

# *Neuropsychological diagnosis and rehabilitation of traumatic brain injury. A need for attending in Colombia\**

Pp. 86 - 103

*Johanna Andrea Folleco Eraso*

Johanna Andrea Folleco Eraso\*\*

julio - diciembre / 15

**tesis Psicológica** Vol. 10 - Nº 2  
ISSN 1909-8391

**86**

\* Este artículo es producto de la investigación titulada: Efectos neuroprotectores del Resveratrol en trauma craneoencefálico, proyecto financiado por la Fundación Universitaria Los Libertadores y la Universidad Nacional de Colombia.

\*\* Psicóloga, Magíster en Neurociencias de la Universidad Nacional de Colombia. Docente Fundación Universitaria Los Libertadores. Correspondencia: [jafollecoe@libertadores.edu.co](mailto:jafollecoe@libertadores.edu.co)

# *Diagnóstico y rehabilitación neuropsicológica de los traumatismos craneoencefálicos. Una necesidad por atender en Colombia\**

Cómo citar este artículo: Folleco, J. A. (2015). Diagnóstico y rehabilitación neuropsicológica de los traumatismos craneoencefálicos. Una necesidad por atender. *Revista Tesis Psicológica*, 10(2), 86-103.

Recibido: : agosto 4 de 2015  
Revisado: agosto 6 de 2015  
Aprobado: diciembre 18 de 2015

## ABSTRACT

This article analyzes the importance of opportune and effective implementation of assessment protocols and neuropsychological rehabilitation, to improve the quality of life of survivors of traumatic brain injury. The process of data collection was carried out through the consultation of bibliographical sources and information by applying an in depth interview to three neuropsychologists with extensive experience in this field. After comparing information from different sources it is concluded that the opportune and effective evaluation processes and neuropsychological rehabilitation improves quality of life of patients with TCE to increase, among others, autonomy and labor reinsertion.

**Palabras clave:** Head trauma, assessment, rehabilitation, public health.

## RESUMEN

El presente artículo analiza la relevancia de la aplicación oportuna y eficaz de protocolos de evaluación y rehabilitación neuropsicológica, para mejorar la calidad de vida de los sobrevivientes de lesiones cerebrales traumáticas. El proceso de recolección de información se llevó a cabo a través de la consulta de información en fuentes bibliográficas y mediante la aplicación de una entrevista en profundidad a tres neuropsicólogos con amplia experiencia en el campo. Tras contrastar la información de las distintas fuentes se concluye que la inserción oportuna y eficaz de procesos de evaluación y rehabilitación neuropsicológica mejora la calidad de vida de los pacientes con TCE al incrementar, entre otros, la autonomía y reinsertión laboral. En Colombia se requiere adelantar acciones que cambien la forma en que el sistema de salud lleva a cabo la atención de este tipo de pacientes y este cambio puede estar apoyado por las instituciones de educación superior.

**Palabras clave:** Trauma craneoencefálico, evaluación, rehabilitación, salud pública.

## Introducción

El trauma craneoencefálico (TCE) es el daño cerebral adquirido con el mayor índice de morbi-mortalidad en el mundo (Luo et al., 2011; Loncarevic, et al., 2012), afecta principalmente a personas menores de 45 años, primordialmente hombres (Rovegna, Soto, Sáez & Von Bernhardt, 2012; Kennedy et al., 2008) y, en el 35% de los sobrevivientes, ocasiona déficits neurológicos significativos (Maruichi et al., 2009; Thurman, Alverson, Dunn, Guerrero & Sniezek, 1999), e implica grandes costos económicos individuales y sociales (Arango, Premuda & Holguin, 2012). En los países industrializados los TCE son considerados un problema de salud pública (Faul, Xu, Wald & Coronado, 2010), en razón de ello, existen sistemas de registro de casos, planes de atención oportuna y medidas para asegurar la recuperación de los sobrevivientes; por el contrario, en los países con ingresos bajos y medios donde se concentran cerca del 90% de los casos, -siendo esta un estimación inespecífica dado que no existe registro preciso de los mismos (Ministerio de Salud y Protección Social, Colciencias, Fundación MEDITECH, 2014)-, son pocos los que disponen de una legislación integral y de un sistema de registro que recoja datos fiables sobre los traumatismos según World Health Organization (WHO, 2005).

En Buenos Aires se registran aproximadamente 322 casos por cada 100.000 habitantes al año (Marchio, Previgliano, Goldini & Murillo, 2006), mientras que en Colombia durante el año 2008, el 70% de las urgencias atendidas por los hospitales del Valle del Cauca correspondieron a TCE siendo los accidentes de tránsito la causa más frecuente, tal como sucede con la mayoría de casos en el mundo (Guzmán, 2008). El número de decesos y lesiones por accidentes de tránsito se han venido incrementando en los últimos años, primordialmente para el departamento de Cundinamarca (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias

Forenses, 2013). La Organización Mundial de la Salud -OMS- estima que para el año 2020 ésta será la primera causa de muerte y discapacidad en el mundo (OMS, 2011).

## Generalidades sobre los TCE

El (TCE) se refiere a un grupo de lesiones complejas y heterogéneas que se producen cuando una fuerza externa desplaza abruptamente el cerebro e interrumpe la actividad neuronal (Arcure & Harrison, 2009; Ekmark, et al., 2013). La intensidad y rapidez con la que se libera energía y la combinación de las fuerzas de aceleración y desaceleración, entre otros aspectos, determinan el tipo de lesión y severidad del daño (Escobar, Guzmán, Buriticá, Riascos, Villamil & Pimienta, 2008). El curso evolutivo y severidad de los distintos síntomas están mediados por variables de tipo sociodemográfico como la edad, el sexo, la raza y el nivel educativo (Arango, Premuda & Holguin, 2012; Graham, Radice, Reistetter, Hammond, Dijkers & Granger, 2010), así como también por variables clínicas.

La edad determina el grado de beneficio obtenido de los procesos de rehabilitación, puesto que a menor edad mayor grado de plasticidad cerebral (Babikian et al., 2009). En relación al sexo, recientes investigaciones concluyen que la progesterona tiene efectos neuroprotectores contra el proceso de excitotoxicidad celular y ello explicaría el hecho de que las mujeres presenten una respuesta funcional más favorable en la fase aguda (Wagner et al., 2004; Deutsch, Espinoza, Atif, Woodall & Wright, 2013). En cuanto a la raza, un estudio longitudinal multicéntrico encontró que los ciudadanos estadounidenses tienen una mejor respuesta funcional en comparación con los emigrantes latinos (Arango et al., 2007); el mismo estudio también concluye que a mayor nivel educativo mayor posibilidad de recuperación. Otros factores psicosociales

como: estar casado, tener una adecuada red de apoyo, el nivel de ajuste social previo y la presencia de incentivos claros para la reinserción laboral, entre otros, también favorecen el proceso de recuperación postrauma (Arango et al., 2012; Anderson, Godfrey, Rosenfeld & Catroppa, 2012). Aspectos clínicos como: la conciencia del déficit, la ausencia de alteraciones psiquiátricas y la adecuada capacidad de afrontamiento también inciden sobre el proceso de recuperación.

## Alteraciones asociadas a los TCE

Las secuelas de un TCE varían según la severidad, localización y naturaleza de las lesiones (Anderson et al., 2012), características que interactúan con el estado premórbido del paciente y el tipo de atención primaria recibido. Las lesiones comprometen en distinto grado el funcionamiento físico, comportamental, emocional y cognitivo. El grado de compromiso funcional, evolución y persistencia de las alteraciones es consistente con la fase en la cual se evalúa la condición del paciente (aguda, de recuperación temprana y de evolución tardía). La severidad de la lesión se establece, frecuentemente, con base en el puntaje obtenido en la Escala de Coma de Glasgow (Maas, Stocchetti & Bullock, 2008), la duración de la amnesia postraumática y la duración del estado de coma (Cáceres, Montoya & Ruíz, 2003). La determinación de los déficits cognitivos, comportamentales y afectivos se fundamenta en el rendimiento evidenciado en baterías o pruebas de evaluación neuropsicológica.

## Caracterización de las alteraciones subsecuentes a un TCE

Un alto porcentaje de pacientes manifiestan síntomas como cefaleas, fatiga, trastornos de sueño, incontinencia, dolor, crisis epilépticas y alteraciones de tipo sensorial, sexual y motor (Arango, Premuda & Holguin, 2012). Conscientes o no de su situación, con

frecuencia los pacientes experimentan disminución del control emocional (Rath et al., 2011) y variaciones en el afecto o el estado de ánimo que pueden llegar a configurar manifestaciones psiquiátricas como la instauración de cuadros depresivos, el consumo abusivo de sustancias psicoactivas y el incremento de los pensamientos e ideaciones suicidas. Los síntomas psiquiátricos son frecuentes en los casos de TCE severo (Castaño, Bernabeu, López, Bulbena y Quemada, 2012); sin embargo, pocos son los estudios que clasifican la patología psiquiátrica como consecuencia directa del TCE, e incluso no la contemplan dentro del proceso de evaluación (Arango, 2006). Factores pretraumáticos como los rasgos de personalidad, la competencia social, el consumo previo de sustancias psicoactivas y las dificultades psicosociales preexistentes (domésticas, financieras, ocupacionales...), condicionan la emergencia de este tipo de patología (Arango et al., 2012). En los casos de TCE leve los factores psiquiátricos premórbidos y la ansiedad posinjuria son fuertes predictores de la persistencia de los síntomas (Ponsford et al., 2012).

Las alteraciones cognoscitivas por su parte se relacionan con el área lesionada, pero en general es común observar reducción de la capacidad atencional (Rath et al., 2011), alteraciones en el procesamiento de información y de resolución de problemas, (Crespo et al., 2010) y déficits mnésicos (Ladera, Perea & Morales, 2002), siendo estos últimos los más estudiados (Turner & Spreng, 2012), los que más persisten en el tiempo y los que más limitan la reinserción laboral del paciente, en especial aquellos referidos a la memoria de trabajo (Strangman et al., 2008).

Pacientes con TCE moderados y severos presentan un patrón de daño cerebral inespecífico y generalizado con marcada afección de los lóbulos frontal y temporal (Pueyo, Ariza & Serra, 2004). Estos pacientes, por lo general, presentan

alteraciones del sistema ejecutivo tan heterogéneas como los TCE mismos (Kennedy et al., 2008). Se observa marcada disminución de la velocidad de procesamiento, deterioro de la capacidad de abstracción, de la habilidad para anticipar consecuencias y de dar respuesta a *feedback* positivo o negativo; lo complejo de este tipo de síntomas es que limitan significativamente la capacidad del paciente para adaptarse a las demandas del entorno cotidiano, como seguir una conversación o conducir, entre otras (Pérez, 2009).

Los cambios comportamentales, constantemente referidos por los familiares, amigos y allegados, implican variaciones en los gustos y afectos, pérdida de interés en las actividades previamente reforzantes o la adquisición de comportamientos o actitudes, otrora ajenos a la forma de ser del paciente. La manifestación de los síntomas varía, algunos pacientes presentan signos de agitación, irritabilidad, ansiedad, labilidad emocional, suspicacia, impulsividad, agresividad y comportamientos pueriles; en tanto que otros presentan falta de espontaneidad, iniciativa, lentitud, cansancio y baja motivación (Pérez, 2009).

## Aspectos relevantes del proceso de rehabilitación cognitiva

La rehabilitación debe entenderse desde una perspectiva holística, integradora y multidisciplinar, que busque mejorar la calidad de vida del paciente (Arango, 2006; Cicerone et al., 2008). Además, debe ser temprana e intensiva para que el paciente pueda reintegrarse a la comunidad y al mundo laboral (Soto, Salinas & Hidalgo, 2014). Sohlberg y Mateer (2001) recomiendan formular un programa de rehabilitación individual que considere las capacidades residuales del paciente, el grado de conciencia del déficit y las variables de tipo emocional; al respecto, Rath et al. (2011) recomiendan tener en cuenta las creencias y expectativas que el paciente tiene sobre su propia

ejecución para lograr mayor eficacia. Kennedy et al. (2008) recomiendan iniciar el proceso en la fase aguda con protocolos que contemplen actividades ajustadas a las necesidades del entorno del paciente, es decir, es necesario trascender los muros del consultorio. Al respecto, Machuca, León y Barroso (2006) afirman que:

(...) cuando la rehabilitación es especializada, integral, intensiva y multidisciplinar, aunque el inicio de esta se retrase hasta los 2 años, los pacientes mejoran significativamente su funcionalidad y disminuyen la discapacidad en todas las áreas implicadas en las actividades de la vida diaria (p. 97).

Otro elemento esencial del proceso de rehabilitación es la incorporación del familiar cuidador (Cáceres et al., 2003), pues son ellos quienes pueden brindar mayor información acerca del estado premórbido del paciente y quienes se convierten en su soporte durante el proceso de recuperación; no obstante, se debe ser cuidadoso con la implicación del familiar en el proceso para evitar la sobrecarga y así no comprometer seriamente su salud y estabilidad emocional (Díaz, Arango, Espinosa, Irma & Rivera, 2014).

## Metodología

El presente artículo pretende analizar la importancia que tiene sobre la calidad de vida de los sobrevivientes de TCE el inicio oportuno y eficiente de los procesos de evaluación y rehabilitación neuropsicológica. Se trata entonces de una investigación de corte cualitativo que corresponde con un diseño narrativo. Se recolectó información a partir de la consulta de fuentes bibliográficas y de fuentes primarias de información como los artículos publicados en los últimos años, así como de la voz de tres neuropsicólogos con amplia experiencia en el diagnóstico y rehabilitación, mediante el uso de la técnica de entrevista en profundidad. Las entrevistas fueron practicadas en el año 2014.

## Descripción de los participantes

Los entrevistados fueron elegidos en virtud de los años de experiencia, bien sea evaluando a este tipo de pacientes o rehabilitando a los mismos.

El doctor Juan Carlos Arango Lasprilla, es Psicólogo de la Universidad de Antioquia y Postdoctorado en Rehabilitación Neuropsicológica de la University of Medicine And Dentistry of New Jersey, radicado actualmente en Bilbao, España. En la actualidad el Dr. Arango se desempeña como investigador de La fundación Vasca para la Ciencia y del Instituto de Investigación BioCruces. El doctor Arango es autor de seis libros y más de 200 artículos científicos. Su labor investigativa le ha valido reconocimientos en Estados Unidos y Colombia, por sus grandes aportes a la rehabilitación neuropsicológica.

El doctor Juan Daniel Gómez Rojas es Psicólogo de la Universidad de Manizales, con Pos doctorado del Ludwig-Maximilians Universität München de Cuenta con casi 40 años dedicados a la docencia y la investigación. Se ha interesado por temas como el control y abuso del consumo de drogas ilícitas y el diagnóstico neuropsicológico de alteraciones cerebrales, principalmente asociadas a TCE. Autor de más de 20 artículos, tres libros, cinco capítulos y más de 40 ponencias a nivel nacional e internacional. Fue docente de la Facultad de Medicina en la Universidad Nacional de Colombia y actualmente trabaja como docente e investigador en la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá. Su labor clínica la desarrolla en su consultorio privado para diferentes aseguradoras de riesgos profesionales.

La Teniente Coronel (TC.) del Ejército Nacional Luvy Patricia Barrera Arias es Psicóloga con maestría en Neuropsicología Clínica de la Universidad de San Buenaventura y Máster

en Psicología Forense de la Universidad de Barcelona. Se encuentra vinculada al Ejército Nacional desde hace 18 años. Actualmente dirige la Unidad de Neuropsicología del Batallón de Sanidad. Coordina el grupo interdisciplinario de Evaluación y Rehabilitación en Daño Cerebral Adquirido, del Centro Rehabilitación Hospitalaria.

## Descripción del instrumento

Se trata de una entrevista semi-estructurada cuyo guión y categorías de análisis se definieron con base en la consulta de artículos de investigación publicados en las bases de datos: Science Direct, Redalyc, Scielo y Dialnet. Para la selección de los artículos se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

Palabras de búsqueda: epidemiología y TCE, TCE y alteraciones, funcionalidad y TCE, rehabilitación cognitiva y TCE. Dado que se manejan dos bases de datos en habla inglesa, las palabras fueron traducidas a dicho idioma para la búsqueda. Se seleccionaron artículos publicados entre los años 2007 a 2015; que fueran de divulgación de resultados y abordaran la evaluación neuropsicológica o la rehabilitación neuropsicológica. En total fueron filtrados 29 artículos, de ellos se determinaron los ejes de análisis y discusión evidenciados para la construcción de las categorías deductivas. A partir de la definición de las categorías se elaboró el guión de la entrevista.

## Categorías de análisis

### Cambios y necesidades derivadas de la condición de los pacientes con TCE

Esta categoría relaciona dos aspectos importantes, los cambios funcionales a nivel comportamental, cognitivo, emocional, afectivo y físico, y el impacto de los mismos en la cotidianidad

del paciente y de los familiares sobre el entorno individual y social. Los descriptores de la categoría son: adaptaciones ambientales, síntomas y signos que representan mayores limitaciones en el desarrollo de las tareas cotidianas, demanda de un cuidador y costos de la asistencia directa al paciente.

### **Papel del neuropsicólogo y la familia en el proceso de diagnóstico y rehabilitación**

Sin desconocer que la evaluación y rehabilitación de los pacientes con TCE compromete otras disciplinas de la salud más allá de la psicología, en lo que refiere a esta categoría se enfatiza en el papel del neuropsicólogo, ya que su trabajo se relaciona de forma directa con la evaluación y la recuperación de las funciones cognitivas y comportamentales que se encuentran alteradas. Se exploran los elementos necesarios para el desempeño de su labor, las formas de trabajo más eficientes, la percepción del paciente y la familia sobre el impacto de su labor y la relación de este con los resultados obtenidos por parte de profesionales de otras disciplinas. Los descriptores de la categoría son: duración de los procesos de evaluación y rehabilitación, acceso a los mismos, costos socioeconómicos asociados y potenciales riesgos de la ausencia de la rehabilitación.

### **Respuesta del sistema de salud ante la necesidad de desarrollar procesos de evaluación y rehabilitación neuropsicológica**

En esta categoría se aborda la respuesta del sistema de salud colombiano para atender de manera oportuna, eficiente y suficiente a las necesidades de estos pacientes. Se indaga por los procedimientos necesarios, el acceso a los tratamientos, el trabajo multidisciplinario, los costos

asociados y el impacto de la atención recibida sobre la calidad de vida del paciente, de los familiares cuidadores y de la sociedad en general. Dado que los entrevistados han podido acceder a los sistemas de atención de otros países, la remisión a los mismos enriquece la discusión. Los descriptores de la categoría son: prontitud en la atención, tiempo disponible para el proceso de evaluación y rehabilitación, existencia de grupos interdisciplinarios para la atención al paciente, acciones distintivas de los sistemas de atención ante este tipo de casos en otros países y sus implicaciones, y posibles acciones a implementar en nuestro sistema de salud.

### **Procedimiento**

Una vez desarrollado el guión de la entrevista, se contactó a los participantes para acordar el espacio de reunión, previo conocimiento del objetivo del ejercicio. La entrevista con el doctor Arango se realizó por medio del programa *Skype*, desde su lugar de trabajo en Deusto, España. Las demás entrevistas se desarrollaron en un encuentro directo previamente acordado con los participantes. Todas las entrevistas fueron grabadas en audio y video con la autorización de los participantes, para facilitar el proceso de transcripción. Para el análisis de la información se llevó a cabo un proceso de triangulación, que permite establecer divergencias y convergencias entre las distintas fuentes de información.

### **Resultados**

El doctor Arango estima que ha podido ver a unos 1.000 pacientes con esta condición, pero de ellos, entre 300 y 400 han sido evaluados y rehabilitados por él, un número significativo si se tiene en cuenta que el área de la rehabilitación de estos pacientes es relativamente nueva. Una cifra similar de pacientes es la que reporta la TC Barrera; mientras que el doctor Gómez considera que han sido

aproximadamente 2.000 los pacientes que ha podido observar con esta patología, principalmente para evaluación, siendo este su fuerte, solo con algunos muy pocos ha abordado la rehabilitación.

## Resultados por categorías

### Necesidades derivadas de la condición de los pacientes con TCE

A nivel cognitivo, los entrevistados afirman, unánimemente, que una de las alteraciones más importantes es el déficit en la memoria a corto plazo y en la memoria incidental o intencional; como afirma el doctor Arango “El principal déficit encontrado son los problemas de memoria a corto plazo, como una de las principales quejas del paciente y el familiar, y es una de las consecuencias más importantes que limitan que el paciente se pueda reintegrar a su vida familiar, laboral, social.” La T.C. Barrera agrega que también son limitantes de las relaciones familiares y sociales los cambios en el estado de ánimo “... la irritabilidad, la agresividad que pueden manifestar. Entonces los oyes decir, no sé pero no quiero estar solo, me molesta el ruido, me aílo, cambió mi conducta y ella (refiriéndose a la esposa de un paciente que pone de ejemplo) no me entiende, yo tampoco comprendo el comportamiento de mis hijos, esa parte nos está afectando mucho.”

Desde la perspectiva del impacto económico, los tres entrevistados afirman que un paciente sin rehabilitar implica para el Estado una disminución significativa en la productividad, en la entrada de dinero al hogar en particular, puesto que, por lo general, los lesionados son hombres en edad productiva, proveedores en la mayoría de los hogares del país. Afirma la T.C. Barrera “Las personas cuando sufren un TCE empiezan a ser dependientes, entonces se habla con

la familia y con el paciente para saber las expectativas que tienen...”. Esta situación empeora si se tiene en cuenta que, tal como afirma el profesor Gómez, “es muy reducido el número de pacientes que vuelven a la normalidad”; entonces muchas de las secuelas, pueden establecerse de por vida acarreando una serie de consecuencias que pueden deteriorar significativamente la dinámica familiar: “Los pacientes con TCE leve tienen problemas de memoria incidental que duran generalmente toda la vida, puede que conserven un síndrome neurótico durante varios años, que les moleste la luz, que les moleste el ruido, que tengan anomia leve, pero que la tengan, y eso no lo nota nadie, el sistema sí que menos (refiriendo al sistema de salud) y obviamente nadie compensa o asegura ese tipo de riesgos.”

Secuelas más severas y notorias obligan cambios más radicales, y, en palabras del doctor Arango: “las familias no suelen estar preparadas para lidiar con estos problemas” a esto se suma el hecho de que en muchas ocasiones el familiar cuidador debe adecuar su proyecto de vida para estar al cuidado del paciente, deteriorando así su calidad de vida: “los cuidadores terminan padeciendo una serie de problemas emocionales, físicos, económicos y problemas relacionados con la relación intrafamiliar que al fin y al cabo terminan afectando al paciente en su proceso de rehabilitación, por eso la familia es un aspecto fundamental del proceso de rehabilitación.”

En relación a los costos de la rehabilitación, si bien los entrevistados reconocen que rehabilitar es un proceso costoso, en dinero, tiempo y esfuerzo, su valor económico es menor si se compara con la pérdida en años de productividad de un paciente que no accede a ella y en ocasiones de su cuidador que debe disminuir su tiempo de trabajo o abandonarlo.



### **Papel del neuropsicólogo y la familia en el proceso de rehabilitación de los pacientes con TCE**

En Colombia no existen muchos centros de rehabilitación para personas con daño cerebral y la atención que reciben, por lo general, contempla las terapias física, del lenguaje y ocupacional, pero no neuropsicológica o cognitiva, mucho menos se cuenta con la posibilidad de implicar a las familias, dejando las secuelas cognitivas y emocionales sin remediar. Ejemplo de ello lo aporta la T.C. Barrera, quien afirma que antes del 2011 el Hospital en el cual laboró no contaba con neuropsicólogo y la valoración de estos pacientes quedaba en manos del neurocirujano y la rehabilitación contemplaba solo las secuelas físicas y del lenguaje. El doctor Gómez enfatiza entonces en la necesidad de conformar equipos multidisciplinarios para brindar una mejor atención a estos pacientes y desarrollar estrategias de seguimiento y relaciona las limitantes para ello.

(...) las aseguradoras de riesgos profesionales son las encargadas de que esto así ocurra (en relación al bajo acceso de los pacientes a la valoración y rehabilitación de funciones). En Colombia algunas lo hacen hay otras se hacen los de la vista gorda, sobre todo con las secuelas de orden neuropsicológico; la razón es muy sencilla y es que eso como no sangra no importa... rara vez lo mandan donde un neuropsicólogo, la razón es muy sencilla y es que un neuropsicólogo, que es el que determina la gravedad de estas secuelas, lo manda para junta médica de invalidez y ese proceso es complicado porque entre menos lleguen a junta mejor (...)

El doctor afirma, que en parte, esta situación se presenta porque todavía se desconoce el curso real y el impacto de este tipo de lesiones y por ello se les da un tratamiento que, a su juicio, considera complicado e indebido, y a veces negligente, “hay muchas personas que han sido pensionadas con

el 15% de invalidez (física) cuando tienen unas secuelas cognitivas que son mucho más complicadas que un Alzheimer o una vaina así...”

Según el doctor Juan Daniel, en nuestro país el sistema de salud no es claro a la hora de reglamentar el curso a seguir con una persona con TCE.

(...) no hay nada que haga que las personas que tienen un TCE pasen por una evaluación neuropsicológica, por eso cuando a usted lo contratan, en ninguna aseguradora existe esa etiqueta profesional, no saben si usted es médico especialista, o si a usted le pagan como le pagan al psicólogo, no se sabe para qué es bueno (...) simplemente se relegan todos esos aspectos a lo que llaman rehabilitación (el acceso a las terapias antes mencionadas), pero la rehabilitación requiere un grupo de personas que se ocupa de la rehabilitación física, fisiatra, fonoaudióloga, que si bien trabajan sobre una función cognitiva superior debería ser labor de un neuropsicólogo y no solitos, eso sería lo indicado en un equipo de salud pública.

Otro aspecto señalado por el profesor es la idoneidad de quien presta el servicio, es decir, la garantía de saber que quien está tratando al paciente tenga la formación y experticia en el tema: “He visto muy pocas EPS que contratan neuropsicólogos y los contratan como psicólogos, o ponen psicólogos que no son neuropsicólogos a hacer el trabajo como neuropsicólogos, por lo tanto estas personas no hacen un tratamiento de calidad”.

Para el doctor Juan Daniel, así como para el doctor Arango, la rehabilitación debe tener como finalidad: “...alcanzar los máximos niveles disponibles en todos los aspectos de las funciones que estén deprimidas... donde el paciente tenga unas condiciones dignas de vida en su condición de limitado desde el punto de vista cognitivo...”. El doctor Gómez menciona un punto muy importante dentro del plan de salud pública, asumir que el paciente sobreviviente de

un TCE de severidad considerable está limitado, cognitivamente hablando, y que ello reviste cierta gravedad no solo para el paciente sino para quienes lo rodean. Este aspecto será discutido en el apartado siguiente.

### **El sistema de salud y la accesibilidad a los procesos de evaluación y rehabilitación neuropsicológica**

El acceso oportuno a la valoración y tratamiento neuropsicológico y el apoyo de la familia son aspectos fundamentales en la recuperación de funciones de un paciente con lesión cerebral. Pero el acceso oportuno a estos servicios está condicionado al sistema de salud vigente, en palabras del doctor Arango:

El acceso depende de muchas cosas, pero más que todo es del país donde viva (el paciente), porque muchos países no tienen ni siquiera servicios de rehabilitación, entonces los pacientes que sobreviven se envían para la casa sin ningún tipo de rehabilitación, mientras que en otros países la rehabilitación comienza desde el mismo momento en que el paciente está en cuidados intensivos, ¿de qué depende en estos países?, de muchas cosas como por ejemplo el seguro, el tipo de seguro, si tiene cobertura médica y otras cosas.

El impacto de los programas de rehabilitación suele ser mayor si se inicia prontamente, sin embargo, la literatura demuestra que a pesar de su inicio tardío, por ejemplo dos años después de la lesión, suele ser benéfico, aunque en menor medida. De su experiencia en un Hospital de la ciudad de Bogotá, la TC Barrera cuenta cómo eran remitidos los pacientes a su consultorio y cuál era su labor en el proceso de evaluación, para remarcar que pauta de trabajo desde la neuropsicología es relativamente nueva, porque desde su perspectiva, dicha entidad, hasta ahora está empezando a ser consciente de la gravedad de las secuelas de este tipo de lesiones.

(...) llegan por las otras diferentes áreas, llegan por neurología, psiquiatría... entonces los mandan a neuropsicología para ver cuál es el nivel de deterioro (...) algunos llegan cuando han pasado dos, tres, cuatro años y presentan problemas de conducta (...) En este espacio particular la atención depende del tipo de TCE, si es severo o moderado el apoyo es inmediato, se evalúan desde el momento en el que llegan al hospital (...) pasa el estado comocional, se vuelven a evaluar y luego a los tres, luego a los seis meses, al año y se evalúa cada año, cada seis meses, pero esto se está haciendo desde el 2011 (...) antes no era así (...)

El interés predominantemente sobre las alteraciones físicas restando importancia al impacto sobre las alteraciones cognitivas y comportamentales, está aún enraizado en el Hospital en el cual desempeñaba sus labores. Pocos meses antes de la entrevista, la T.C. Barrera tuvo que hablar con uno de sus superiores para detener el traslado de un soldado con lesión frontal al campo de batalla, al parecer, ya que a juicio de su superior, “*el soldado se veía bien*”, pero ignoraba que tenía alteraciones comportamentales y cognitivas tan severas que podían comprometer no solo su seguridad, sino que también, la de sus compañeros.

Se comentó sobre algunas de las acciones adelantadas con estos pacientes, que si bien aportan beneficios, estos se quedan cortos frente a la diversidad de secuelas derivadas de la problemática, principalmente las cognitivas. El doctor Arango refiere que en Colombia un aspecto de mayor cuidado es la inexistencia de un procedimiento estándar para determinar la presencia y grado de las alteraciones cognitivas; y la inexistencia de entidades que evalúen la capacidad de estas personas para volver a trabajar o a conducir, señalando así los potenciales riesgos que estos vacíos ocasionan para la población en general, al permitir que personas con lesiones de considerable gravedad sigan conduciendo o retornen a su trabajo sin pasar por un proceso

de rehabilitación que logre determinar sus aptitudes tras la lesión.

Podemos encontrar muchas personas en el Hospital que han tenido dos y tres traumas de cráneo, que tienen una serie de déficits y problemas y están ahí, y entonces lo que hay que hacer es crear entidades donde realmente valoren la capacidad de estas personas para poder reintegrarse a su vida laboral. Hay cantidad de gente en nuestro país (refiere a Colombia) que maneja moto, conduce carro y han tenido daño cerebral antes y sigue conduciendo, en otros países no. Tiene que hacerse una serie de exámenes especiales y te dicen si puedes o no puedes, pero en nuestro país desafortunadamente no.

El profesor Juan Daniel propone, para algunos casos especiales, el uso de sombras para rehabilitar a los pacientes con TCE, una estrategia ya empleada en otras patologías cerebrales que ha resultado efectiva, pero que resulta muy costosa. Explica que en esta estrategia se requiere:

pagarle a un especialista para ser la sombra de una persona en esta condición, es decir que esté con el paciente de tiempo completo, in vivo, en su mundo, en su trabajo, en su casa, con la familia, es una persona con estudios avanzados en neuropsicología clínica, sirviéndole de sombra para rehabilitarlo en todas sus funciones cerebrales superiores (...) en los procesos cognitivos, los afectivos y emocionales (...) esto le da unos costos inmensos al tratamiento, pero en este tipo de casos debería hablarse del tema en términos de vida saludable del individuo, puede ser una intervención altamente costosa pero efectiva.

Arango propone comenzar por generar iniciativas que apunten a la construcción de centros de rehabilitación y formar profesionales idóneos para tal labor, opinión compartida por la T.C. Barrera, quien enfatiza en que para la realización de este proyecto, se demandan grandes cambios en la política pública que posibiliten desarrollar este tipo de estrategias, que sin

dudan van a mejorar la calidad de vida del paciente, de la familia y de la sociedad. Ella remarca que la rehabilitación en su contexto es un acto de responsabilidad, ya que: "...el ciudadano fue extraído de la sociedad, en la mayoría de los casos muy sano, y es allá a donde va cuando no está en servicio, a su barrio o su localidad, y dado que la lesión la adquirió en su servicio, se debe amparar a esta persona y a su familia."

Al respecto el doctor Juan Daniel agrega que se requiere de un sistema que tome en cuenta la calidad de vida de manera profunda y comprometida. Bien es cierto que la rehabilitación es costosa, pero también lo es, que resulta muy rentable como lo han demostrado países como Estados Unidos e Inglaterra, quienes invierten grandes cantidades de dinero en rehabilitar con la expectativa de que a largo plazo será menor la fuerza productiva que se pierda y menor el riesgo al que se expone a la sociedad civil. En Colombia no hay conciencia plena de esta necesidad, pese a que los TCE son la segunda causa de muerte y la primera de discapacidad. En palabras del doctor Arango, la respuesta del sistema de salud ignora todas las consideraciones antes referidas.

(...) es un problema al que se le debe prestar mucha atención porque estamos perdiendo miles de años de productividad, gente joven con una serie de secuelas, pérdida en productividad porque muchos familiares deben dejar de trabajar (...) eso es lo que no nos damos cuenta en nuestro país, tenemos que incidir sobre las políticas públicas para crear políticas sociales, políticas de estado con el fin de crear programas de investigación, centros de rehabilitación y tratar de buscar reparar la calidad de vida de estos pacientes y sus familias y eso también va a ayudar a mejorar los índices que tenemos.

## Discusión de resultados

El creciente interés en los traumatismos craneoencefálicos (TCE) está relacionado con tres aspectos básicos: su alta prevalencia, la

severidad y diversidad de las limitaciones funcionales asociadas, y los costos económicos y sociales que implican, bien sea por el descenso en la productividad o por los costos relacionados con la atención y tratamiento. En Colombia no hay una cifra concreta que estime el costo que la atención a este tipo de pacientes acarrea.

Los entrevistados, con su amplia experiencia en la evaluación y rehabilitación de pacientes con TCE, ofrecen una panorámica sobre la oportunidad que ofrece un manejo adecuado a este tipo de lesiones. Dentro de los argumentos aquí presentados está el tipo de alteraciones subsecuentes a lesión traumática, lesiones que trascienden la salud del paciente como individuo y pasan a comprometer la dinámica familiar y social, tal como lo habían señalado previamente Cáceres et al. (2003).

Las alteraciones subsecuentes pueden llegar a comprometer múltiples dominios funcionales. En los casos de TCE leve algunos déficits cognitivos pueden ser apenas perceptibles y no revestir mayor gravedad, como las alteraciones atencionales que bien pueden revertir a los seis meses una vez concluya el periodo posconcusional. En el caso de los TCE moderados y severos se verán alterados en alguna medida: movimiento, cognición, comportamiento, emoción, entre otros. En estos casos, algunas alteraciones serán no solamente más evidentes, como es el caso de las alteraciones físicas o del movimiento, sino que más limitantes e inclusive permanentes al punto que el paciente podrá requerir ayudas externas o de un cuidador para poder llevar a cabo las actividades cotidianas. Por mucho tiempo el tratamiento que se otorgó a estos pacientes estuvo centrado en las alteraciones físicas, quizá porque estas eran más evidentes a simple vista y porque prontamente se desarrollaron protocolos de intervención. Las alteraciones cognitivas se empezaron a tratar solo hasta pasados los años 50, gracias al auge y

a la creciente evidencia empírica de la existencia de la plasticidad neuronal, hecho que condujo a plantear a la recuperación funcional como una posibilidad real, hasta entonces la mejoría del paciente en este aspecto estuvo limitada al efecto de la recuperación espontánea (Machuca et al., 2006).

En la actualidad los déficits cognitivos pueden ser atenuados con la ayuda de programas de rehabilitación aplicados oportuna y eficientemente, siendo esta un área de trabajo en auge tal como lo evidencia el sustancial incremento en el número de publicaciones registradas en la base de datos *Science Direct*, en donde de 25 artículos publicados en 1996 se pasó a 122 en el año 2015. Si se juzga a corto plazo, la rehabilitación cognitiva puede parecer a simple vista muy costosa; no obstante, a largo plazo es la alternativa más económica, ya que permite incrementar la posibilidad de reintegrar a un paciente a la sociedad para que pueda continuar con su plan de vida (Soto et al., 2014). La literatura consultada recalca este aspecto y la experiencia de los entrevistados sirve de respaldo, pese a que reconozcan que en Colombia no se asuma así por parte de las entidades relacionadas con la salud.

A diferencia de lo que sucede con la rehabilitación cognitiva, la evaluación neuropsicológica es una actividad que goza de mayor reconocimiento en Colombia, cabe mencionar que ahora existen dos posgrados de especialización en el área; no ocurre así con la rehabilitación cognitiva, aunque cabe mencionar, que este es un campo de estudio relativamente novedoso en el mundo, esperable entonces que lo sea aún más en el contexto colombiano. La investigación sobre el abordaje de las lesiones cerebrales traumáticas en Colombia está cobrando importancia, tanto así, que durante los últimos 10 años se han publicado 21 artículos, según resultados arrojados por las bases de datos consultadas. Únicamente en 5 de ellos se aborda el impacto

de determinadas estrategias de rehabilitación sobre los déficits de memoria, atención y funciones ejecutivas; los artículos restantes caracterizan las alteraciones cognitivas principalmente, concluyendo que en general los pacientes evaluados presentan un patrón de desempeño similar al evidenciado en investigaciones previas de otros países.

En América Latina se registra un número considerable de casos según el informe de la OMS (2011). Brasil presenta una tasa relativamente alta de casos y de la misma forma es el país que más ha publicado sobre el tema en lo que a neuropsicología se refiere, en contraste con lo que sucede en Colombia donde el número de casos también es significativo. Es necesario tomar conciencia de la magnitud de la problemática y de sus consecuencias. Es apremiante fortalecer los sistemas de registro, puesto que la misma organización advierte que la falla en los mismos dificulta el proceso de seguimiento. Es prioritario continuar incentivando el número de estudios que den cuenta de lo que sucede con estos pacientes en este contexto cultural y de lo que se puede hacer en pro de su recuperación, para con ello proponer planes y poder incidir sobre las políticas públicas. Se requiere demostrar que la evaluación y la rehabilitación cognitiva en casos de TCE es una necesidad real, puesto que pareciera que para las entidades de salud, retomando al Dr. Juan Daniel Gómez, pareciera que las lesiones que no sangran no se juzgan como reales.

Pese a que en Colombia las cifras señalen a los TCE como una catástrofe, lo cierto es que no hay registros actualizados, el último estudio epidemiológico que abarcó el tema se publicó en el año 2003 (Pradilla, Vesga, León & Geneco, 2003). En relación al seguimiento a los pacientes, el único estudio reportado es el de Guzmán, Moreno y Montoya (2008) que contó con una muestra de 2.049 pacientes con TCE, pero está

centrado en las alteraciones físicas y se encontró que tras un año de observación detallada, el 63% de los pacientes presentaban una discapacidad mínima; en contraste el estudio adelantado por Quijano, Arango y Cuervo (2010) abordó las alteraciones cognitivas y emocionales de 30 pacientes con TCE tras 32 meses -en promedio- ocurrida la lesión. Se reportó que un número significativo de pacientes presentó alteraciones atencionales y de memoria a corto plazo, alteraciones que se estima van a perdurar por mucho más tiempo en caso de no ser atendidas.

En el país no existen lineamientos claros sobre el manejo de los TCE que permitan establecer un tiempo y modo específico de intervención (Ministerio de Salud y Protección Social, Colciencias, Fundación MEDITECH, 2014). El sistema de salud del país no asume a los TCE como un verdadero problema de salud pública, no tienen un lugar específico dentro del plan de salud, sistema que suele optar por las medidas curativas y de bajo costo, y que por ende no encuentra en la rehabilitación una posibilidad viable, dado su alto costo y porque su impacto solo se nota a largo plazo. No será fácil imponer la misma como una práctica regular.

Es urgente investigar sobre los TCE, sin embargo, una limitante para cumplir con este objetivo, a juicio del Dr. Arango, es que en Colombia la formación investigativa es muy pobre, se acompaña de un pensamiento inmediatista y el interés en la investigación es bajo en la medida en que no se contempla como un proyecto de vida, estos elementos impiden que los procesos surjan. La investigación requiere constancia e inversión en tiempo y dinero, "... en investigación los cambios tardan tiempo y para hacerlos hay que invertir... hay que dotar a los investigadores de tiempo, ayudar en la formación, impulsar las pasantías, patrocinar la investigación, es decir, invertir dinero en la investigación, esperar y pensar a futuro, eso es lo que nos falta en nuestro país."

Por otra parte, como bien afirma el Dr. Gómez, el país cuenta con buenos cirujanos que intervienen en el cerebro con maestría, pero no sucede lo mismo con la práctica de la neuropsicología, desde su perspectiva aún falta mucho por aprender. Sobre el papel de las universidades, para dar relevancia al tema, se debe aclarar que no se trata de abrir nuevos posgrados, sino de fortalecer la formación de las competencias necesarias para el ejercicio profesional de la neuropsicología. En palabras del mismo doctor: “los neuropsicólogos todavía en Colombia funcionan desde una perspectiva clásica de la neuropsicología, desde el modelo médico... cuando ya existe otro modelo que parte de la neurociencia...”. Para él este rezago impide generar nuevas perspectivas de intervención. Para la TC. Barrera también es esencial el papel de las universidades tanto en la formación como en la investigación, ya que sus avances permiten hacer de los TCE un problema de salud pública.

Vacíos en la normatividad, modelos de formación desactualizados, análisis de costo beneficio que propenden por la menor inversión a expensas del bajo impacto, baja inversión en investigación y un lento despertar a una

realidad que cobra muchas vidas y deja otras tantas laceradas, son los factores más apremiantes que limitan las posibilidades de lograr que los pacientes con TCE puedan acceder a una atención eficiente y eficaz que haga posible su recuperación. Cabe mencionar la necesidad de incluir a la familia durante el proceso de intervención, no solo como apoyo al proceso de recuperación del paciente sino como parte de la terapia, pues no están preparados para los cambios que supone la condición de su familiar. Los familiares en su rol de cuidadores requieren información clara sobre el estado de salud del paciente y sobre cómo proceder, pero también demandan soporte emocional y apoyo por parte de su entorno social, necesidades que en nuestra comunidad no se pueden suplir fácilmente (Arango et al., 2010; Díaz et al., 2014). Al respecto, De los Reyes, Olabarrieta, Caracuel y Arango (2015) recomiendan, en el caso de los cuidadores colombianos, priorizar en el manejo de las alteraciones neuroconductuales de los pacientes, ya que las mismas están relacionadas con la salud mental de los primeros. Las lesiones traumáticas son entonces un asunto pendiente por trabajar, a pesar de que se reconozcan los avances logrados. Evaluar y rehabilitar resulta no solo más económico sino más digno que indemnizar.

## Referencias

- Anderson, V., Godfrey, C., Rosenfeld, J., & Catroppa, C. (2012). 10 years outcome from childhood traumatic brain injury. *International Journal of Developmental Neuroscience*, 30, 217-224. doi: 10.1016/j.ijdevneu.2011.09.008
- Arango, J. (2006). *Rehabilitación neuropsicológica*. Bogotá: Editorial Manual Moderno.
- Arango, J. C., Premuda, P., & Holguín, J. (2012). *Rehabilitación del paciente con traumatismo craneoencefálico. Una guía para profesionales de la salud*. México D. F: Trillas.
- Arango, J. C., Quijano, M. C., Aponte, M., Cuervo, M. T., Nicholls, E., Rogers, H. L., & Kreutzer, J. (2010). Family needs in caregivers of individuals with traumatic brain injury from Colombia, South America. *Brain Injury*, 24(7-8), 1017-1026. doi: 10.3109/02699052.2010.490516
- Arango, J. C., Rosenthal, M., DeLuca, J., Cifu, D. X., Hanks, R., & Komaroff, E. (2007). Functional outcomes from inpatient rehabilitation after traumatic brain injury: how do Hispanics fare? *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(1), 11-18. doi:10.1016/j.apmr.2006.10.029
- Arcure, J., & Harrison, E. E. (2009). A review of the use of early hypothermia in the treatment of traumatic brain injuries. *Journal of Special Operations Medicine*, 9(3), 22-35.
- Babikian, T., Tong, K. A., Galloway, N. R., Freier, M. C., Obenaus, A., & Ashwal, S. (2009). Diffusion-weighted imaging predicts cognition in pediatric brain injury. *Pediatric Neurology*, 41(6), 406-412.
- Cáceres, D. E., Montoya, Z., & Ruíz, A. M. (2003). Intervención psicosocial para el incremento de la calidad de vida en pacientes con trauma craneoencefálico moderado a severo. *Revista Colombiana de Psicología*, 12, 60-72.
- Castaño, B., Bernabeu, M., López, R., Bulbena, A., & Quemada, J. (2012). Perfil psicopatológico de pacientes con traumatismo craneoencefálico evaluados mediante el Inventario Neuropsiquiátrico. *Revista de Psiquiatría y Salud Mental*, 5(3), 160-166. doi:10.1016/j.rpsm.2012.02.004
- Cicerone, K. D., Mott, T., Azulay, J., Sharlow, M. A., Ellmo, W. J., Paradise, S., & Friel, J. C. (2008). A randomized controlled trial of holistic neuropsychologic rehabilitation after traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89, 2239-2249. doi:10.1016/j.apmr.2008.06.017
- Crespo, M., Gómez, R., Bringas, M., Francia, T., Boys, M., Nodarse, J.,... Cárdenas, P. (2010). Estudio descriptivo de la disfunción cognitiva en pacientes con trauma craneoencefálico. *Revista Tog (A Coruña)*, 7(11), 1-14.

- De los Reyes, C., Olabarrieta, L., Caracuel, A., & Arango, J. (2015). La relación entre la percepción del cuidador sobre los síntomas derivados del daño cerebral en personas con traumatismos craneoencefálicos y su propia Salud Mental. *Enfermería Global*, 14(3), 181-192.
- Deutsch, E. R., Espinoza, T. R., Atif, F., Woodall, J. K., & Wright, D. W. (2013). Progesterone's role in neuroprotection, are view of the evidence. *Brain Research*, 15, 82-105. doi: 10.1016/j.brainres.2013.07.014. Epub 2013 Jul 18.
- Díaz, D., Arango, J., Espinosa, J., Irma, G., & Rivera, A. (2014). Necesidades y sobrecarga en cuidadores primarios informales de pacientes con traumatismo craneoencefálico. *Psicología desde el Caribe*, 31(3), 393-415.
- Ekmark, S., Flygt, J., Kiwanuka, O., Meyerson, B. J., Lewén, A., Hillered, L., & Marklund, N. (2013). Traumatic axonal injury in the mouse is accompanied by a dynamic inflammatory response, astroglial reactivity and complex behavioral changes. *Journal of Neuroinflammation*, 10(44), 1-19. doi:10.1186/1742-2094-10-44
- Escobar, M. I., Guzmán, F., Buriticá, E., Riascos, D., Villamil, L., & Pimienta, H. (2008). Alteración de la organización laminar y de la dendroarquitectura de la corteza cerebral del humano post-trauma craneoencefálico. *Colombia Médica*, 39(3), 51-59.
- Faul, M., Xu, L., Wald, M., & Coronado, V. (2010). Traumatic Brain Injury in the United States: Emergency Department Visits. Centers for Disease Control and Prevention, *National Center for Injury Prevention and Control*. Recuperado de [https://www.cdc.gov/traumatic-braininjury/pdf/blue\\_book.pdf](https://www.cdc.gov/traumatic-braininjury/pdf/blue_book.pdf).
- Graham, J. E., Radice, D. M., Reistetter, T. A., Hammond, F. M., Dijkers, M., & Granger, C. V. (2010). Influence of sex and age on inpatient rehabilitation outcomes among older adults with traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 9(1), 43-50. doi:10.1016/j.apmr.2009.09.017
- Guzmán, F. (2008). Fisiopatología del trauma craneoencefálico. *Colombia Médica*, 39(3), 78-84.
- Guzmán, F., Moreno, M. C., & Montoya, A. (2008). Evolución de los pacientes con trauma craneoencefálico en el Hospital Universitario del Valle: Seguimiento a 12 meses. *Colombia Médica*, 39(3), 25-28.
- Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. (2013). *Comportamiento de muertes y lesiones por accidente de transporte*, Colombia. Recuperado de <http://www.medicinalegal.gov.co/forensis>
- Kennedy, M. R., Coelho, C., Turkstra, L., Ylvisaker, M., Moore, M., Yorkston, K.,... Kan, P. F. (2008). Intervention for executive functions after traumatic brain injury: A systematic review, meta-analysis and clinical recommendations. *Neuropsychological Rehabilitation*, 18(3), 257-299. doi: 10.1080/09602010701748644.



- Ladera, V., Perea, M., & Morales, F. (2002). Rendimientos mnésicos en traumatismo craneoencefálico moderado al año. *Psicothema*, 14(1), 71-76.
- Loncarevic, N., Pesic, V., Todorovic, S., Popic, J., Smiljanic, K., Milanovic, D.,... Kanazir, S. (2012). Caloric Restriction Suppresses Microglial Activation and Prevents Neuroapoptosis Following Cortical Injury in Rats. *Plos One*, 7(5), 1-10. doi: 10.1371/journal.pone.0037215
- Luo, C. L., Li, B. X., Li, Q. Q., Chen, X. P., Sun, Y. X., Bao, H. J.,... Zhao, Z. Q. (2011). Autophagy is involved in traumatic brain injury-induced cell death and contributes to functional outcome deficits in mice. *Neuroscience*, 184, 54-63. doi: 10.1016/j.neuroscience.2011.03.021
- Maas, A.I., Stocchetti, N., & Bullock, R. (2008). Moderate and severe traumatic brain injury in adults. *Lancet Neurol*, 7(8), 728-41. doi: 10.1016/S1474-4422(08)70164-9.
- Machuca, F., León, J., & Barroso, J. (2006). Eficacia de la rehabilitación neuropsicológica de inicio tardío en la recuperación funcional de pacientes con daño cerebral traumático. *Revista Española de Neuropsicología*, 8(3-4), 81-103.
- Marchio, P.S., Previgliano, I. J., Goldini, C. E., & Murillo, F. (2006). Traumatismo craneoencefálico en la ciudad de Buenos Aires: estudio epidemiológico. *Neurocirugía*, 1(17), 14-22.
- Maruichi, K., Kuroda, S., Chiba, Y., Hokari, M., Shichinohe, H., Hida, K., & Iwasaki, Y. (2009). Graded model of diffuse axonal injury for studying head injury-induced cognitive dysfunction in rats. *Neuropathology*, 29(2), 132-149. doi: 10.1111/j.1440-1789.2008.00956.x.
- Ministerio de Salud y Protección Social, Colciencias & Fundación MEDITECH. (2014). *Guía de práctica clínica para diagnóstico y tratamiento de adultos con trauma craneoencefálico severo. SGSS – 2014 Guía No. 30GPC-TCE.*, 1-588. Recuperado de [http://gpc.minsalud.gov.co/guias/Documents/Trauma%20Craneoencefalico/GUIA%20PROFESIONALES\\_TCE.pdf](http://gpc.minsalud.gov.co/guias/Documents/Trauma%20Craneoencefalico/GUIA%20PROFESIONALES_TCE.pdf)
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2011). Traumatismos causados por el tránsito y discapacidad. Recuperado de [http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/otras%20pub/accidentes\\_discapacidad\\_M5.p](http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/otras%20pub/accidentes_discapacidad_M5.p)
- Pérez, M. (2009). *Manual de Neuropsicología Clínica*. Madrid: Editorial Pirámide.
- Ponsford, J. L., Ziino, C., Parcell, D. L., Shekleton, J. A., Roper, M., Redman, J. R.,... Rajaratnam, S.M. (2012). Fatigue and sleep disturbance following traumatic brain injury--their nature, causes, and potential treatments. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 27(3), 224-233. doi: 10.1097/HTR.0b013e31824ee1a8
- Pradilla, G., Vesga, B., León, F., & Geneco. (2003). Estudio neuroepidemiológico nacional (EPI-NEURO) colombiano. *Revista Panameña de Salud Pública*, 14(2), 104-111.

- Pueyo, R., Ariza, M., & Serra, J. (2004). Secuelas neuropsicológicas de los traumatismos craneoencefálicos. *Anales de psicología*, 20(2), 303-316.
- Quijano, M. C., Arango, J. C., & Cuervo, M. T. (2010). Alteraciones cognitivas, emocionales y comportamentales a largo plazo en pacientes con trauma craneoencefálico en Cali, Colombia. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 39(4), 716-731.
- Rath, J. F., Hradil, A. L., Litke, D. R., & Diller, L. (2011). Clinical Applications of Problem-Solving Research in Neuropsychological Rehabilitation: Addressing the Subjective Experience of Cognitive Deficits in Outpatients with Acquired Brain Injury. *Rehabilitation Psychology*, 56(4), 320-328. doi.org/10.1037/a0025817
- Rovegnoa, M., Soto, P. A., Sáez, J. C., & Von Bernhardt, R. (2012). Mecanismos biológicos involucrados en la propagación del daño en el traumatismo encéfalo craneano. *Medicina Intensiva*, 36(1), 37-44. doi:10.1016/j.medin.2011.06.008
- Sohlberg, Mc., & Mateer, C. (2001). *Cognitive Rehabilitation. An Integrative Neuropsychological Approach*. The New York: Guilford Press.
- Soto, C., Salinas, P., & Hidalgo, G. (2014). Aspectos fundamentales en la rehabilitación post tec en el paciente adulto y pediátrico. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 25(2), 306-313. doi:10.1016/S0716-8640(14)70042-2
- Strangman, G. E., O'Neil, T. M., Goldstein, R., Kelkar K., Katz, D. I., Burke D.,... Glenn, M. B. (2008). Prediction of memory rehabilitation outcomes in traumatic brain injury by using functional magnetic resonance imaging. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 89(5), 974-981. doi: 10.1016/j.apmr.2008.02.011.
- Thurman, D. J., Alverson, C., Dunn, K. A., Guerrero, J., & Sniezek, J. E. (1999). Traumatic brain injury in the United States: A public health perspective. *Journal Head Trauma Rehabilitation*, 14(6), 602-615.
- Turner, G. R., & Spreng, R. N. (2012). Executive functions and neurocognitive aging: dissociable patterns of brain activity. *Neurobiology of Aging*, 33(4), 1-13. doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2011.06.005. Epub 2011 Jul 24.
- Wagner, A. K., Bayir, H., Ren, D., Puccio, A., Zafonte, R. D., & Kochanek, P. M. (2004). Relationships between cerebrospinal fluid markers of excitotoxicity, ischemia, and oxidative damage after severe TBI: the impact of gender, age, and hypothermia. *Journal of Neurotrauma*, 21, 125-136.
- World Health Organization (WHO). (2005). *Disability Statistics: Training Manual (Draft)* OMS. United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (UNESCAP), Ginebra. Recuperado de <http://www.unescap.org/>