilizarse aquellos tratamientos con la menor cantidad de efectos adversos posible; este es el `principio que quizás más polémica y dilemas ha presentado respecto al uso de TEC en los pacientes menores de edad, porque los

estudios habían sido muy limitados en relación con la población adulta (32).

No obstante, en los últimos años, con el resurgimiento de esta terapia posterior a los años 1990, son cada vez más las publicaciones con muestras mayores en los reportes y series, además de estudios de largo plazo que describen un perfil de seguridad y efectos adversos no distinto a lo observado en adultos.

4. Principio de justicia

También conocido como principio de equidad, haciendo referencia en este campo como una práctica disponible y con accesibilidad general, en cuanto a la aplicación de este en la TEC ha sido considerado por Fink y Ottoson (34), como el único principio que no se cumple en la práctica actual dadas las excesivas regulaciones y restricciones que no hace disponible para todos los grupos, y los adolescentes son parte de esos grupos a los cuales históricamente se le ha limitado el acceso a la terapia electroconvulsiva. (34)

5. Principio de cautela o precaución

Este principio por lo general no se considerado entre los cuatro principios bioéticos clásicos, pero fue empleado por el Consejo Europeo desde el año 2000, definido como la adopción de medidas

protectoras y reguladoras, con el fin de reducir el daño de una práctica en la cual no se llega a conocer por completo de forma científica sus efectos, en medicina se postula que la práctica médica debe realizarse de forma cautelosa. (32)

En relación con la TEC se han establecido guías y estándares para su aplicación, procedimiento, educación para el paciente y familiares, además el consentimiento informado. Este es quizás el principio al que podría atribuirse la mayor regulación y limitación de uso e indicaciones en los adolescentes ante la menor cantidad de estudios sobre efectos adversos en relación con los disponibles en otros grupos etarios. (32,33)

6. Consentimiento del tratamiento

Este es quizás uno de los temas más controversiales alrededor de la aplicación electroconvulsiva, puesto que el consentir una terapia o procedimiento médico constituye uno de los actos más significativos que refleja el respeto por la autonomía de un paciente; sin embargo, cuando hablamos de la TEC como tal, por lo general, nos encontramos frente a pacientes que se encuentran severamente enfermos, y en su mayoría con un juicio y raciocinio debilitado, es decir, que la capacidad de toma de decisiones se encuentra comprometida. (33)

Se considera que la edad y diferentes factores específicos pueden incidir sobre la autonomía, por ejemplo, limitaciones intelectuales. Desde la normativa legal y parámetros de la buena práctica, una persona que es considerada "menor" legalmente, no puede de consentir un procedimiento, esta potestad la tiene solo sus padre o tutor legal. No obstante, es fundamental mencionar el término "asentimiento", el cual hace referencia al acto de aprobación del menor para que se realice un procedimiento, si bien desde la perspectiva legal el asentimiento no es mandatorio, es deseable contar con este al momento del consentimiento. (33)

En síntesis, la terapia electroconvulsiva en su práctica actual cumple con los principios éticos fundamentales, y en el caso de la aplicación de la TEC en adolescentes, nos enfrentamos a una condición de doble vulnerabilidad, por edad y posiblemente por la fragilidad del estado mental que puede tener el paciente en una condición tal que se esté planteando este tratamiento. Por lo tanto, es de esperar que este escenario conlleve a continuos dilemas bioéticos que obliguen a análisis oportuno de cada caso en individual, en aras de resolver estos conflictos de forma eficaz y pronta. (32)

En general, no se describen razones o motivos éticas válidos que justifiquen una prohibición de la TEC en adolescentes, por

contraparte, la restricción excesiva podría llevar a consecuencias importantes en pacientes no tratados.

XVII. Marco Metodológico

Se realiza en octubre de 2019, una búsqueda computarizada cualitativa de la literatura disponible sobre los EA de la terapia electroconvulsiva en adolescentes publicados en las bases de datos electrónicas Pubmed, PsycInfo y EMBASE. Se utilizaron descriptores individuales y MeSH, los términos empleados fueron "terapia electroconvulsiva" ("*electroconvulsive therapy*"), "efectos adversos" o "eventos adversos" ("*adverse effects*" or "*adverse events*") y "adolescentes" ("*adolescents*") asociados por medio de marcadores booleanos.

Se utiliza el mismo método en revistas especializadas: *The Journal of ECT*, *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*, *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* y *Child & Adolescent Psychiatric Clinics*.

Dado que nuestra revisión se enfoca en un grupo etareo específico, se fija como parámetro de búsqueda el límite de edad, acorde a la definición de MeSH del término "*adolescent*" en la NLM (*National Library of Medicine*) refiriéndose a las personas entre 13 y 18 años.

1. Criterios de selección de estudios para esta revisión

Se elige criterios cualitativos de inclusión: a) reporte de casos, series de casos, casos y control, revisiones de literatura sistemáticas y narrativas, estudios de cohorte prospectivo y retrospectivo, metaanálisis. b) publicaciones comprendidas entre enero 2009 y octubre 2019. c) publicaciones escritas en idioma inglés o español. d) estudios sobre la terapia electroconvulsiva en los que se hace mención de los EA en adolescentes.

Se excluyeron los estudios que no mostraban información de la terapia electroconvulsiva en adolescentes, de igual forma se exceptuaron los artículos que hacen énfasis en el análisis de otras variables (fármacos, tipos de anestesia...) sin dar conclusiones al respecto de los efectos adversos la TEC en el grupo de estudio. Asimismo, se omitieron artículos de opinión y aquellos que no cuantifican la población de adolescentes.

En algunos estudios no se hacía referencia únicamente al uso de la TEC en la población adolescentes, sino que comprendía adultos y adolescentes; sin embargo, se incluyeron aquellos en los que los datos especificaran por separado los efectos adversos de cada grupo.

Se utiliza la referencia de la *Narrative Overview Rating Scale* para calificar los artículos que se encuentran en la búsqueda realizada. (35)

2. Identificación de estudios

Los dos investigadores (HV y CL) de forma independiente realizan la búsqueda, con posterior cribaje acorde al título y resumen, seleccionando así los textos completos que cumplieran con los criterios de elegibilidad.

3. Extracción de datos

Los investigadores extrajeron la información relevante de cada uno de los artículos y se sintetizó en cuadros para facilitar el análisis y respuesta de los objetivos planteados.

Adicionalmente, se incluyen artículos obtenidos a través de búsqueda manual de los cuales se hizo mención en las referencias del material incluido, libros de textos, trabajos de investigación y tesis, algunos de estos con más de diez años desde su publicación, pero que se consideraron de relevancia para el desarrollo del estudio y cumplieran con los criterios de selección ya preestablecidos.

XVIII. Resultados

Inicialmente, de acuerdo con la estrategia de búsqueda en bases de datos y revistas científicas se obtuvieron un total de 246 referencias. Posterior a la evaluación por título y resumen se excluyeron: 190 artículos basados en los criterios de elegibilidad, 20 artículos que se encontraban repetidos en otra base de datos. Adicionalmente, se incluyen a través de la búsqueda manual cuatro artículos identificados en las referencias la literatura previamente encontrada, de los cuales se consideró contaban con información relevante para el tema de estudio.

En última instancia, se retiraron ocho artículos que no tenían una población de adolescentes cuantificada. Sintetizando, 32 artículos fueron seleccionados e incluidos en la actual revisión. (Figura 1)

En la tabla 1, se encuentra la recopilación de los artículos encontrados, las características de cada uno y los principales hallazgos de interés asociados a los efectos adversos.

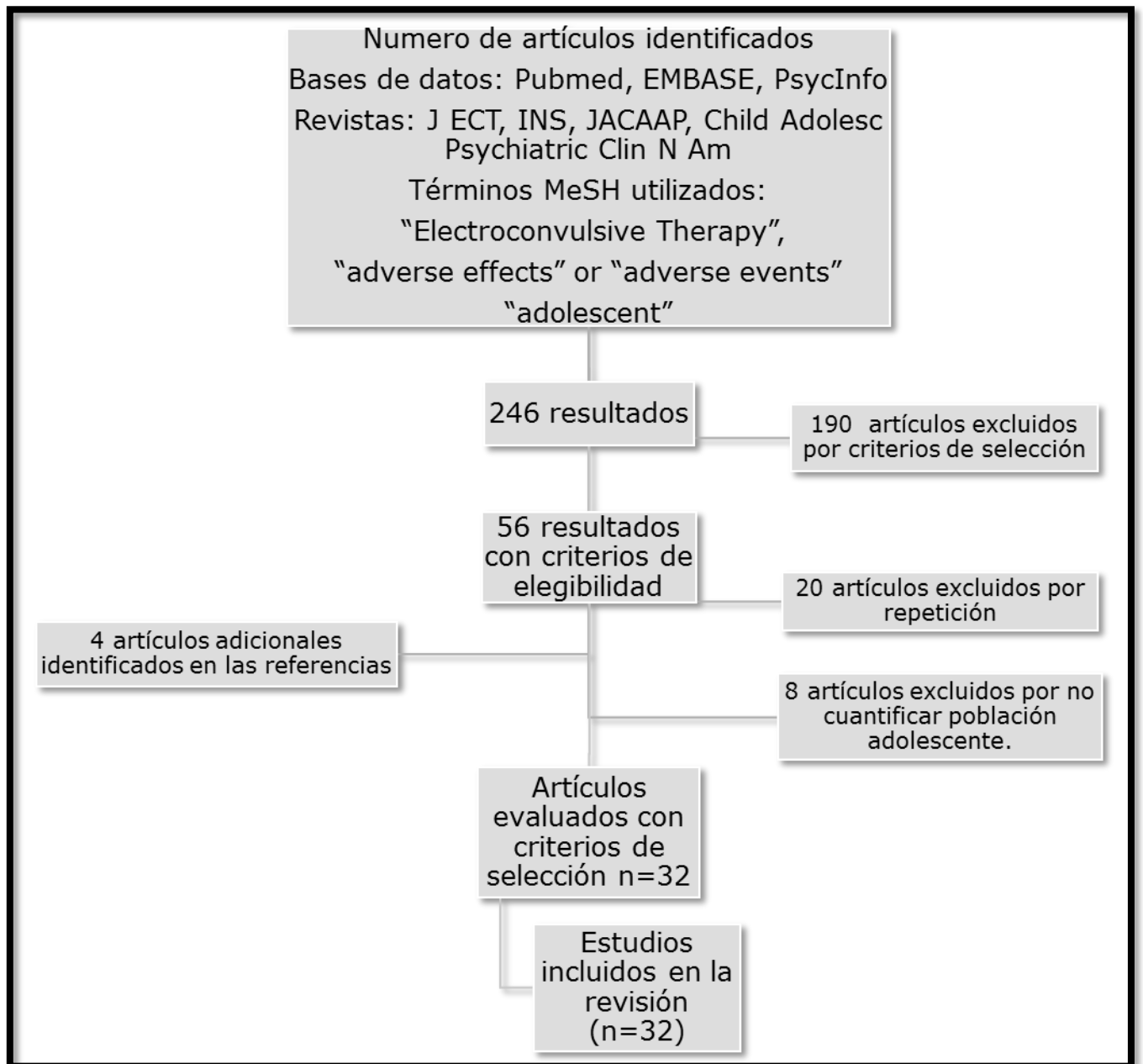


Figura 1. Diagrama de flujo mostrando proceso de selección de estudios para esta revisión.

Tabla 1. Resultado de la revisión de bibliografía sobre EA de la TEC y sus principales hallazgos.

N	Autor (año)	Tipo de estudio	Número sujetos*	Principales Hallazgos
1	Bloch <i>et al</i> 2018 (36)	Estudio casos y control	13	Pacientes que recibieron TEC consideran que el tratamiento es efectivo. Aquejan mialgias y pérdida de memoria (subjetiva).
2	Maoz <i>et al</i> 2018 (37)	Observacional Descriptivo Retrospectivo	36	Cefalea en 19% de pacientes, Náuseas 14%, Agitación 8%. Efectos cognitivos leves en 22%. 1 caso de suspensión por EA.
3	Mitchell <i>et al</i> 2017 (38)	Observacional Descriptivo Retrospectivo	25	84% de los pacientes reportó mejoría de su enfermedad, 72% reporta deterioro de memoria (percepción subjetiva), de estos 53% reportó mejoría en 6 meses.
4	Andersen <i>et al</i> 2017 (39)	Reporte de caso	1	Buena evolución de paciente con TDM, Trastorno de ansiedad y Anorexia Nervosa. No presenta EA.
5	Tanidir <i>et al</i> 2016 (40)	Reporte de caso	1	Manejo de un paciente con SNM con TEC, buena evolución sin presentar ningún EA.
6	Puffer <i>et al</i> 2016 (41)	Reporte serie de casos	51	EA menores: náuseas n=8, cefalea n=7, agitación n=4 y retención aguda de orina n=1. EA Mayores: convulsión prolongada n=1
7	Zhand <i>et al</i> 2015 (42)	Reporte serie de casos	13	EA menores: náuseas n=3, cefalea n=10, mialgias n=9. EA mayores: convulsiones prolongadas n=3, quejas subjetivas de síntomas cognitivos (memoria) n=11
8	Preeti <i>et al</i> 2014 (43)	Observacional Descriptivo Retrospectivo	22	EA menores: cefalea n=4. EA mayores: convulsiones prolongadas n=4, quejas subjetivas de síntomas cognitivos (memoria) n=1
9	Grover <i>et al</i> 2013 (44)	Observacional Descriptivo Retrospectivo	25	EA menores: náuseas n=2, cefalea n=2, confusión n=1. EA mayores: convulsiones prolongadas n=2, viraje a manía n=1, suspensión de TEC n=1
10	Flamarique <i>et al</i> 2012 (45)	Cohorte retrospectivo	28	EA menores: cefalea n=5, mialgia n=1, agitación n=2, taquicardia n=4. EA mayores: convulsiones prolongadas n=2
11	Bryson <i>et al</i> 2012 (46)	Reporte de Caso	1	EA: náuseas, leucocitosis, fiebre y aumento de CPK
12	Häßler <i>et al</i> , 2013 (47)	Reporte de Caso	1	EA: náuseas, convulsiones prolongadas. No EA a largo término.
13	De la Serna <i>et al</i> , 2011 (48)	Estudio casos y control	9	EA menores: cefalea en 5,9% y agitación en 0,5% de sesiones de TEC aplicadas.

14	Sonavane <i>et al</i> 2012 (49)	Reporte de caso	1	Reporte de un caso de ceguera cortical transitoria posterior a la TEC, asoció agitación y confusión y convulsión prolongada.
15	Cohen <i>et al</i> 2000 (50)	Estudio casos y control.	10	No se reporta EA, no cambios cognitivos a 3,5 años posterior a uso de TEC.
16	Consoli <i>et al</i> 2010 (32)	Revisión de literatura.	59	No realiza medición, analiza la percepción de padres y pacientes, reportando cefalea, problemas de memoria y confusión.
17	Baeza <i>et al</i> 2010 (51)	Observacional Descriptivo Retrospectivo	13	EA menores: cefalea en 12,9%, mialgias en 0,5%, confusión en 0,5% y agitación en 0,5% de sesiones de TEC aplicadas.
18	Karayağmurlu <i>et al</i> 2019 (52)	Observacional Descriptivo Retrospectivo	62	EA menores: cefalea n=43. Náuseas n=4. EA mayores: convulsiones prolongadas n=5, quejas subjetivas de síntomas cognitivos (memoria) n=53. Manía n=4.
19	Weiss <i>et al</i> 2012 (53)	Serie de casos.	4	EA menores: cefalea n=1. Somnolencia n=1.
20	Moussa <i>et al</i> 2019 (54)	Reporte de caso.	1	No se presentó EA.
21	Grover <i>et al</i> 2013 (55)	Reporte de caso.	1	No se presentó EA.
22	Dhossche y Withane 2019 (56)	Serie de casos.	2	No se presentó EA.
23	Baeza <i>et al</i> 2009 (57)	Serie de casos.	3	EA menores: Cefalea n=1.
24	Ghaziuddin <i>et al</i> 2011 (58)	Observacional Descriptivo Retrospectivo	6	No EA cognitivos en adolescentes que recibe TEC ambulatorio seguimiento a tres años.
25	Siegel <i>et al</i> 2012 (59)	Reporte de caso.	1	EA reportados: fatiga y hambre
26	Cristancho <i>et al</i> 2014 (60)	Reporte de caso.	1	EA reportado: Cefalea.
27	Wachtel <i>et al</i> 2011 (61)	Serie de casos.	3	EA menores: Cefalea n=1, Náuseas n=1.
28	Zhang <i>et al</i> 2012 (62)	Estudio casos y control.	74	EA menores: cefalea n=29, náuseas n=19, resequedad oral n=12, constipación n=7, palpitations n=7, tremor n=7, somnolencia n=5.
29	Wachtel <i>et al</i> 2010 (63)	Reporte de caso.	1	No se presentó EA.
30	Withane y Dhossche 2019 (64)	Reporte de casos.	2	No se presentó EA.
31	Fuchs <i>et al</i> 2019 (65)	Reporte de caso.	1	EA menor: mialgias.

32	Ghaziuddin <i>et al</i> 2010 (66)	Reporte de casos.	2	EA no se presentaron.
*Número de adolescentes del estudio que recibieron TEC, no se contempla la cantidad de adultos o de controles que forman parte del estudio.				

XIX. Discusión

Este trabajo de investigación incluye un total 32 artículos, en los cuales se hace énfasis a diferentes aspectos de la TEC, entre estos los eventos adversos; no obstante, para efecto de actual estudio, nos remitimos al análisis y discusión de los datos que respectan a los objetivos específicos de este estudio.

A continuación, se procede a desarrollar tres secciones de los principales hallazgos encontrados.

1. Perfil de adolescentes a los que se les aplica la TEC

Para la caracterización de la población adolescente a la que se le aplicó TEC tomamos en cuenta todos los pacientes de los diferentes estudios quienes recibieron la terapia, en los casos y controles se cuantifican en esta sección sólo los que se haga referencia a "casos", dado que son los que corresponden a la población de estudio, mientras que los controles se utilizarán en el texto, de una forma más descriptiva y cualitativa, para efectos comparativos.

Los principales aspectos clínicos y demográficos se encuentran resumidos en la tabla 2.

TABLA 2. Características clínicas y sociodemográficas de los pacientes

	N (%)
Total pacientes	473
Sexo	
Femenino	248 (52,4%)
Masculino	225 (47,6%)
Diagnósticos Clínicos como indicación TEC	
Trastorno depresivo con o sin psicosis	152 (32,1%)
Trastorno Bipolar y/o manía	55 (11,6%)
Trastorno afectivo no especificado	4 (0,8%)
Trastornos del espectro Esquizofrenia y relacionados	166 (35,1%)
Catatonía*	91 (19,2%)
Otros diagnósticos	5 (1,1%)
<i>Estatus epiléptico</i>	1
<i>Psicosis inducida por esteroides</i>	1
<i>Encefalitis NMDA</i>	1
<i>Trastorno obsesivo compulsivo</i>	2
Característica asociada diagnóstico principal	
Catatonía*	42 (8,9%)
Alto riesgo suicida	51 (10,8%)
Síndrome neuroléptico maligno	3 (0,6%)

*la catatonía como indicación primaria para TEC se presentó en 91 pacientes, otros 42 pacientes presentan síntomas catatónicos asociados a su diagnóstico principal.

1.1. Perfil demográfico.

Del total de referencias incluidas (n=32), se obtiene una muestra total de 473 pacientes, la mayoría adolescentes, entre las edades de 13-19 años, a excepción del estudio de Zhang y colaboradores (62) que tiene pacientes entre 13-20 años con una edad promedio de los casos de $18,1 \pm 1,7$.

En cuanto a la distribución por sexo, 52,4% (n=248) corresponde a población femenina, siendo este apenas superior al grupo de hombres que fue 47,6% (n=225).

Si bien en el análisis global de los grupos, no se observa una marcada diferencia, a nivel individual de estudios fue llamativo que en aquellos estudios donde predominaba población femenina había más tendencia a la presencia de trastornos afectivos, mientras en los que se encontraba mayor población masculina sobresalían diagnósticos del espectro de la esquizofrenia y relacionados; no obstante, este dato no alcanzamos a cuantificarlo con exactitud dado que no en todos los estudios detallaban parámetros como diagnóstico según sexo.

Esta analogía entre la población femenina y los trastornos afectivos ha sido ampliamente desarrollada en la literatura, y en el tema de estudio también descrita por Ghaziuddin (67), quien en su

revisión de literatura sobre la aplicación de la TEC en trastornos afectivos señala que la mayoría de adolescentes tratados por esta indicación corresponden a mujeres.

1.2. Perfil clínico

Respecto a las indicaciones de TEC en adolescentes, todos los hallazgos fueron congruentes con los parámetros de establecidos por la AACAP en su guía (20); es decir, los profesionales basaban su decisión para la referencia a TEC de acuerdo con los tres criterios básicos: diagnóstico, severidad de los síntomas y falta de respuesta tratamiento farmacológico asociado a otras modalidades terapéuticas.

Conforme con el parámetro de diagnóstico, la TEC en adolescentes ha sido recomendada en pacientes con trastornos psiquiátricos con presentaciones severas, tal como depresión mayor resistente/persistente, esquizofrenia, trastorno esquizoafectivo, historia de manía con o sin síntomas psicóticos (20), y más recientemente la aprobación para catatonia.

Otros estudios también respaldan su indicación para síndrome neuroléptico maligno (4). En relación con nuestros datos, podríamos afirmar que, casi todos los pacientes (470/473) presentaban alguno

de estos diagnósticos previamente mencionados, tanto como diagnóstico principal o como característica acompañante, tal como lo fue en algunos casos de pacientes que presentaban síntomas catatónicos asociado a su cuadro de base.

Solo se encontraron tres casos de pacientes con diagnósticos que no son parte de las recomendaciones usuales, y son dos casos con trastorno obsesivo compulsivo y un caso de una paciente que presentó un estatus epiléptico. Es necesaria la consideración de otros criterios también contemplados en la guía de parámetros para el adecuado uso de la TEC, ya que, si bien es cierto, no es lo más frecuente, se pueden encontrar reportes de casos de condiciones clínicas específicas para los cuales se indicó la terapia debidamente justificada.

Por otro lado, tenemos los criterios de severidad y falta de respuesta a tratamiento, establecidos en las guías que deben estar presentes en el proceso de elegibilidad y evaluación de un paciente que se considera referir a terapia electroconvulsiva; sin embargo, en ocasiones el concepto de severidad puede llegar a ser más amplio de lo cual define a nivel teórico, por lo que es mandatorio individualizar los casos, sobre todo tratándose de menores de edad.

Desde esta perspectiva el término “severidad” se extiende más allá del escenario de la gravedad o el riesgo vital que este representando la condición clínica en el momento, sino también es fundamental referirnos al deterioro funcional en cualquiera de las esferas del individuo, deterioro que, de no efectuarse un tratamiento oportuno, podría generar secuelas o disfunción significativa a mediano y largo plazo.

En nuestra muestra, encontramos que todos los pacientes cumplen el criterio de severidad en su cuadro clínico; asimismo, se había presentado falta de respuesta a tratamiento, lo que por lo general es definido como la falla terapéutica y dos o más ensayos farmacológicos acompañados de otras terapias.(20)

Se logró observar que muchos de los pacientes, no solo tenían dos ensayos farmacológicos, sino que, al momento de ser referidos para TEC, habían pasado ya tres o más esquemas terapéuticos con terapias de aumento adicionales. Sumado a ello, se obtuvo apenas una respuesta mínima o parcial, con persistencia del deterioro funcional.

En parte de los casos analizados, la decisión de inicio de terapia electroconvulsiva fue temprana, sin esperar lo estipulado para considerar falla terapéutica, ello por varias razones, pero quizás lo

más importante de resaltar es el peligro o riesgo de vida que tenía el adolescente, lo cual hacía que no se pudieran esperar los efectos terapéuticos de otras modalidades.

Aunque en nuestra investigación, por las características individuales de cada estudio, no podemos dar un dato exacto de los pacientes en los cuales el uso de TEC se dio de forma temprana; a nivel global, observamos una mayor tendencia de esta indicación en aquellos pacientes con sintomatología catatónica.

Esta excepción a los criterios de severidad y falla terapéutica, bien descrito en las guías y diferentes estudios, donde se recomienda la TEC de forma temprana en casos la espera pueda prolongar un sufrimiento o representar un mayor riesgo para el paciente, además en casos donde el paciente no tolere o tenga un compromiso severo que le imposibilite la administración de psicofármacos. (20)

1.3. Indicaciones para TEC

Al igual que en adultos, la TEC en adolescentes ha mostrado importantes beneficios en el tratamiento de múltiples condiciones, las cuales han sido ya mencionadas en diferentes apartados de este trabajo.

Los principales diagnósticos encontrados en esta revisión como indicación para la TEC fueron los trastornos afectivos con 44,5% (N=152), seguido por el grupo de trastornos del espectro de la esquizofrenia y relacionados con 35,1% (n=166) y catatonia 19,2% (n=91).

Solamente cinco casos (1,1%) corresponden a otros diagnósticos clínicos como causa principal referencia para la TEC, entre los cuales había dos con patología psiquiátrica (TOC) y tres con otra condición médica asociada (Estatus epiléptico, encefalitis NMDA, psicosis por fármacos).

En el presente estudio, más de un cuarto de los pacientes que recibieron TEC presentaban síntomas catatónicos, de los cuales 91 reportes en donde esta fue la indicación primaria para decidir sobre la aplicación de TEC independientemente del diagnóstico etiológico (trastornos afectivos, trastornos del espectro de la esquizofrenia y otras condiciones médicas); posteriormente, 42 casos más donde se presentaban síntomas catatónicos asociados al diagnóstico principal.

Entonces, nos encontramos con un total de 133 pacientes (28,1%) que asociaban síndrome catatónico, en muchos de estos casos la indicación de TEC fue una intervención temprana por la complejidad del cuadro. Esta cifra es bastante importante partiendo

de lo que se ha descrito en la literatura donde se habla de la catatonia como una condición poco común en esta población, motivo, por el cual no se cuenta con estudios prospectivos controlados.(19)

La catatonia tiende a presentarse más frecuentemente asociada a episodios afectivos severos, ya sea depresión o manía; asimismo, se ha encontrado asociada a esquizofrenia, autismo y distintas etiologías médicas (19), todas estas condiciones presentes en nuestras referencias de estudio.

Se ha planteado una asociación entre el autismo y la catatonia. Algunos estudios estiman que uno de cada siete pacientes con autismo pueden presentar catatonia por lo que este cuadro debe pensarse siempre en estos pacientes (66). Otro estudio sistemático con una población amplia y significativa con 506 pacientes entre 15-19 años con diagnóstico de autismo mostró características catatónicas en un 17% de la muestra; en general, se estima que la catatonia se presenta en 12-17% de los casos de autismo. (68,69)

Indeterminadamente, los reportes de casos de catatonia han mostrado que la terapia electroconvulsiva constituye una práctica segura y efectiva en aquellos pacientes que no manifestaron adecuada respuesta al tratamiento con benzodiazepinas, la cual se considera la terapia de primera línea de este síndrome. (19)

2. Efectos adversos y mortalidad asociados a la TEC en la población adolescente.

2.1. Efectos adversos menores

Los efectos adversos menores son los que más incidencia presentan, sin embargo, no todos los estudios los reportan. En particular, en nuestra revisión se encuentra la limitante que los estudios que no señalan estos EA tampoco aclaran si fueron buscados y no se presentaron, o si simplemente no se documentaron (ver Tabla 3).

Al igual que se describe en otros estudios, la cefalea es el EA más documentado en el estudio actual. En la revisión de literatura de Shoirah y Hamoda, se evidencia que la cefalea se presenta en 15-100% de los pacientes, coincide con el 23,5% documentado en nuestra investigación. (69) Las revisiones de literatura en adultos reportan tasas de cefalea de 26 a 85%, cifras mayores a las obtenidas en nuestra investigación. Lo anterior puede estar asociado a una mayor cantidad de estudios que se enfocan propiamente en el estudio de los efectos adversos.(22)

Las náuseas y vómitos posterior a la TEC es un EA descrito de forma frecuente, en nuestra revisión se encuentra que solamente 9

de los estudios presentan casos de náuseas (ver tabla 3), una incidencia de 6,3% en el total de pacientes.

Es importante anotar que todos los estudios incluidos en la revisión brindan la terapia electroconvulsiva bajo anestesia y relajación; por tanto, algunos EA pueden estar tanto en relación con el procedimiento como con el uso de anestesia. En particular, ciertas investigaciones han señalado que en términos generales la incidencia de vómitos y náuseas posterior a la aplicación de anestesia puede ser del 20-30%; por lo cual, la incidencia que se reporta en este estudio se considera baja y no se puede aducir de forma completa como un EA de la TEC. (70)

La presencia de mialgias fue uno de los EA que en otro momento tuvo importancia alta, así como las fracturas (EA que no se reporta en ningún artículo de la revisión actual); empero, el uso de relajación durante la TEC ha hecho que actualmente se documente una incidencia menor. Nuestra revisión reporta una incidencia de 2,1%, estudios en adultos asocian una incidencia de 4% a las seis horas posterior al procedimiento. (71)

En nuestra revisión se encuentra una incidencia de 3,6% de confusión y 1% de agitación posterior a la TEC, EA reportados como transitorios (en la mayor cantidad con una duración de horas), sin

asociar mayores riesgos para la salud de los pacientes. En revisiones de adultos, se ha reportado incidencia de 8-20% en estados confusionales y agitación post-ictales. A pesar de ello, es importante anotar que en la literatura se describe que un factor de riesgo para aumentar la incidencia es edad avanzada o deterioro cognitivo asociado.(22) Estudios propiamente en adolescentes y niños han anotado incidencia similar de estos EA: delirium transitorio menor a una hora en 5% de pacientes y agitación transitoria en 3% de pacientes. (69)

Finalmente, cuatro pacientes (menos de 1%) presentaron alteraciones transitorias en el electrocardiograma, los cuatro casos presentaron taquicardia sinusal, sin otro riesgo de salud asociado. (ver Tabla 3)

Tabla 3. Efectos adversos menores documentados.						
	Cefalea	Náuseas/Vómitos	Confusión	Mialgias	Agitación	Cambios en ECG
Estudios reportando	14	9	7	5	4	1
Cantidad de pacientes	111	30	17	10	5	4
Porcentaje	23,5%	6,3 %	3,6%	2,1%	1%	1%

2.2. Efectos adversos mayores

Si bien es cierto, el efecto terapéutico de la TEC se asocia a la convulsión, la inducción de estas también puede llevar a un EA

asociado. Los dos EA más importantes descritos son que la convulsión inducida se prolongue por un tiempo mayor a lo esperado.

Las convulsiones prolongadas en nuestra revisión se encontraron en únicamente dieciocho casos, una incidencia de 3,8% de la población (ver tabla 4). Esto se encuentra aumentado con lo que se indica en revisiones de adultos, en las cuales se menciona una incidencia de alrededor de 1% (22). No obstante, la revisión de Shoirah & Hamoda expone que este evento ocurre entre 0-10% de niños y adolescentes. Este punto puede ser controversial, puesto que se fundamenta únicamente en dos estudios para determinar esta incidencia; sin embargo, la investigación actual en 32 estudios se inscribe en ese mismo rango y aporta una población mayor. (69)

Es importante anotar que la presente revisión no evidencia en los 473 pacientes ningún caso de estatus epilepticus posterior a la TEC, una de las preocupaciones más importantes y de mayor riesgo.

Otro EA es la presencia de convulsiones tardías, se describe en otros estudios una presencia de 0-5% en niños y adolescentes, en nuestra revisión se encuentra incidencia de 0,4 %, ello debido a dos casos en el total de estudios con este EA. Cuando se revisa a profundidad, uno de ellos, se trata de una paciente que se encuentra en tratamiento con una combinación de clozapina y olanzapina. A

partir de ahí, se planteó la hipótesis de que esto puede estar asociado con la incidencia de convulsiones tardías. (49,69)

En cuanto a los EA cardiacos, es importante anotar que no se presenta ningún caso, lo cual resulta de gran importancia, puesto que es el factor que se asocia con mayor mortalidad en adultos. (22)

Por último, entre los efectos adversos mayores, probablemente el que suscita un mayor debate es el caso de los EA cognitivos. En general, cuando se realiza la revisión, se encuentra que 14 estudios mencionan los EA y que alrededor del 20% de los pacientes a quienes se les aplica TEC presentan efectos cognitivos. Sin embargo, la evaluación detallada es importante, pues la forma en que estos son evaluados no siempre es estandarizada, en particular, cuando se revisa en detalle. Así, de los 14 estudios que mencionan EA cognitivos, solamente tres efectuaron pruebas cognitivas que permiten una valoración efectiva de los cambios.

En cuanto a la duración de estos efectos adversos, es importante analizar de forma aparte los siguientes estudios:

- Mitchell *et al* dieron seguimiento a pacientes posterior a seis meses de aplicación de la TEC, 17 pacientes reportaron “déficit de memoria” posterior a la TEC, de estos ocho pacientes lo mantuvieron seis meses después, el estudio no cuenta con

pruebas cognitivas previo ni posterior, solamente la percepción de los participantes. (38)

- De la Serna *et al* realizaron un seguimiento con pruebas neurocognitivas estandarizadas a lo largo del tiempo, en estas logra documentar a dos años plazo, que entre el grupo de pacientes que recibe TEC versus control no existe ninguna diferencia significativa. (48)
- Ghaziuddin *et al* mantuvieron un seguimiento de seis pacientes a quienes se les brindó TEC de mantenimiento de forma ambulatoria. En dicho estudio, se identifica que, posterior a un año de seguimiento, los pacientes no presentaron deterioro en coeficiente intelectual, memoria de corto plazo ni aprendizaje verbal; en particular se evidencia una tendencia a la mejoría sin que esta sea estadísticamente significativa. En lo que sí se nota un diferencia significativa es en la memoria a largo plazo en la que se documenta mejoría (58)
- Cohen *et al* realizaron un estudio en el cual se analiza en promedio 3,5 años posteriores a la última sesión de TEC un grupo de diez pacientes y se les comparó con diez adolescentes, control con mismo diagnóstico, no se logran encontrar resultados que diferencien los grupos. El mini-Mental

de ambos grupos se encontró en rango de normalidad, no se encontró diferencia en test de atención de Wechsler y California Verbal Learning Test. En el Cuestionario de Memoria Subjetiva de Squire solamente dos pacientes documentaron que su memoria se había deteriorado a pesar de no presentar cambios significativos en las otras pruebas. (50)

Los resultados de estos análisis generan datos de importancia, pues los cambios en las funciones cognitivas impresionan una mayor asociación con la percepción de los pacientes que con lo que se logra documentar en las pruebas.

Se puede hipotetizar que la percepción de los pacientes del procedimiento produce un mayor impacto que el procedimiento en sí. Al respecto, se han documentado en estudios de percepción por parte de los pacientes de la TEC, Bloch *et al* analizaron la percepción de un grupo de adolescentes de cuatro tipos de abordaje: TEC, hospitalización, tratamiento farmacológico y psicoterapia. Si bien todos los adolescentes del grupo recibieron las cuatro alternativas terapéuticas y se requirió uso de la TEC -la cual el mismo estudio documenta que tuvo una buena respuesta- los pacientes califican en su experiencia personal que la psicoterapia es la que más les ayudó y la TEC la que menos les ayudó. (36)

Tabla 4. Efectos adversos mayores documentados.				
	Convulsiones Tardías	Convulsiones prolongadas	Cardiacos	Cognitivos
Estudios reportando	2	7	0	14
Cantidad de pacientes	2	18	0	92
Porcentaje	0,4%	3,8%	0	19,4%

Existen EA que se documentaron de forma excepcional, sin embargo, merecen mención aparte. Sonavane *et al*, reportan un caso de una paciente que presenta ceguera cortical posterior a la aplicación de TEC. Se realizó el procedimiento bajo anestesia y relajación, diez minutos posteriores al procedimiento recupera conciencia con una crisis de angustia asociada a la pérdida de visión.

No se documenta desorientación, ni problemas de memoria, solamente la agitación asociada al déficit sensorial. Se le realizó examen neurológico, fondo de ojo, tomografía de cerebro y electroencefalograma que se encontraban dentro de límites normales. La paciente recuperó la visión seis horas luego del procedimiento.(49)

En la literatura se describe episodios de afasia transitoria posterior a una convulsión, esto es llamado fenómeno de Todd, el efecto es transitorio y no se logra identificar la causa (22). En el caso

mencionado por el estudio, la paciente persistió con síntomas psicóticos, se reintenta dar TEC nueve días después, en esta ocasión cambiando la atropina por glicopirrolato. En las sesiones posteriores no presentó EA asociados y mostró franca mejoría clínica.

Bryson *et al* describen el caso de un paciente de 15 años, diagnosticado con Trastorno Bipolar, se le aplica TEC por pobre respuesta al tratamiento. De forma inmediata, posterior a la primera sesión el paciente inicia con tos, fiebre, cefalea y escalofríos, se le realizaron exámenes de laboratorio en los que se documenta leucocitosis (19900/ μ L) y aumento de creatinín fosfokinasa (1100 UI/L). No se encontró otros hallazgos de importancia en cultivos, radiografía de tórax y los síntomas resolvieron de forma espontánea en un periodo de 24 horas.

En primera instancia, se consideró el desarrollo de un síndrome neuroléptico maligno o de hipertermia maligna; sin embargo, no presentó otros datos clínicos característicos de estos diagnósticos. Se desarrollaron dos hipótesis de la etiología de estos cambios, en primera instancia, que se asociaran a una relajación muscular insuficiente o al uso de etomidato como agente anésteico, ya que este se asocia a movimiento mioclónicos hasta 50-80% de los pacientes. (72) El paciente presentó mejoría clínica asociada a la TEC

a pesar de estos EA (aunado a la pobre respuesta farmacológica). Por tanto, se le brindaron 21 sesiones de TEC adicionales, en estas se utilizó una dosis mayor de succinilcolina como relájate muscular y propofol como anestésico. Esto derivó en que el paciente presentara náuseas después de la primera sesión, posterior a esto se brindó premedicación con ondasetrón, no se reportaron otros EA en las veinte sesiones siguientes. No se registraron cambios en niveles de CPK ni de leucocitos.

Otro hallazgo de importancia es la presencia de cinco pacientes que desarrollaron episodios de manía posterior a la TEC, esto corresponde al 1% de los datos recopilados. En los estudios que se reporta este EA, se describe que los cinco casos corresponden a pacientes depresivos que hicieron un viraje a manía, no se describe la duración de los síntomas ni el manejo que se les dio. Tampoco se clarifica cuáles son los síntomas de manía que se presentan en estos pacientes, con el fin de establecer un patrón. Es importante acotar, que de estos pacientes el viraje no fue indicación para suspender la TEC. (44,52).

En estudios realizados en adultos, se describe la manía como un síndrome "orgánico y afectivo" que se presenta de forma transitoria, se detalla incidencia entre 3 y 10% de pacientes

depresivos que reciben TEC (22). En una serie de casos realizada por Andrade *et al*, se describen cuatro pacientes (edad entre 25 y 55 años) con desarrollo de manía, la duración de síntomas fue entre dos y cinco días, la resolución fue espontánea. En dos casos el paciente se mantuvo eutímico, posterior a la manía; y en los otros, recidiva de síntomas depresivos (73).

En 1990 se reportó el caso de una adolescente de 16 años con un episodio depresivo con síntomas psicóticos, quien, posterior a la cuarta sesión de TEC, presentó un viraje a manía. Los síntomas más notorios era su aumento de actividad, ánimo eufórico y voluble, además de tendencia al gregarismo. Este episodio dura dos días, luego retorna a la eutimia por diez días, finalmente, con síntomas depresivos. Estos episodios fueron recurrentes con otros ciclos de TEC hasta que se le inició tratamiento con Litio (74).

Otros EA que se encuentran en nuestra investigación son resequedad oral (n=12; 2,5%), constipación (n=7; 1,4%), palpitaciones (n=7; 1,4%), somnolencia (n=6, 1,2%) y retención aguda de orina (n=1; 0,2%). Si bien estos son reportados como menores, por lo tanto, no se describe mayores detalles de la clínica o de los aspectos de los pacientes asociados a la presentación, es

importante anotar que tienen una asociación importante al sistema parasimpático.

Se ha descrito que posterior al estímulo eléctrico TEC, se puede dar una estimulación de núcleos vagales, al generar una respuesta parasimpática; por ende, se produce: bradicardia, hipotensión y aumento de secreciones orales. Sin embargo, durante la convulsión se puede presentar una respuesta simpática importante; por lo tanto, asociando hipertensión, taquicardia, aumento de gasto cardiaco.

Estos cambios fluctuantes de actividad en el sistema nervioso autónomo se asocian a los efectos adversos presentados. Se describe que la estimulación de los núcleos vagales puede llegar a producir asistolia; a pesar de que algunos estudios describen que es más frecuente en pacientes jóvenes, no se documentó ningún caso en la revisión realizada. La asistolia es transitoria, no se encuentra asociada a complicaciones mayores y el hecho de presentarla no implica una contraindicación para nuevas sesiones de TEC, aunque, se recomienda en estos casos pre-medicación del paciente con anticolinérgicos. (22,30)

La revisión de literatura actual reporta únicamente dos casos de pacientes (0,4%) que suspendieron la TEC por EA asociados. En el estudio de Maoz *et al*, se reporta un caso por EA cognitivos; no

obstante, este mismo estudio reporta que no se realizaron pruebas neuropsicológicas a los pacientes, no documenta los síntomas específicos por los cuales se discontinuó el tratamiento (37).

Por su parte, Grover *et al*, reportó un caso en el que se discontinua la TEC posterior a dos sesiones por presentar convulsiones prolongadas (44).

Factores que se deben tomar en cuenta cuando se presentan convulsiones prolongadas son la presencia de trastornos hidroelectrolíticos y el uso de fármacos concomitantes como litio, ciprofloxacina y teofilina, así como la abstinencia a alcohol, benzodiazepinas y anticonvulsivantes. Los cambios en estos factores pueden evitar que se tenga que suspender el tratamiento. (22)

2.3. Mortalidad

Por último, la mortalidad constituye uno de los factores más importantes para determinar la seguridad de un procedimiento. En la revisión de los últimos diez años de literatura no se encuentra ninguna muerte en adolescentes posterior a la TEC. En particular, cuando se amplía el estudio y se analizan otras revisiones, no se logra encontrar en otras revisiones sistemáticas o de literatura casos de mortalidad:

- Lima *et al*, realizaron una revisión sistemática de efectos adversos de la TEC en 2012, en esta no se documenta ningún caso de mortalidad. (4)
- Croarkin *et al*, efectuaron una revisión de literatura en 2009 en la que, de igual forma, no identifican reportes de mortalidad en adolescentes. (75)
- En 1997, Rey y Walter recopilaron datos de la literatura desde la década de 1940, encontraron solamente un caso de adolescente que falleció posterior a la TEC. Una paciente de 16 años, se le brindó TEC por síndrome neuroléptico maligno, no tuvo respuesta al tratamiento y falleció. El caso especifica que falleció diez días después de la última sesión de TEC.

Otro detalle importante es que la paciente desarrolló el SNM por el uso de decanoato de flufenazina, durante los primeros catorce días de ingreso, se le administró clorpromazina y prometazina, del día 14 al 25 se le suministró flufenazina de forma concomitante con la TEC. Falleció al día 35 de internamiento por falla cardiaca, se mantuvo catatónica durante los treinta y cinco días que estuvo ingresada. Es claro que el mal manejo farmacológico de la paciente es el principal

agravante del cuadro, no se considera que la muerte de la paciente se encuentre asociada a la TEC. (7,76)

3. Características asociadas a mayor presencia de EA.

Este estudio se enfoca en revisar la evidencia de EA en la población, con la literatura existente no es posible estandarizar estudios de subgrupos por rangos menores de edad, debido a que no se presentan reportes de EA por grupos etarios, tampoco diferenciados por diagnóstico; no obstante, existen estudios enfocados en poblaciones específicas y de los cuales se desprenden resultados importantes.

La cefalea es de los EA más prevalente, un detalle importante es que en estudios en los que solamente se incluyen pacientes que presentan Trastorno Depresivo Recurrente la incidencia de cefalea es de 76% (42), mientras que en el estudio de Baeza *et al*, que incorpora una muestra del mismo tamaño, pero de pacientes adolescentes con un diagnóstico en el espectro de la esquizofrenia reporta una incidencia de cefalea de 12,9%.(51)

Lo anterior nos lleva a cuestionarnos si la cefalea es un síntoma somático de la depresión o si existe predisposición al desarrollo de cefalea en pacientes con trastorno depresivo, al ser este un efecto menor y transitorio se ha recomendado el uso previo a la TEC de analgésicos en pacientes que han experimentado este EA. (22)

En estudios realizados con adultos se ha intentado analizar la asociación de cefalea con duración de la convulsión, sexo del paciente, edad y cantidad de sesiones de TEC administradas sin encontrar algún predictor en estas variables; no obstante, no se consideró el diagnóstico del paciente como variable, por lo cual esta asociación no se logró establecer. (71)

Otra de las observaciones obtenidas en esta revisión, fue que en aquellos estudios donde había más presencia de trastornos afectivos en general, pero sobre todo TDM, existía más cantidad de reportes de alteraciones cognitivas transitorias. Nuevamente, resulta imperioso aclarar que esta relación es meramente cualitativa, dado que no es nuestro objeto de estudio, ni tampoco las referencias evaluadas se realiza una comparación entre estas variables; por lo tanto, no es posible aseverar esta relación.

Un ejemplo de esta observación es el estudio de Mitchell *et al*, en el cual 17 pacientes (68%) reportaron quejas subjetivas de memoria posterior a la TEC; en este estudio se incluía únicamente pacientes con trastornos afectivos. (38) De igual forma, en el estudio realizado por de Karayağmurlu *et al* 85% de los pacientes reportaron EA cognitivos (subjetivos), de la muestra de pacientes en la cual se

realizó este estudio, el 79% de los pacientes presentó como indicación para TEC un trastorno afectivo. (52)

Estos datos contrastan con otros estudios como el realizado por Baeza *et al*, en este se trabaja de forma exclusiva pacientes con trastorno del espectro de la esquizofrenia, de total de la muestra (n=13) ninguno presentó EA cognitivos. Al igual que en los estudios previos, no se realizó una evaluación estandarizada con pruebas.(51)

Impresiona que la queja subjetiva de EA sea más frecuente en pacientes que presentan trastornos afectivos que en los pacientes con trastorno del espectro psicótico. Por lo tanto, existe la necesidad de realizar estudios con poblaciones mayores y que realicen un abordaje que permite evaluar los cambios, a través la realización de pruebas cognitivas previo y posteriormente a la TEC en los que se pueda analizar resultados en subgrupos de diferente diagnóstico.

Algunos autores han planteado la edad y la colocación de los electrodos como posibles influyentes sobre las alteraciones cognitivas reportadas en los pacientes que reciben TEC; de tal forma, llegan a describir, en algunos estudios, que la mejoría de las alteraciones en memoria semántica fue más significativa en grupos de mayor edad(69).

Otro de los factores por considerar en este apartado fue el uso concomitante de psicofármacos en pacientes que recibían TEC, por el perfil y parámetros de elegibilidad, ya ampliamente desarrollados en este texto, era muy esperable que los pacientes incluidos en los estudios tuvieran en su historial médico uno o más fármacos. Sin embargo, parte de los estudios no lo especificaban de forma cuantitativa, lo que si se logró extraer es que, en efecto, casi todos los pacientes mantenían al menos uno de los medicamentos al momento de la aplicación de la terapia.

El uso de la clozapina se asocia con controversia, porque, a pesar de su importante, eficacia tiene una tasa de EA importante. La utilización conjunta de este fármaco con TEC plantea la hipótesis de mayores tasas de EA; sin embargo, de forma específica, uno de los estudios de la revisión compara un grupo que recibe clozapina (en ocasiones en conjunto con otro antipsicótico) + TEC con otro grupo que recibe otros fármacos (quetiapina, trifluoperazina, haloperidol, aripiprazol, olanzapina, paliperidona, en ocasiones combinando dos o tres de estos) + TEC. (45)

Del grupo que utiliza clozapina con TEC, se anota que mantiene mayor incidencia de taquicardia, pero la variabilidad posterior a la TEC de frecuencia cardíaca y presión arterial no es significativa entre

ambos grupos. No existe diferencia significativa en cefalea, mialgias y el grupo que recibe clozapina presentó de forma significativa menor incidencia de agitación post-TEC. (45)

Uno de los principales puntos a analizar es la presencia de convulsiones prolongadas por el carácter epileptogénico de la clozapina, pero, ningún paciente las presentó.(45)

Los diferentes planteamientos en publicaciones de esta revisión sobre características que podrían asociarse a más EA han sido realizado en poblaciones pequeñas, motivo por el cual, no es posible extrapolar los resultados a los adolescentes, ya que hasta ahora, no se ha conducido un estudio que compare la tasa de efectos adversos con el diagnóstico o uso de tratamientos específicos en esta población.

De igual manera, existe literatura que asocia, de modo más claro, los EA en poblaciones más grandes y de forma estandarizada, aunque tampoco se puede extrapolar los resultados que se dan en población de adultos.

XX. Conclusiones

Ya son más de siete décadas desde que la TEC se puso en marcha en la práctica médica, a pesar de este largo trayecto, persiste y es intervención debatida sobre todo en población adolescente.

Se ha considerado controversial, pese a que en el análisis se evidencia que se respetan los principios bioéticos de autonomía, beneficencia y no maleficencia. Probablemente, el principio de justicia sería el que menos se cumple, debido a regulaciones legales que impiden que sea accesible en todas las zonas para adolescentes, privando a esta población de un tratamiento adecuado y oportuno, dando pie a consecuencias a corto, mediano y, posiblemente, largo plazo.

En nuestra revisión, encontramos que en los últimos diez años se han realizado pocas publicaciones que aborden los EA que presentan los adolescentes. Esto puede estar en asociación al hecho de que la TEC no se brinda a esta población en todos los países, en ocasiones los mismos psiquiatras se encuentran dudosos de su eficacia y quizás uno de los factores más relevante de la escasa literatura publicada, ya que de todos los pacientes que reciben TEC, solamente alrededor del 1% son menores de edad.

Acorde con la revisión realizada, los trastornos afectivos fueron la principal indicación para TEC en pacientes adolescentes, casi la mitad de los que reciben TEC se asocian a este grupo de trastornos, y como subgrupo el TDM representa el diagnóstico más frecuente.

La segunda indicación más prevalente correspondió a los trastornos del espectro de la esquizofrenia y relacionados, presentándose en 35% de los pacientes. Finalmente, la catatonia ocupó el tercer lugar como indicación para TEC con un 19% de los casos.

No obstante, en la muestra total, tres de cada diez pacientes que recibieron TEC presentaban sintomatología catatónica independientemente de su diagnóstico. Lo anterior es muy relevante dado que esta condición se asocia a múltiples etiologías médicas, y representa un riesgo vital significativo, al ser la TEC una alternativa eficaz para el tratamiento para esta condición.

Adicionalmente, se identifica que 11% de los pacientes reciben TEC por alto riesgo suicida, un manejo importante que considerar por el aumento de la incidencia actual.

En cuanto a los efectos adversos, aquellos catalogados como EA menores fueron los más frecuentes; sin embargo, todos estos transitorios.

La cefalea fue el EA más frecuente, se presentó en el 23,5% de la muestra. Las náuseas y/o vómitos se presentaron en 6,3% de los pacientes, una relación similar con lo que se ve posterior a la anestesia en cualquier procedimiento quirúrgico. Confusión se presenta en tres de cada cien pacientes, y en toda la población estudiada solo se identificó cinco casos de agitación (alrededor de 1%). Finalmente, 2% de los individuos presentaron mialgias y solamente 1% cambios en ECG. Además de transitorios, no son EA frecuentes.

En cuanto a los EA mayores, los EA cognitivos son los más prevalentes; sin embargo, pocos estudios valoran pruebas que cuantifican tiempo de evolución e intensidad. Es un punto sobre el cual se debe realizar investigación clínica. No se identificaron EA cardiacos ni estatus epiléptico. Solamente 0,4% de los individuos asociaron convulsiones tardías y 3,8% convulsiones prolongadas.

Se ha notado que la mayor tasa de EA en adultos se asocia a sus comorbilidades con hipertensión y cardiopatías, al no tener una incidencia tan alta en adolescentes como en adultos, se puede plantear que es una práctica inclusive más segura; o al menos igual de segura que en adultos.

En síntesis, la mayor parte de EA son transitorios, no existe contraindicaciones absolutas para su aplicación, no casos de mortalidad asociada. La terapia electroconvulsiva; por lo tanto, es un tratamiento seguro para adolescentes y las restricciones actuales impresionan asociadas a estigmas y no a la evidencia científica.

XXI. Limitaciones de la revisión

En primera instancia, la revisión actual se encuentra limitada por el hecho de que la TEC es un tratamiento poco frecuente en adolescentes. De manera consecuente, la literatura disponible es escasa y se complica recopilar una cantidad de pacientes significativa para establecer la presencia de EA que son muy poco frecuentes.

El desarrollo de estrategias estadísticas diferentes en el manejo de los datos como revisión sistemática o metaanálisis, puede dar un apoyo estadístico mayor a los datos actuales que la revisión narrativa no logra.

Otro factor es que excluyen artículos con muestras importantes, ya que no realizan diferenciación entre población adulta y adolescente, la cual permita recopilar los datos de los adolescentes.

No se logra desarrollar un análisis detallado de uso de fármacos concomitante ni de la cantidad de sesiones de TEC brindadas porque pocos estudios son específicos al respecto.

De la literatura analizada, solamente uno de los estudios fue realizado en Latinoamérica, por lo cual resulta imperioso promover el desarrollo de estudios a nivel local sobre el tema, con el fin de obtener datos y una aproximación mayor a lo que ocurre en nuestra región.

En última instancia, esta revisión se limita a los EA, no analiza la eficacia ni el impacto en la calidad de vida de los pacientes posterior a su aplicación.

XXII. Bibliografía

1. Bolwig TG. How Does Electroconvulsive Therapy Work? Theories on its Mechanism. *Can J Psychiatry* [Internet]. 2011 Jan 1;56(1):13–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/070674371105600104>
2. Fink M. Convulsive therapy: a review of the first 55 years. *J Affect Disord* [Internet]. 2001 Mar [cited 2019 Nov 10];63(1–3):1–15. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165032700003670>
3. Fink MM. Meduna and the origins of convulsive therapy. *Am J Psychiatry* [Internet]. 1984 Sep [cited 2019 Nov 13];141(9):1034–41. Available from: <http://psychiatryonline.org/doi/abs/10.1176/ajp.141.9.1034>
4. Lima NN, Nascimento VB, Peixoto JA, Moreira MM, Lr Neto M, Almeida JC, et al. Electroconvulsive therapy use in adolescents: a systematic review [Internet]. 2013. Available from: <http://www.annals-general-psychiatry.com/content/12/1/17>
5. Shorter E. Chapter 1: The History of Pediatric ECT. In: Ghaziuddin N, Walter G, editors. *Electroconvulsive Therapy in*

Children and Adolescents. 1st ed. New York: Oxford University Press; 2013. p. 1–17.

6. Bertagnoli MW, Borhardt CM. A Review of ECT for Children and Adolescents. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 1990;29(2):302–7.
7. Rey JM, Ph D, Walter G. Half a Century of ECT Use in Young People Special Article. *Am J Psychiatry*. 1997;154(5):595–602.
8. FDA. Neurological Devices; Reclassification of Electroconvulsive Therapy Devices; Effective Date of Requirement for Premarket Approval for Electroconvulsive Therapy Devices for Certain Specified Intended Uses. Vol. 83. 2018.
9. Reid H. Características Generales de la Terapia Electroconvulsiva. Vol. 1, Universidad de Costa Rica. 1989.
10. Mora A. Complicaciones de la Terapia Electroconvulsiva. Vol. 1, Universidad de Costa Rica. 1997.
11. Chavarría R. Propuesta de protocolización para la práctica de la Terapia Electroconvulsiva en el Hospital Nacional Psiquiátrico basada en evidencia clínica de la Asociación de Psiquiatría Americana y del Colegio Real de Psiquiatras.

Universidad de Costa Rica; 2013.

12. Arguedas P. Terapia Electroconvulsiva, perfil sociodemográfico y clínico: indicaciones y eventos adversos de los pacientes que recibieron la terapia electroconvulsiva (TEC) en el Hospital Nacional Psiquiátrico entre enero 2012 a enero 2015, según protocolo institucio. Universidad de Costa Rica; 2016.
13. Michael N. Hypothesized mechanisms and sites of action of electroconvulsive therapy. In: Swartz C, editor. Electroconvulsive and neuromodulation therapies. 1st ed. New York: Cambridge University Press; 2009. p. 75–93.
14. Sorri A, Järventausta K, Kampman O, Lehtimäki K, Björkqvist M, Tuohimaa K, et al. Effect of electroconvulsive therapy on brain-derived neurotrophic factor levels in patients with major depressive disorder. *Brain Behav* [Internet]. 2018 [cited 2019 Dec 7];8(11):1–7. Available from: <https://doi.org/10.1002/brb3.1101>
15. Tsybko AS, Ilchibaeva T V., Popova NK. Role of glial cell line-derived neurotrophic factor in the pathogenesis and treatment of mood disorders. *Rev Neurosci*. 2017;28(3):219–33.
16. Nikisch G, Mathé AA. CSF monoamine metabolites and neuropeptides in depressed patients before and after

electroconvulsive therapy. *Eur Psychiatry* [Internet]. 2008 Aug [cited 2019 Nov 11];23(5):356–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0924933808015125>

17. Singh A, Kar SK. How electroconvulsive therapy works?: Understanding the neurobiological mechanisms. *Clin Psychopharmacol Neurosci*. 2017;15(3):210–21.
18. Wang J, Wei Q, Bai T, Zhou X, Sun H, Becker B, et al. Electroconvulsive therapy selectively enhanced feedforward connectivity from fusiform face area to amygdala in major depressive disorder. *Soc Cogn Affect Neurosci* [Internet]. 2017 Dec 1 [cited 2019 Nov 11];12(12):1983–92. Available from: <https://academic.oup.com/scan/article/12/12/1983/4096267>
19. Weiner RD, Reti IM. Key updates in the clinical application of electroconvulsive therapy. *Int Rev Psychiatry*. 2017;29(2):54–62.
20. Ghaziuddin, Neera. M.D. Stanley, Kutcher, M.D. Knapp PMD et al. Practice parameter for use of electroconvulsive therapy with adolescents. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2004;43(12):1521–39.
21. Consoli A, De Carvalho W, Cohen D. Chapter 8: Side Effects of

- ECT. In: Ghaziuddin N, Walter G, editors. *Electroconvulsive Therapy in Children and Adolescents*. 1st ed. New York: Oxford University Press; 2013. p. 140–60.
22. Andrade C, Arumugham SS, Thirthalli J. Adverse Effects of Electroconvulsive Therapy. *Psychiatr Clin North Am* [Internet]. 2016;39(3):513–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.psc.2016.04.004>
 23. Devanand DP, Dwork AJ, Hutchinson ER, Bolwig TG, Sackeim HA. Does ECT alter brain structure? *Am J Psychiatry*. 1994;151(7):957–70.
 24. Dinwiddie SH, Huo D, Gottlieb O. The course of myalgia and headache after electroconvulsive therapy. *J ECT*. 2010;26(2):116–20.
 25. Tzabazis A, Schmitt HJ, Ihmsen H, Schmidlein M, Zimmermann R, Wielopolski J, et al. Postictal agitation after electroconvulsive therapy: Incidence, severity, and propofol as a treatment option. *J ECT*. 2013;29(3):189–95.
 26. Yacoub O, Morrow D. Malignant Hyperthermia and ECT. *Am J Psychiatry*. 1986;143(8):1027–9.
 27. Aloysi AS, Bryson EO, Kellner CH. Management of Prolonged Seizures During Electroconvulsive Therapy. *Indian J Psychol*

Med. 2014;36(2):220–2.

28. Cristancho MA, Alici Y, Augoustides JG, O’Reardon JP. Uncommon but serious complications associated with electroconvulsive therapy: Recognition and management for the clinician. *Curr Psychiatry Rep.* 2008;10(6):474–80.
29. Semkovska M, McLoughlin DM. Objective cognitive performance associated with electroconvulsive therapy for depression: A systematic review and meta-analysis. *Biol Psychiatry [Internet].* 2010;68(6):568–77. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biopsych.2010.06.009>
30. Roche NC, Raynaud L, Bompaire F, Lucas JJ, Auxéméry Y. Asystolie perstimulus résultant d’une hypertonie parasympathique au cours des électroconvulsivothérapies: cas clinique, brève revue de la littérature et discussion. *Encephale [Internet].* 2016;42(1):59–66. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.encep.2015.06.004>
31. Duma A, Maleczek M, Panjikaran B, Herkner H, Karrison T, Nagele P. Major adverse cardiac events and mortality associated with electroconvulsive therapy: A systematic review and meta-analysis. *Anesthesiology.* 2019;130(1):83–91.

32. Consoli A, Benmiloud M, Wachtel L, Dhossche D, Cohen D, Bonnot O. Electroconvulsive therapy in adolescents with the catatonia syndrome: efficacy and ethics. J ECT [Internet]. 2010; Available from: <http://www.mendeley.com/research/electroconvulsive-therapy-adolescents-catatonia-syndrome-efficacy-ethics>
33. Robertson M, Rey JM, Walter G. Ethical and Consent Aspects. In: Ghaziuddin N, Walter G, editors. *Electroconvulsive Therapy in Children and Adolescents*. 1st ed. New York: Oxford University Press; 2013. p. 56–75.
34. Fink, Max. M.D. , Ottosson JO. Ethics of electroconvulsive therapy. Vol. 8, *Convulsive Therapy*. 1992.
35. Green BN, Johnson CD, Adams A. *Writing narrative literature reviews for peer-reviewed journals: secrets of the trade*. 2006.
36. Bloch Y, Linder M, Kalman N, Koubi M, Gal G, Nitsan U, et al. Adult and Adolescent Patient Evaluations of Electroconvulsive Therapy in Comparison to Other Therapeutic Modalities. J ECT. 2018 Mar 1;34(1):45–9.
37. 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(2):104–7.
38. Mitchell S, Hassan E, Ghaziuddin N. A Follow-up Study of Electroconvulsive Therapy in Children and Adolescents. *J ECT*. 2018;34(1):40–4.
39. Andersen L, Larosa C, Gih DE. Reexamining the Role of Electroconvulsive Therapy in Anorexia Nervosa in Adolescents. *J ECT*. 2017;33(4):294–6.
40. Tanidir C, Aksoy S, Canbek O, Aras GF, Kilicoglu AG, Erdogan A. Treatment of Neuroleptic Malignant Syndrome with Electroconvulsive Therapy in an Adolescent with Psychosis. *J Child Adolesc Psychopharmacol*. 2016;26(2):179–80.
41. Puffer CC, Wall CA, Huxsahl JE, Frye MA. A 20 Year Practice Review of Electroconvulsive Therapy for Adolescents. *J Child Adolesc Psychopharmacol* [Internet]. 2016 Jan 19;26(7):632–6. Available from: <https://doi.org/10.1089/cap.2015.0139>
42. Zhand N, Courtney DB, Flament MF. Use of electroconvulsive therapy in adolescents with treatment-resistant depressive disorders a case series. *J ECT*. 2015;31(4):238–45.
43. Jacob P, Gogi PKV, Srinath S, Thirthalli J, Girimaji S, Seshadri S, et al. Review of electroconvulsive therapy practice from a

tertiary Child and Adolescent Psychiatry Centre. Asian J Psychiatr [Internet]. 2014 Dec [cited 2017 Sep 5];12:95–9.

Available from:

<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1876201814001816>

44. Grover S, Malhotra S, Varma S, Chakrabarti S, Avasthi A, Mattoo SK. Electroconvulsive therapy in adolescents a retrospective study from north India. J ECT. 2013;29(2):122–6.
45. Flamarique I, Castro-Fornieles J, Garrido JM, De La Serna E, Pons A, Bernardo M, et al. Electroconvulsive therapy and clozapine in adolescents with schizophrenia spectrum disorders: Is it a safe and effective combination? J Clin Psychopharmacol. 2012;32(6):756–66.
46. Bryson EO, Pasculli RM, Briggs MC, Popeo D, Aloysi AS, Kellner CH. Febrile reaction with elevated CPK after a single electroconvulsive therapy (ECT) in an adolescent patient with severe bipolar disorder. J ECT. 2012;28(1):70–1.
47. Häbler F, Reis O, Weirich S, Hopfner J, Pohl B, Buchmann J. A case of catatonia in a 14-year-old girl with schizophrenia treated with electroconvulsive therapy. Z Kinder

- Jugendpsychiatr Psychother. 2013;41(1):69–74.
48. 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(6):611–9.
 49. Sonavane S, Bambole V, Bang A, Shah N. Continuation of ECT After Recovery From Transient, ECT-Induced, Postictal Cortical Blindness. *J ECT.* 2012;28(1):48–9.
 50. 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. Vol. 157, *Am J Psychiatry.* 2000.
 51. Baeza I, Flamarique I, Garrido JM, Horga G, Pons A, Bernardo M, et al. Clinical experience using electroconvulsive therapy in adolescents with schizophrenia spectrum disorders. *J Child Adolesc Psychopharmacol.* 2010 Jun 1;20(3):205–9.
 52. Karayağmurlu A, Coşkun M, Elboğa G, Ghaziuddin N, Karayağmurlu E, Gökçen C, et al. Efficacy and Safety of Electroconvulsive Therapy in Adolescents. *J ECT.* 2019;00(00):1.

53. Weiss M, Allan B, Greenaway M. Treatment of catatonia with electroconvulsive therapy in adolescents. Vol. 22, Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology. 2012. p. 96–100.
54. Moussa T, Afzal K, Cooper J, Rosenberger R, Gerstle K, Wagner-Weiner L. Pediatric anti-NMDA receptor encephalitis with catatonia: Treatment with electroconvulsive therapy 11 Medical and Health Sciences 1103 Clinical Sciences 11 Medical and Health Sciences 1107 Immunology 11 Medical and Health Sciences 1109 Neurosciences. *Pediatr Rheumatol*. 2019 Feb 18;17(1).
55. Grover S, Aarya KR, Sharma A. Use of electroconvulsive therapy in an adolescent with systemic lupus erythematosus for management of depression. *J ECT*. 2013;29(3):50–1.
56. Dhossche DM, Withane N. Electroconvulsive Therapy for Catatonia in Children and Adolescents. Vol. 28, *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2019. p. 111–20.
57. Baeza I, Pons A, Horga G, Bernardo M, Lázaro ML, Castro-Fornieles J. Electroconvulsive therapy in early adolescents with schizophrenia spectrum disorders. *J ECT*. 2009;25(4):278–9.
58. Ghaziuddin N, Dumas S, Hodges E. Use of continuation or

maintenance electroconvulsive therapy in adolescents with severe treatment-resistant depression. *J ECT*.

2011;27(2):168–74.

59. Siegel M, Milligan B, Robbins D, Prentice G. Electroconvulsive therapy in an adolescent with autism and bipolar i disorder. *J ECT*. 2012;28(4):252–5.
60. Cristancho P, Jewkes D, Mon T, Conway C. Successful use of right unilateral ECT for catatonia: A case series. *J ECT*. 2014;30(1):69–72.
61. Wachtel LE, Dhossche DM, Kellner CH. When is electroconvulsive therapy appropriate for children and adolescents? *Med Hypotheses* [Internet]. 2011 Mar [cited 2017 Sep 5];76(3):395–9. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0306987710004640>
62. Zhang ZJ, Chen YC, Wang HN, Wang HH, Xue YY, Feng SF, et al. Electroconvulsive therapy improves antipsychotic and somnographic responses in adolescents with first-episode psychosis - A case-control study. *Schizophr Res*. 2012 May;137(1–3):97–103.
63. Wachtel LE, Crawford TO, Dhossche DM, Reti IM.

Electroconvulsive therapy for pediatric malignant catatonia with cerebellar dysgenesis. *Pediatr Neurol*. 2010 Dec;43(6):427–30.

64. Withane N, Dhossche DM. Electroconvulsive Treatment for Catatonia in Autism Spectrum Disorders. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am* [Internet]. 2019 [cited 2019 Nov 23];28(2019):101–10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.chc.2018.07.006>
65. Fuchs PA, Peters TE, Benningfield MM. Electroconvulsive Therapy as a Safe, Effective Treatment for Catatonia in an Adolescent with a Nasogastric Tube: A Case Report. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am* [Internet]. 2019 [cited 2019 Nov 23];28(2019):121–5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.chc.2018.08.002>
66. Ghaziuddin N, Gih D, Barbosa V, Maixner DF, Ghaziuddin M. Onset of catatonia at puberty: Electroconvulsive therapy response in two autistic adolescents. *J ECT*. 2010;26(4):274–7.
67. Ghaziuddin NMD. ECT for mood disorders. In: Ghaziuddin, Neera.Walter G, editor. *Electroconvulsive Therapy in Children and Adolescents*. New York; 2013. p. 161–87.

68. Ghaziuddin N, Walter G. Electroconvulsive therapy in children and adolescents. :290.
69. Shoirah H, Hamoda HM. Electroconvulsive therapy in children and adolescents. *Expert Rev Neurother*. 2011;11(1):127–37.
70. Rowshan HH, Rowshan H, Elyassi AR. Post-Anesthesia Nausea and Vomiting : A Review of Pathophysiology , Treatment , and Prevention. 2015;3(3):74–82.
71. Haghghi M, Sedighinejad A, Nabi BN, Emiralavi C, Biazar G, Mirmozaffari K, et al. The incidence and predictors of headache and Myalgia in patients after Electroconvulsive Therapy (ECT). *Anesthesiol Pain Med*. 2016;6(3).
72. Bisht M, Pokhriyal A, Khurana G, Sharma J. Effect of fentanyl and nalbuphine for prevention of etomidate-induced myoclonus. *Anesth Essays Res*. 2019;13(1):119.
73. Andrade C, Gangadhar B, Swaminath G, Channabasavanna S. Mania as a Side Effect of Electroconvulsive Therapy. *Convuls Ther*. 1988;4(1):81–3.
74. Andrade C, Gangadhar B, Channabasavanna S. Further Characterization of Mania as a Side Effect of ECT. *Convuls Ther*. 1990;6(4):318.
75. Croarkin PE, Mccaffrey P, Mcclintock SM, Rodez C, Husain MM.

Electroconvulsive Therapy in Child and Adolescent Psychiatry.
Vol. 5, Current Psychiatry Reviews. 2009.

76. Kish SJ, Kleinert R, Minauf M, Gilbert J, Walter GF, Slimovitch C, et al. Brain neurotransmitter changes in three patients who had a fatal hyperthermia syndrome. *Am J Psychiatry*. 1990;147(10):1358-63.

XXIII. Anexos

Narrative Overview Rating Scale

Circle the number that you feel is appropriate for the paper that you are reading:
1 = Absent 2 = Present but not complete 3 = Present and complete

Initial Impression

1 2 3 Does the review appear to be relevant to an issue of interest (18, 30)?

Abstract

- 1 2 3 Is the specific purpose of the review stated (3, 15)?
1 2 3 Is context for the overview provided?
1 2 3 Is the type of research design stated?
1 2 3 Are the search methods clearly summarized?
1 2 3 Are the important findings clearly discussed?
1 2 3 Are the major conclusions and recommendations clearly outlined?

Introduction

- 1 2 3 Is the specific purpose of the review clearly stated based upon a brief review of the literature (1, 3, 18, 24)?
1 2 3 Is the need/importance and context of this study established (2, 11, 24)?
1 2 3 Are novel terms defined (10, 29)?

Methods

- 1 2 3 Were the electronic databases used to conduct the literature searches identified (MEDLINE, CINAHL, etc.) (3, 13, 17)?
1 2 3 Were the search years stated?
1 2 3 Were the search terms stated (3)?
1 2 3 Were standard terms used as search terms, including Medical Subject Headings (17)?
1 2 3 Were the guidelines for including and excluding articles in the literature review clearly identified (10, 18, 22)?

Discussion

- 1 2 3 Were the results summarized in a comprehensible manner (3, 10)?
1 2 3 Was the critical appraisal of each study the same and reproducible (11, 13, 22)?
1 2 3 Was the quality of the included articles assessed objectively (3, 11, 13)?
1 2 3 Was the variation in the findings of the studies critically analyzed (1, 10, 13, 22)?
1 2 3 Were the meaning of the results addressed (3)?
1 2 3 Do the authors tie in the results of the study with previous research in a meaningful manner (1, 3, 10)?
1 2 3 Were the weak points and untoward events that occurred during the course of the study addressed by the authors (1, 3)?

Conclusions

- 1 2 3 Was a clear summary of pertinent findings provided (10)?
- 1 2 3 Were the authors' conclusions supported by the evidence provided (1, 3, 13, 18)?
- 1 2 3 Were specific directives for new research initiatives proposed?
- 1 2 3 Specific implications to the practice environment are addressed (3).

References

- 1 2 3 Are references relevant, current and appropriate in number (11)?
- 1 2 3 Are all papers reviewed cited in the references (1)?

Overall Impressions

- 1 2 3 Do the merits of this review of the literature outweigh the flaws?
- 1 2 3 Were the authors unbiased in their approach to the review (11, 18)?
- 1 2 3 Will the results of the paper help me in my philosophical or evidence based approach to patient care (18, 22)?

Tomado de Green *et al.* (35)