

Perfil comportamental y competencia social de niños y adolescentes sobrevivientes de tumores de fosa posterior

Perfil comportamental e competência social de crianças e adolescentes sobreviventes de tumores de fossa posterior
Profil comportamental et compétence sociale des enfants et adolescents survivants de tumeurs de la fosse postérieure
Behavioral profile and social competence of children and adolescents survivors of posterior fossa tumors

Mariane Dantas¹, Laura Aragão¹, Danielle Garcia¹, Amanda Guerra¹,
Daniele Caroline Leôncio¹ e Izabel Hazin¹

1. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Brasil.

Resumen

Los tumores cerebrales en la infancia corresponden a la segunda forma más común de cáncer pediátrico. Aunque en las décadas recientes existan mejoras significativas en la detección y el tratamiento de los tumores cerebrales en la infancia, tales neoplasias todavía configuran una importante causa de muerte en los niños y permanece alto el índice de efectos adversos a largo plazo, incluyendo comprometimiento neuropsicológico significativo y secuelas comportamentales. El presente estudio examina el perfil comportamental y de competencia social, según lo evaluado por padres y cuidadores, de niños y adolescentes sobrevivientes de tumores de fosa posterior. Los datos descriptivos indicaron la mayor prevalencia de problemas de comportamiento de naturaleza internalizante (72,2% de la muestra). Fueron encontradas alteraciones en la competencia social e interacción social en los grupos clínicos estudiados. Quejas de naturaleza internalizante son el hallazgo más frecuentemente reportado entre los niños. Por lo tanto, los resultados de este estudio refuerzan la mediación cerebelar en funciones cognitivas, comportamentales y emocionales, y el impacto de la radioterapia sobre la integridad y el volumen de la sustancia blanca neuronal en contexto madurativo.

Palabras clave: tumores de fosa posterior, cáncer pediátrico, conducta, competencia social.

Resumo

Os tumores cerebrais na infância são a segunda forma mais comum de câncer pediátrico. Embora haja melhorias significativas na detecção e tratamento de tumores cerebrais na infância nas últimas décadas, as neoplasias ainda constituem uma das principais causas de morte em crianças. Além de que a taxa de efeitos adversos a longo prazo, incluindo comprometimento neuropsicológico significativo, permanecem altas e com sequelas comportamentais. Esse estudo busca examinar o perfil de competência comportamental e social, avaliado por pais e cuidadores, de crianças e adolescentes sobreviventes de tumores da fossa posterior. Dados descritivos indicaram uma maior prevalência de problemas comportamentais de natureza internalizadora (72,2% da amostra). Alterações na competência social e na interação social foram encontradas nos grupos clínicos estudados. As queixas internalizantes são os achados mais frequentemente relatados entre as crianças. Portanto, os resultados desse estudo reforçam a mediação cerebelar nas funções cognitivas, comportamentais e emocionais. Além do impacto da radioterapia na integridade e no volume da substância branca em um contexto de amadurecimento.

Palavras-chave: tumores de fossa posterior, câncer pediátrico, conduta, competência social.

Résumé

Les tumeurs cérébrales dans l'enfance sont la deuxième forme de cancer pédiatrique la plus courante. Bien qu'il y ait eu des améliorations significatives dans la détection et le traitement des tumeurs cérébrales infantiles au cours des dernières décennies, ces tumeurs malignes constituent toujours une cause majeure de décès chez les enfants et le taux d'effets indésirables à long terme, y compris un compromis neuropsychologique important, reste élevé. et séquelles

Artículo recibido: 29/08/2019; Artículo revisado: 28/02/2020; Artículo aceptado: 22/04/2020.

Toda correspondencia relacionada con este artículo debe ser enviada a Laura Aragão, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Avenida Senador Salgado Filho, s/n, 59078-000, Natal, RN, Brasil.

E-mail: lauraclaragao@gmail.com

DOI:10.5579/ml.2019.0538

comportamentales. Cette étude examine le profil de compétences comportementales et sociales, tel qu'évalué par les parents et les soignants, des enfants et des adolescents survivant de tumeurs de la fosse postérieure. Les données descriptives ont indiqué la prévalence la plus élevée de problèmes de comportement de nature intériorisée (72,2% de l'échantillon). Des altérations de la compétence sociale et de l'interaction sociale ont été trouvées dans les groupes cliniques étudiés. Les plaintes d'intériorisation sont les constatations les plus fréquemment rapportées chez les enfants. Par conséquent, les résultats de cette étude renforcent la médiation cérébelleuse dans les fonctions cognitives, comportementales et émotionnelles et l'impact de la radiothérapie sur l'intégrité et le volume de la substance blanche neuronale dans le contexte de la maturation.

Mots clés: tumeurs de la fosse postérieure, cancer pédiatrique, comportement, compétence sociale.

Abstract

Brain tumors in childhood correspond to the second most common form of pediatric cancer. Although in recent decades there have been significant improvements in the detection and treatment of brain tumors in childhood, such neoplasms still constitute an important cause of death in children and the rate of long-term adverse effects remains high, including significant neuropsychological damages and behavioral sequelae. The present study examines the behavioral and social competence profile, as evaluated by parents and caregivers, shown by children and adolescents having survived to the occurrence of tumors of the posterior fossa. Descriptive data indicated the highest prevalence of behavioral problems of an internalizing nature (72.2% of the sample). Alterations in social competence and social interaction abilities were found in the clinical groups studied. Complaints of an internalizing nature are the most frequently reported finding among in children. Thus, the results of this study reinforce the cerebellar mediation in cognitive, behavioral and emotional functions, and the impact of radiotherapy on the integrity and volume of neuronal white matter in terms of the maturational process.

Key words: posterior fossa tumors; pediatric cancer; behavior; social competence.

1. INTRODUCCIÓN

Los tumores cerebrales en la infancia componen un grupo heterogéneo de neoplasias, que varían en histología y localización (Dang & Phillips, 2017). Estos corresponden a la segunda forma más común de cáncer pediátrico y afectan al 15% de los niños diagnosticados con cáncer (Clebis et al., 2015; Instituto Nacional de Câncer, 2017). En la población pediátrica, la mayoría (60%) de las lesiones se desarrollan en la región de la fosa posterior (también denominada región infratentorial), área que comprende la porción localizada debajo del tentorium cerebelli (o tienda del cerebelo) (Hanzlik, Woodrome, Abdel-Baki, Geller & Elbabaa, 2015; Lassaletta, Bouffet, Mabbott & Kulkarni, 2015; Roostaei, Nazeri, Sahraian & Minagar, 2014).

Entre los tipos más prevalentes de tumores en esa región están los meduloblastomas y los gliomas de bajo grado, especialmente los astrocitomas pilocíticos (Brandão & Poussaint, 2017; Dang & Phillips, 2017; Segal & Karajannis, 2016). La remoción quirúrgica es el tratamiento convencional para todos los tumores de fosa posterior. Aunque tal modalidad de intervención sea suficiente para los astrocitomas, en el caso de los meduloblastomas es necesario asociarla a la quimioterapia sistémica y a la radioterapia de cráneo y neuroeje, siendo esta última utilizada sólo para niños con edad por encima de los tres años (Kieffer et al., 2018; Massimino et al., 2016; Muzumdar & Ventureyra, 2010; Stucklin & Grotzer, 2018). La remoción quirúrgica tumoral es un factor que influye sustancialmente en la cognición y el comportamiento, pero aún más impactante es el efecto del tratamiento radioterápico, cuando éste se utiliza como categoría adyuvante (Cantelmi, Schweizer & Cusimano, 2008; Dang & Phillips, 2017; Wolfe et al., 2012). Aunque en las décadas recientes existan mejoras significativas en la detección y el tratamiento de los tumores cerebrales en la infancia, tales neoplasias todavía configuran una importante causa de muerte en los niños y, debido a la vulnerable localización de estos tumores, así como el impacto de los tratamientos realizados en el sistema nervioso aún en formación, permanece alto el índice de efectos adversos a largo plazo, incluyendo comprometimiento neuropsicológico

significativo (Fay et al., 2017; Garcia, 2016; Spennato et al., 2015; Stucklin & Grotzer, 2018).

Las neoplasias en el sistema nervioso central y su tratamiento ofrecen riesgos importantes a la cognición y al comportamiento de los pacientes pediátricos (Hazin et al., 2015). En lo que se refiere a los efectos a largo plazo asociados al tratamiento, los mismos son proporcionales a la intensidad de la terapia, a la dosificación quimioterápica y, especialmente, a las dosis acumulativas de radiación (Annett, Patel & Phipps, 2015). En la actualidad, sigue siendo un desafío identificar los exactos mecanismos subyacentes a los déficits neuropsicológicos evidenciados en este grupo, aunque haya consenso sobre el hecho de que estos están asociados a la combinación de las lesiones neoplásicas y las terapias adyuvantes administradas (Ulrich & Embry, 2012; Zhou et al., 2017).

Dos hipótesis, no excluyentes, han sido señaladas como alternativas para la comprensión de la emergencia de las enmiendas anteriormente citadas. La primera circunscribe como principal componente explicativo los daños difusos sobre la sustancia blanca neuronal, provocados por el tratamiento radioterápico adyuvante. Este conduce a perjuicios importantes en funciones cognitivas elementales, que genera retrasos o disfunciones en la adquisición y desarrollo de funciones complejas que las tienen como sustrato (Mabbot et al., 2005, Palmer et al., 2012; Palmer et al., 2013; Reddick et al., 2014; Riggs et al., 2014; Scantlebury et al., 2016).

La segunda hipótesis sugiere que las alteraciones cognitivas, comportamentales y afectivas observadas en este grupo clínico son consecuencia de las lesiones cerebelosas, las cuales se desprenden como posible vía explicativa de los déficits señalados, dado el creciente reconocimiento del papel del cerebelo en funciones no motoras (Mariën & Borgatti, 2018; Stoodley & Schmahmann, 2018; Rapoport, van Reekum & Mayberg, 2000; Riva & Giorgi, 2000; Salman & Tsai, 2016).

Más allá de las secuelas neurológicas (Chevignard, Câmara-Costa, Doz & Dellatolas, 2016), los sobrevivientes de tumores de fosa posterior (TFP), sometidos a tratamientos quimioterápico y radioterápico, pueden presentar déficit

2. MÉTODO

2.1 Participantes

intelectuales (McCurdy, Rane, Daly & Jacobson, 2016; Ottensmeier et al., 2015; Tonning Olsson, Perrin, Lundgren, Hjorth & Johanson, 2014; Garcia, Gomes, Araújo, Leôncio & Hazin, 2019), disminución de la velocidad de procesamiento (Kahalley et al., 2013), perjuicios en los dominios atencional (Raghubar et al., 2016) y mnemónico (Knight et al., 2014) y en el funcionamiento ejecutivo (Koustenis, Hernáiz Driever, De Sonneville, & Rueckriegel, 2016; Garcia, 2016). Estas declinaciones se acentúan con el paso de los años y, como consecuencia, estos niños pueden presentar bajo rendimiento académico, menor éxito vocacional y comportamiento disfuncional (De Ruiter et al., 2016).

A pesar del cuerpo de evidencias, permanece poco esclarecido los mecanismos explicativos de tales déficits, y cómo aspectos conductuales operan en esa dinámica. Las secuelas comportamentales, a pesar de notificadas por las investigaciones (Brinkman et al., 2012), son poco exploradas, sobre todo en términos de cuantificación psicométrica de los cambios observados.

La competencia social se refiere a la capacidad de lograr objetivos personales en las interacciones sociales, manteniendo al mismo tiempo relaciones positivas y coherentes con otros individuos a lo largo del tiempo y en situaciones variadas. La evaluación de este constructo resulta fundamental por tratarse de una variable que depende de las habilidades de la cognición social y la regulación emocional necesarias para adoptar comportamientos adaptados en diferentes contextos (Yeates et al., 2007).

Las evidencias sugieren que niños diagnosticados con tumores cerebrales se configuran como el grupo más susceptible al desarrollo de alteraciones conductuales y de salud mental a lo largo de los años, si se compara con neoplasias pediátricas diagnosticadas fuera del sistema nervioso central (Bodranghien et al., 2016; Emond, Edwards, Peacock, Norman, & Evangeli, 2016; Cabrera, Edelstein, Mason & Tartaglia, 2016; Catsman-Berrevoets & Aarsen, 2010; Fidler et al., 2015; Hardy, Willard, Watral, & Bonner, 2010; Holmquist & Scott, 2002; Roddy & Mueller, 2016; Schmahmann, 2019; Shah et al., 2015, Schultz et al., 2007; Starkweather et al., 2011; Wolf, Rapoport, & Schweizer, 2009). Además, hay indicios de que los niños supervivientes de tumores de fosa posterior también son más susceptibles a presentar alteraciones conductuales después del tratamiento, en comparación con los grupos clínicos de niños sometidos a prolongados períodos de hospitalización y tratamiento, tales como en los casos de traumatismo craneoencefálico y de lesión vascular cerebral (Pastore et al., 2013; Woodgate, Tailor, Yanofsky & Vanan, 2016).

El presente estudio examina el perfil comportamental y de competencia social, según lo evaluado por padres y cuidadores, de niños y adolescentes sobrevivientes de tumores de fosa posterior. Se describe el perfil conductual y la competencia social de los niños y adolescentes supervivientes de un tumor de la fosa posterior según su exposición o no a la radioterapia de cráneo y neuroeje. Además, el perfil de competencia social y de comportamiento de este grupo se compara con los sujetos de desarrollo neurotípico.

Fueron evaluados 18 niños y adolescentes (11 niños y 7 niñas) con edades entre 7 y 16 años, diagnosticados con tumores de fosa posterior localizados en el cerebelo o IV ventrículo, sometidos a protocolo de tratamiento estándar para tumores de fosa posterior: neurocirugía, en los casos de tumores de curso benigno (G1, $n = 8$), y la neurocirugía añadida a la quimioterapia sistémica y la radioterapia cráneo espinal, en los casos de tumores de naturaleza maligna (G2, $n = 10$). El grupo control fue compuesto por el mismo efectivo de participantes, sanos, sin antecedentes de alteraciones psiquiátricas o neurológicas, problemas de visión y audición no corregidos, pareados 1:1 con los participantes de los grupos clínicos, de acuerdo con el sexo, edad, tipo de escuela (pública o privada) y nivel socioeconómico.

2.2 Instrumentos y procedimiento

Como procedimiento de recolección de datos se utilizó la aplicación del instrumento Child Behavior Checklist (CBCL), el cual fue completado por los padres o responsables de los participantes. El CBCL (Achenbach & Rescorla, 2001) es un instrumento integrante del Sistema Achenbach de Evaluación Basada en Evidencias (del inglés, "Achenbach System of Empirically Based Assessment" - ASEBA), destinado a la evaluación de problemas conductuales, emocionales y de funcionamiento adaptativo de niños y adolescentes en la franja de edad entre 6 a 18 años (Achenbach, 2015). Se reconoce como el sistema de evaluación psicológica más utilizado en el mundo, traducido en más de 70 idiomas (Achenbach & Rescola, 2007) y aplicado en diferentes culturas (Achenbach & Rescola, 2004).

El CBCL está compuesto por un total de 120 ítems, siendo los siete primeros destinados a la evaluación de la competencia social del niño o adolescente, en los cuales se considera la participación en actividades deportivas, pasatiempos, juegos; la participación en organizaciones sociales (como clubes y grupos); y las actividades domésticas realizadas por el niño o adolescente. Para todos estos elementos iniciales, se pide al respondiente que compare el rendimiento del niño o adolescente con otros niños de su misma edad, y que destaque el tiempo dedicado a cada tarea.

La evaluación de la competencia social en el CBCL se realizó a partir de 4 escalas: Escala de Competencia en Actividades, Escala de Competencia en Interacción Social, Escala de Competencia en Actividades Escolares y Competencia Total (siendo esta última el resultado de la suma de las puntuaciones de las tres primeras, dividida por la media comparativa con los datos normativos de las tres escalas anteriores). Cada escala de evaluación tiene puntuaciones que reflejan el número de elementos presentes en la vida del niño. De esa manera, si el niño participa en más actividades, su puntuación será más alta y, por lo tanto, su rendimiento será mejor que el promedio. Todavía, aunque el niño/adolescente reciba puntuaciones en la media para las tres escalas que componen la Escala de Competencia Total, la suma de las mismas puede resultar en un índice por debajo de la media

normativa y clasificar al niño en el rango límite o clínico (Achenbach & Rescorla, 2001).

Los restantes 113 elementos del CBCL constituyen la segunda escala del instrumento, que tiene por objeto evaluar el perfil conductual del niño en los últimos seis meses. Esta escala comprende los problemas de conducta en ocho síndromes, de los cuales tres constituyen la Escala de Problemas de Interiorización, definidos como los trastornos que se expresan en el propio individuo, como la ansiedad/depresión, la retracción/depresión y las quejas somáticas. Otras dos escalas constituyen la Escala de Problemas de Exteriorización considerados como aquellos cuya expresión se dirige a los demás, como la violación de normas y el comportamiento agresivo.

Los problemas de conducta también pueden evaluarse en función de otros tres síndromes, a saber: los problemas de contacto social, los problemas de pensamiento y los problemas de atención. Las puntuaciones obtenidas en las escalas de internalización y externalización y los tres síndromes adicionales dan como resultado el cálculo de la Escala de Problemas Totales. Como en la Escala de Competencia Social, aunque el niño o adolescente reciba puntuaciones en la media para las quejas internalizantes o externalizantes, la suma de ellas puede dar lugar a un índice inferior al promedio normativo en la escala total (Achenbach & Rescorla, 2001).

2.3 Análisis de datos

Las respuestas del CBCL se calcularon a través del software *Assesment Data Manager* (ADM). En el análisis de los resultados se obtuvieron las frecuencias de comportamientos en tres bandas de clasificación: Límite, Clínica y Normal. Sin embargo, dado que el objetivo del presente estudio fue señalar la presencia de desviaciones del comportamiento en relación a los datos normativos y al grupo control (y no el de diagnosticar cuadros clínicos), las categorías Límite y Clínica fueron agrupadas, configurando, así, dos bandas de clasificación: Normal y Alterado. Este diseño metodológico se respalda en las directrices presentes en el manual del referido instrumento, precisamente en la asertiva que las clasificaciones Límite y Clínica pueden ser agrupadas con el objetivo de dicotomizar el desempeño entre normal y alterado (Achenbach & Rescola, 2004).

La comparación de la proporción de niños de los grupos clínicos con problemas de comportamiento y de competencia social y niños del grupo control fue realizada por medio del Test Qui-cuadrado de Pearson, adoptando el valor $p < .05$ como parámetro de rechazo de la hipótesis nula.

3. RESULTADOS

En las cuatro escalas destinadas a la evaluación de la competencia social (escala de competencia en actividades, escala de interacción social, escala de actividad escolar y escala de competencia total) se identificó que ambos grupos clínicos se situaron en rango de clasificación normal y alterado en iguales las proporciones en la escala de competencia en actividades y en la escala de actividad escolar (50% en la franja normal y 50% en el rango alterado de

clasificación), mientras que en el grupo control no se encontraron alteraciones en la escala de competencia escolar, frecuencia de 16,3% de alteración en la escala de competencia en actividades y 11,1% en la escala de interacciones sociales. Por otro lado, en las escalas de interacción social y competencia social la muestra clínica demostró, en ambas escalas, la proporción de distribución del 77,8% de la muestra situada en el rango de clasificación alterada.

En lo que concierne a los problemas de comportamiento, los resultados apuntaron que el 72,2% de la muestra se situó en el rango de clasificación alterada en la escala de problemas internalizantes (este índice fue del 27,8% en el grupo control), mientras que en la escala de problemas externalizantes, la mayor parte de la muestra se situó en el rango normal de clasificación (83,3% de la muestra, misma proporción que la encontrada en el grupo control). En la escala de problemas totales, el 61,1% de la muestra se situó en el rango de clasificación alterada, mientras que el 38,9% recibió la clasificación normal en esta dimensión.

Considerando las importantes diferencias de los grupos clínicos estudiados en función de la modalidad de tratamiento administrado, a la naturaleza distinta de la lesión provocada por el tumor, sus tratamientos y sus distinciones en términos de impactos en el neurodesarrollo, se realizaron análisis estadísticos descriptivos en el interior de cada grupo.

En la evaluación de los problemas de conducta, 75% de la muestra del grupo clínico sometido sólo a neurocirugía presentó un rango de clasificación alterado en la escala de problemas de internalización, mientras que los problemas de externalización se limitaron al 12% de la muestra de este grupo.

En la escala de problemas totales, la muestra se repartió en igual proporción (50% en el rango normal y 50% en la franja alterada). Sobre la escala de los síndromes comportamentales, se encontró una tendencia a la clasificación normal para la mayoría de los síndromes evaluados, a excepción de las escalas de ansiedad/depresión y retracción /depresión, cuyos resultados obtuvieron la misma frecuencia (50%).

De las cuatro escalas de evaluación de la dimensión de competencia social, se observó que la muestra presentaba una clasificación normal en las escalas de competencia en actividades y actividades escolares (el 75% de la muestra en el rango normal de clasificación, en ambas escalas). El 100% de la muestra también presentó una clasificación normal en la escala de competencia social. Por otro lado, en el 62,5% de la muestra se observó un rango de clasificación alterado en la escala de interacción social.

En la escala de competencia social fue encontrado un patrón inverso de respuestas en el grupo clínico sometido a modalidad de tratamiento adyuvante a la neurocirugía. Este grupo se situó en el rango de clasificación alterada en las escalas de competencia en actividades (70%), actividad escolar (70%), e interacción social (90%). La excepción fue en la escala de competencia social, donde el 60% de la muestra se situó en el rango de clasificación normal.

En cuanto a la escala de los síndromes comportamentales, patrones similares a los encontrados en el grupo clínico sometido solamente a la neurocirugía fueron encontrados en el grupo sometido a protocolo de tratamiento complementario. En ambos grupos clínicos, los resultados apuntaron mayor frecuencia del rango de la clasificación

normal, para la mayoría de las escalas, a excepción de las escalas problemas con el contacto social y problemas con la atención, en que el 60% de la muestra se situó en el rango de clasificación alterada, en ambas escalas.

En lo que concierne al grupo sometido a protocolo complementario de tratamiento (quimioterapia y radioterapia), fue encontrado que la mayoría de los niños (70%) se situaron en el rango de clasificación alterada en las escalas de problemas internalizantes y de problemas totales. De manera similar al grupo clínico sometido sólo a la neurocirugía, en la escala de problemas externalizantes, el grupo sometido a tratamiento complementario se situó en el rango de clasificación normal (80% de la muestra).

Tabla 1.
Descripción de las frecuencias para la Escala de síndromes comportamentales de los grupos clínicos.

Escala de síndromes comportamentales	Normal		Alterado	
	Frec.	%	Frec.	%
Ansiedad/depresión	11	61,1%	7	38,9%
Retracción/depresión	10	55,6%	8	44,4%
Quejas somáticas	14	77,8%	4	22,2%
Problemas con el contacto social	11	61,1%	7	38,9%
Problemas con el pensamiento	15	83,3%	3	16,7%
Problemas con la atención	11	100%	7	38,9%
Comportamiento de violación de reglas	18	83,3%	0	-
Comportamiento agresivo	15	83,3%	3	16,7%

Frec. = Frecuencia observada
% = Porcentaje

Tabla 2.
Descripción de las frecuencias para la Escala de síndromes comportamentales del grupo control.

Escala de síndromes comportamentales	Normal		Alterado	
	Frec.	%	Frec.	%
Ansiedad/depresión	13	72,2%	5	27,8%
Retracción/depresión	17	94,4%	1	5,6%
Quejas somáticas	17	94,4%	1	5,6%
Problemas con el contacto social	18	100%	0	-
Problemas con el pensamiento	17	94,4%	1	5,6%
Problemas con la atención	17	94,4%	1	5,6%
Comportamiento de violación de reglas	18	100%	0	-
Comportamiento agresivo	17	94,4%	1	5,6%

Frec. = Frecuencia observada
% = Porcentaje

En lo que se refiere a las discrepancias, se encontraron valores estadísticamente significativos en la correlación entre la modalidad de tratamiento y la escala de competencia total en ambos grupos clínicos en comparación con el grupo control. Se destaca, sin embargo, que el grupo sometido a tratamiento complementario también presentó resultados estadísticamente significativos en la correlación

entre la modalidad de tratamiento y la escala de competencia en actividades y en la escala de actividad escolar (Tabla 3).

Tabla 3.
Resultados de la correlación entre el Tipo de Tratamiento y los resultados de los niños de los grupos clínicos y grupo control en la Escala de Competencia Social.

Escala de Competencia Social	G1		G2	
	Pearson Chi-Square	P	Pearson Chi-Square	P
Competencia en Actividades	,410	,522	5,051	,025
Interacciones Sociales	-	-	,952	,329
Actividad Escolar	2,286	,131	10,769	,001
Competencia Total	7,273	,007	7,500	,006

Nota = Valores en negrita señalan los dominios en los que se encontró una discrepancia estadísticamente significativa (p <0,05) entre los grupos de participantes en función de la variable Tipo de Tratamiento.

En la escala de problemas de comportamiento, se identificó que los grupos clínicos tenían puntuaciones más altas en la Escala de Problema Total, que diferían significativamente del grupo control. Además, el grupo clínico sometido a quimioterapia y radioterapia obtuvo mayores puntuaciones en la Escala de Problemas de Internamiento, al compararse con el grupo clínico sometido sólo a neurocirugía y el grupo control (Tabla 4).

Tabla 4.
Resultados de la correlación entre el Tipo de Tratamiento y los resultados de los niños de los grupos clínicos y grupo control en la Escala de Problemas de Comportamiento.

Escala de Problemas de Comportamiento	G1 x G3		G2 x G4	
	Pearson Chi-Square	P	Pearson Chi-Square	P
Problemas Internalizantes	2,286	,131	5,051	,025
Problemas Externalizantes	1,067	,302	,392	,531
Problemas Total	5,333	,021	5,051	,025

Nota = Valores en negrita señalan los dominios en los que se encontró una discrepancia estadísticamente significativa (p <0,05) entre los grupos de participantes en función de la variable Tipo de tratamiento.

4. DISCUSIÓN

En conformidad con los estudios previos (Mabbott et al., 2005, Shah et al., 2015, Cabrera et al., 2016), los datos descriptivos del presente estudio indicaron la mayor prevalencia de problemas de comportamiento de naturaleza internalizante y alteraciones en la competencia social en ambos grupos clínicos estudiados. Por lo tanto, estos datos son consistentes con la literatura, en lo que se refiere a la constatación de que el impacto del cáncer sobre el comportamiento ocurre de manera indistinta en las diferentes tipologías neoplásicas de tumores de fosa posterior (Holmquist & Scott, 2002).

De los niños sometidos solamente a tratamiento neuroquirúrgico (G1), el 75% de la muestra estudiada presentó problemas internalizantes y, en el caso de los niños sometidos a neurocirugía añadida de quimioterapia sistémica y radioterapia cráneo espinal (G2), el 70% de la muestra presentó prevalencia en ese dominio. En el G2 se observó que la incidencia de problemas totales (es decir, la suma de quejas internalizantes y externalizadoras, agregada a las medidas de problemas con el contacto social, problemas con el pensamiento y la atención) alcanzó el 70% de la muestra, mientras que, en el G1, la incidencia fue del 50% de la muestra.

Los análisis estadísticos inferenciales mostraron que los supervivientes de los tumores de la fosa posterior, independientemente del tratamiento, presentaban dificultades en el ámbito de la competencia social. Sin embargo, aquellos cuyo tratamiento incluía quimioterapia y radioterapia presentaban dificultades adicionales en los ámbitos de la actividad escolar, así como una mayor frecuencia de problemas de interiorización. Estos resultados son congruentes con los hallazgos en la literatura que revelan que quejas de naturaleza internalizante son el hallazgo más frecuentemente reportado entre los supervivientes pediátricos de tumores cerebrales y, de modo especial, los del tipo de fosa posterior (Mabbott et al., 2005; Catsman-Berrepoets & Aarsen, 2010; Shah et al., 2015; Cabrera et al., 2016).

Los datos revelaron que las principales dificultades enfrentadas por los supervivientes pediátricos de tumores de fosa posterior fueron en las áreas de depresión, ansiedad, problemas atencionales y dificultades con el contacto social. Estos hallazgos son concordantes con estudios previos (Schultz et al., 2007) y señalan a problemas internalizantes (Mabbott et al., 2005; Catsman-Berrepoets & Aarsen, 2010; Shah et al., 2015; Cabrera et al., 2016), que pueden acarrear en significativas dificultades para los supervivientes.

El grupo de supervivientes pediátricos de tumores cerebrales permanece, en comparación con otros tipos de neoplasias, como el grupo más susceptible a presentar alteraciones de comportamiento (Hardy et al., 2010; Pastore et al., 2013; Fidler et al., 2015). Los resultados evidenciados en este estudio refuerzan la hipótesis de la mediación cerebelar en funciones no motoras. Además, los resultados fortalecen la hipótesis que disfunciones en esa estructura, consecuencia común de los daños en la estructura causados por el procedimiento quirúrgico en los cuadros de tumor de fosa posterior, influyen en el surgimiento de cuadros clínicos después del tratamiento, tales como el Síndrome Afectivo-cognitivo Cerebeloso y el Síndrome de la Fosa Posterior (Gudrunardottir et al., 2016; Sun & Cooper, 2018). Como se demostró en este estudio, los niños y adolescentes de los grupos clínicos presentaron una significativa prevalencia de alteraciones internalizantes, lo que concuerda con las características clínicas presentes en dichos síndromes.

En el pasado, se creía que los déficits observados después del tratamiento de los TFP eran consecuencia de los efectos deletéreos de la radioterapia en las regiones supratentoriales, reconocidamente implicadas en el procesamiento cognitivo (Cantelmi et al., 2008). Aunque esta noción haya contribuido en el desarrollo de técnicas de tratamiento más precisas, se observó que los pacientes - incluso aquellos no sometidos a tratamiento radioterápico - presentaban importantes cambios en la cognición y el

comportamiento. Así, creció el cuantitativo de evidencias neuroanatómicas y de neuroimagen, las cuales demandaron un nuevo paradigma explicativo a las secuelas observadas en los sobrevivientes, de modo que el cuerpo de evidencias referente a la mediación cerebelar en funciones no motoras se ha vuelto cada vez más robusto (Cantelmi et al., 2008; Mariën & Borgatti, 2018; Stoodley & Schmahmann, 2018).

El entendimiento que el cerebelo es una estructura importante para el desarrollo y funcionamiento de las funciones cognitivas, afectivas y comportamentales es un fenómeno reciente en la literatura. Sobre todo debido a la hegemonía del paradigma de la medicina en cuanto al papel cerebeloso en funciones motoras, las secuelas de naturaleza no motora observadas en los sobrevivientes de TFP permanecieron durante varios años descuidados (Cantelmi et al., 2008).

En general, las evidencias neuroanatómicas y de neuroimagen recaen en la proposición que disfunciones de las conexiones anatómicas cortico-ponto-cerebelosas y cerebelo-tálamo-córtex serían las responsables de los déficit neuropsicológicos y afectivos observados (Schmahmann, 2019; Stoodley & Schmahmann, 2018). En lo que se refiere a las evidencias clínicas, las alteraciones afectivas se caracterizan por el comportamiento inapropiado y desinhibido, oscilación del humor, aplanamiento afectivo, rasgos obsesivo-compulsivos y pensamiento psicótico (Wolf, 2009).

De esta manera, se comprende que patologías cerebelares influyen de manera importante en el surgimiento de alteraciones cognitivas, pero también comportamentales (Lassaletta et al., 2015). En el presente estudio, la presencia de problemas de comportamiento en ambos grupos clínicos endosa la proposición de que el cerebelo es un órgano cuyo papel extrapola la mediación motora, siendo implicado de manera importante en la regulación del comportamiento y, de acuerdo con la literatura y con los datos del presente estudio, en especial, en la emergencia de problemas del tipo internalizante (Riva y Giorgi, 2000, Schmahmann, 2019, Schultz et al., 2007).

Como se explicó anteriormente, ambos grupos clínicos presentaron importantes problemas de comportamiento. Sin embargo, el grupo sometido a protocolo adyuvante de tratamiento presentó índices más elevados en la escala de problemas totales, en comparación con el grupo clínico sometido a la neurocirugía como modalidad única de tratamiento. Este hallazgo es consistente con la literatura en lo que se refiere a la mayor incidencia de alteraciones en el grupo de pacientes pediátricos sometidos a la radioterapia. Además, corrobora la hipótesis de los efectos deletéreos progresivos sobre la sustancia blanca neuronal, resultantes de la radioterapia que, similar a otros ámbitos, también conlleva cambios de comportamiento de manera prominente (De Ruiter et al., 2016).

Las evidencias sugieren que este grupo de sobrevivientes demuestra mayor susceptibilidad al surgimiento de alteraciones de comportamiento, en particular, problemas con el contacto social, comportamiento retraído, problemas de pensamiento y de atención (Chevignard, 2016). En el presente estudio se encontraron hallazgos similares, al paso que el grupo de los niños y adolescentes sometidos a la radioterapia presentaron quejas más frecuentes de problemas con el contacto social y problemas de atención, en

comparación con el grupo de sobrevivientes sometidos solamente a la neurocirugía y al grupo de los niños sanos. Los estudios sugieren que los pacientes pediátricos sobrevivientes de neoplasias en el sistema nervioso central se caracterizan, sobre todo, por comportamiento retraído (Shah et al., 2015; Cabrera et al., 2016).

En cuanto a los síndromes comportamentales más prevalentes entre los supervivientes de los tumores cerebrales, la literatura apunta que la depresión y la ansiedad son los síndromes psiquiátricos más comunes (Schultz et al., 2007; Shah et al., 2015, Roddy & Mueller, 2016). Este hallazgo coincide con lo que se encontró en el presente estudio, especialmente en el grupo de niños sometidos a la neurocirugía de resección como modalidad única de tratamiento (Starkweather et al., 2011). Por otra parte, los niños sometidos a tratamiento quimioterápico y radioterápico como protocolo adyuvante presentaron con mayor frecuencia problemas con el contacto social y con la atención. Este hallazgo va en la misma dirección de estudios previos, especialmente en lo que se refiere a la constatación de que tales los niños encuentran más dificultades de socialización con pares y evitan el contacto social (Riva & Giorgi, 2000; Wolfe-Christensen et al., 2007; Roddy & Mueller, 2016).

De acuerdo con comentarios anteriores, los resultados apuntaron que las alteraciones de comportamiento se mostraron por encima de la media normativa (clasificación alterada) en las medidas de ansiedad/depresión, retratamiento/depresión, problemas con el contacto social y problemas con la atención. Con base en estos resultados, es posible argumentar que la prevalencia encontrada en ese estudio refleja que los niños evaluados presentan tasas por encima de la media esperada para el rango de edad en los ámbitos referidos, de forma similar a lo que fue reportado en un estudio anterior (Brinkman et al., 2012). Si se toma como parámetro los datos oriundos del grupo control y de los datos normativos del CBCL, cuya media de índices de problemas de comportamiento y síndromes comportamentales están alrededor del 7% para la población general, los resultados elucidados en la muestra clínica estudiada superan esa marca en cinco veces.

Aunque los estudios sobre los cambios conductuales en la infancia presenten variación de los resultados, se estima que, para la población general de países desarrollados, el 10% y el 20% de niños y adolescentes presente alteraciones en el comportamiento. A pesar de la escasez de datos para los países en desarrollo, en el caso de la realidad brasileña los datos sugieren que trastornos psiquiátricos presentan prevalencia del 12,7%, en promedio, y el 5,2% en el caso de trastorno de ansiedad, por ejemplo (Fleitlich-Bilyk & Goodman, 2004).

Otro hallazgo importante del presente estudio, y que endosa los efectos deletéreos de la radioterapia en la sustancia blanca neuronal, se refiere a las dificultades académicas más pronunciadas en el grupo de niños sometidos a la radioterapia. Mabbott et al., (2005) sugieren que estos niños presentan alteraciones académicas importantes y, en comparación con los niños de la misma franja de edad, presentan empeoramiento progresivos de rendimiento en lectura, escritura y matemáticas, reflejo de la disminución del ritmo de adquisición de nuevos conocimientos a lo largo de los años. Mientras que en el grupo de niños y adolescentes sometidos a protocolo de tratamiento neuroquirúrgico no

hubo prevalencia de quejas en la competencia escolar, en el grupo sometido a protocolo de tratamiento complementario esta tasa alcanzó el 75% de la muestra.

Se refuerza, por lo tanto, el argumento de que las dificultades de aprendizaje, hallazgo común en numerosas investigaciones, son reflejo no sólo de la influencia del declive de la inteligencia, sino también de factores conductuales y sociales que operan en esa dinámica (Lassaletta et al., 2015). Así, la evaluación comportamental y de competencia social en este grupo de niños puede auxiliar a identificar aquellas que presentan más riesgos para desarrollar dificultades de aprendizaje, contribuyendo en la conformación de estrategias de intervención neuropsicológicas más adecuadas y eficaces.

En lo que se refiere a la competencia social, una serie de investigaciones avalan la visión que los supervivientes pediátricos de los tumores cerebrales se encuentran más propensos a presentar cambios en este ámbito. Desde evidencias que sugieren que este grupo clínico presenta el doble de riesgo para la emergencia de alteraciones en la competencia social (Emond et al., 2016, Schultz et al., 2007) a datos robustos en cuanto a la presencia de retrasos de desarrollo importantes en cuanto a la competencia social (por ejemplo, tendencia a mantener un círculo de amistades más restringido, como también socializar poco) (Roddy & Mueller, 2016), las alteraciones presentes en los grupos investigados justifican la recomendación de que intervenciones neuropsicológicas deben contemplar medidas ecológicas, incluidas en las intervenciones de carácter conductual.

En ambos grupos clínicos, se encontró una alta prevalencia de alteraciones en la competencia social total, especialmente en el grupo de los niños y adolescentes con meduloblastoma. Mientras que el grupo sometido únicamente a la neurocirugía presentó prevalencia por encima de lo esperado solamente en ese ámbito, el grupo de los niños sometidos a tratamiento complementario presentó alta prevalencia de quejas en cuanto a la competencia en actividades y competencia en actividad escolar, lo que refuerza la susceptibilidad de los pacientes pediátricos sometidos a la radioterapia.

Además, este estudio reveló baja incidencia de quejas del tipo externalizante. Es posible argumentar que las dificultades percibidas por los padres y cuidadores pueden ser reflejo de las dificultades arriba citadas, pero también pueden ser reflejo de alteraciones en otros dominios, tales como los de carácter neurocognitivo y emocional.

El descenso del IQ, hallazgo comúnmente reportado en esta población (García et al., 2019; McCurdy et al., 2016; Riva & Giorgi, 2000), puede explicar, en parte, la alta prevalencia de los problemas de comportamiento internalizante. Se sabe que existe correlación estadísticamente significativa entre bajo IQ y alteraciones conductuales (Hocking et al., 2015). En el caso de los TFP, la reducción progresiva de la inteligencia puede implicar no solamente en las dificultades de aprendizaje (Palmer et al., 2013), sino también en la disminución del nivel general de actividad, en sentimientos de devaluación o falta de interés en actividades sociales (Woodgate et al., 2016). Además, se puede argumentar que los sobrevivientes pueden presentar ansiedad frente al proceso de enfermedad y al cambio de rutina impuesta por el tratamiento, así como por el sentimiento de

angustia frente a la posibilidad de recidiva de la enfermedad y del óbito (Woodgate et al., 2016).

5. CONCLUSIONES

Los resultados encontrados en este estudio se suman a los hallazgos de publicaciones anteriores, en lo que se refiere a la comprensión de que los supervivientes pediátricos de tumores de fosa posterior frecuentemente sufren considerables problemas en las esferas social y comportamental, además de sus reconocidas dificultades de aprendizaje. Sin embargo, aún es un desafío aclarar las hipótesis subyacentes a los déficits reportados.

Se resalta que la literatura reporta el mayor riesgo enfrentado por los supervivientes de tumores de fosa posterior sometidos a protocolo de radioterapia. Fue posible concluir que los sujetos sometidos a ese tratamiento demostraron dificultades pronunciadas en los ámbitos de la competencia social en actividades generales y escolares, así como en la esfera de las interacciones sociales. Ese resultado se suma al hallazgo ampliamente reconocido acerca del efecto deletéreo de esta modalidad en la sustancia blanca neuronal en período crítico de neurodesarrollo (Holmquist & Scott, 2002).

No obstante, se encontró que ambos grupos clínicos estudiados presentaron alteraciones de comportamiento, hallazgo que refuerza la hipótesis de la mediación cerebelar en funciones cognitivas, emocionales y comportamentales. Los tumores de fosa posterior proporcionan significativas dificultades a los supervivientes, a la vez que parte significativa de los niños y adolescentes presenta, a lo largo de su desarrollo, secuelas en su cuadro de salud y alteraciones neuropsicológicas. Como consecuencia, el desempeño académico es ampliamente afectado, sufriendo también influencia de problemas de comportamiento, competencia social y funcionamiento ejecutivo.

Hay, además, el hecho de que estos niños se encuentran sometidos a una situación de elevado estrés debido a un diagnóstico difícil y un tratamiento doloroso, el cual a menudo impone cambio de rutina familiar, de escuela, entre otros que pueden ser hacer presentes en estos cuadros clínicos (Woodgate et al., 2016).

Considerando la importancia del comportamiento y de la competencia en las interacciones sociales para el desarrollo global, son necesarias investigaciones adicionales para examinar posibles elementos predictores de tales desajustes, a fin de comprender mejor los cuadros clínicos y contribuir a la formulación de estrategias de intervención que ayuden a eludir estas dificultades (Hocking et al., 2015).

Los resultados del presente estudio, aunque sean esclarecedores, no pueden ser interpretados sin algunas salvedades. Es necesario subrayar que el análisis de las alteraciones de comportamiento y de competencia social se basó en la descripción de los padres y cuidadores, cuyos relatos pueden sobreestimar las dificultades de ajuste de los niños después del tratamiento (Emond et al., 2016; Schultz et al., 2007). Una de las maneras de comprobar la existencia de este sesgo sería incluir múltiples informantes, incluso los propios supervivientes, de manera que se aclaren las medidas evaluadas.

Finalmente, se espera que los resultados de este estudio puedan subsidiar la evaluación de los riesgos y beneficios de las modalidades de tratamiento, así como

también puedan contribuir a la formulación de estrategias de rehabilitación e intervención neuropsicológica para los supervivientes, auxiliando a los padres, cuidadores y profesionales responsables por comprender mejor los cuadros clínicos.

Referencias

- Achenbach, T. M., & Rescorla, L. A. (2001). *Manual for the ASEBA school-age forms and profiles*. Burlington, VT: University of Vermont, Research Centre for Children, Youth and Families.
- Achenbach, T. M., & Rescorla, L. A. (2007). *Multicultural Supplement to the Manual for the ASEBA School-Age Forms & Profiles*. Burlington, VT: University of Vermont, Research Center for Children, Youth, & Families.
- Achenbach, T. M., & Rescorla, L. A. (2004). The Achenbach System of Empirically Based Assessment (ASEBA) for ages 1.5 to 18 years. Em M. E. Maruish (Ed.), *The use of psychological testing for treatment planning and outcomes assessment: Instruments for adults* (pp. 115-152). Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Achenbach, Thomas M. (2015). Multicultural Evidence-Based Assessment Using the Achenbach System Of Empirically Based Assessment (ASEBA) For Ages ½-90+. *Psychologia. Avances de la Disciplina*, 9(2), 13-23. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-23862015000200001&lng=en&tlng=en.
- Annett, R. D., Patel, S. K., & Phipps, S. (2015). Monitoring and Assessment of Neuropsychological Outcomes as a Standard of Care in Pediatric Oncology. *Pediatric Blood & Cancer*, 62(5), 460-513. <http://dx.doi.org/10.1002/pbc.25749>
- Bodranghien, F., Bastian, A., Casali, C., Hallett, M., Louis, E. D., Manto, M., Mariën, P., Nowak, D., Schmahmann, J., Serrao, M., Strupp, M., Tilikete, C., Timmann, D., & Van Dun, K. (2016). Consensus paper: Revisiting the symptoms and signs of cerebellar syndrome. *Cerebellum*, 15(3), 369-91. <http://doi.org/10.1007/s12311-015-0687-3>
- Brandão, L., & Poussaint, T. (2017). Posterior fossa tumors. *Neuroimaging Clinics of North America*, 27, 1-37. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nic.2016.08.001>
- Brinkman, T. M., Palmer, S. L., Chen, S., Zhang, H., Evankovich, K., Swain, M. A., & Gajjar, A. (2012). Parent-reported social outcomes after treatment for pediatric embryonal tumors: A prospective longitudinal study. *Journal of Clinical Oncology*, 30(33), 4134-4140. <http://doi.org/10.1200/JCO.2011.40.6702>
- Cabrera, S., Edelstein, K., Mason, W. P., & Tartaglia, M. C. (2016). Assessing behavioral syndromes in patients with brain tumors using the frontal systems behavior scale (FrSBe). *Neuro-Oncology Practice*, 3(2), 113-119. <http://doi.org/10.1093/nop/npv055>
- Cantelmi, D., Schweizer, T. A., & Cusimano, M. D. (2008). Role of the cerebellum in the neurocognitive sequelae of treatment of tumours of the posterior fossa: an update. *The Lancet Oncology*, 9(6), 569-576. [http://doi.org/10.1016/S1470-2045\(08\)70148-7](http://doi.org/10.1016/S1470-2045(08)70148-7)
- Catsman-Berrevoets, C. E., & Aarsen, F. K. (2010). The spectrum of neurobehavioural deficits in the Posterior Fossa Syndrome in children after cerebellar tumour surgery. *Cortex*, 46(7), 933-946. <http://doi.org/10.1016/j.cortex.2009.10.007>
- Chevignard, M., Câmara-Costa, H., Doz, F., & Dellatolas, G. (2016). Core deficits and quality of survival after childhood

- medulloblastoma: a review. *Neuro-Oncology Practice*, 4(2), 82-97. <http://doi.org/10.1093/nop/npw013>
- Clebis, V. H., Pinheiro, K. M., Martins, A. B., Feltran, D. K. M., Harano, R. M., Ozawa, P. M. M., Ariza, C. B., Oliveira, G. G., & Watanabe, M. A. E. (2015). Medulloblastoma: aspectos histológicos, moleculares e imunopatológicos. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, 36, 117-128. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0367.201v36n1p117>
- Dang, M., & Phillips, P. (2017). Pediatric Brain Tumors. *Continuum (Minneapolis, Minn)*, 23(6), 1727-1757. <http://dx.doi.org/10.1212/CON.0000000000000545>
- De Ruiter, M. A., Schouten-van Meeteren, A. Y. N., van Vuurden, D. G., Maurice-Stam, H., Gidding, C., Beek, L. R., & Grootenhuys, M. A. (2016). Psychosocial profile of pediatric brain tumor survivors with neurocognitive complaints. *Quality of Life Research*, 25(2), 435-446. <http://doi.org/10.1007/s11136-015-1091-7>
- Emond, A., Edwards, L., Peacock, S., Norman, C., & Evangeli, M. (2016). Social competence in children and young people treated for a brain tumour. *Support Care Cancer*, 24, 4587-4595. <http://doi.org/10.1007/s00520-016-3301-4>
- Fay-McClymont, T. B., Ploetz, D. M., Mabbott, D., Walsh, K., Smith, A., ... & Lafay-Cousin, L. (2017). Long-term neuropsychological follow-up of young children with medulloblastoma treated with sequential high-dose chemotherapy and irradiation sparing approach. *Journal of Neuro-Oncology*, 133(1), 119-128. <https://doi.org/10.1007/s11060-017-2409-9>
- Fidler, M., Ziff, O. J., Wang, S., Cave, J., Janardhanan, P., Winter, D., & Hawkins, M. (2015). Aspects of mental health dysfunction among survivors of childhood cancer. *British Journal of Cancer*, 113(7), 1121-32. <http://doi.org/10.1038/bjc.2015.310>
- Fleitlich-Bilyk, B., & Goodman R. (2004). Prevalence of child and adolescent psychiatric disorders in southeast Brazil. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 43(6), 727-34. <https://doi.org/10.1097/01.chi.0000120021.14101>
- Garcia, D. (2016). *Caracterização do perfil neuropsicológico e acadêmico de crianças e adolescentes sobreviventes de tumores de fossa posterior* (Tese de Doutorado). Retirado de <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/22673> (Acesso em julho de 2019).
- Garcia, D., Gomes, E., Aragão, L., Leôncio, D., & Hazin, I. (2019). Intelligence and posterior fossa tumors in Brazilian youth. *Applied Neuropsychology Child*, 5, 1-14. <http://doi.org/10.1080/21622965.2019.1627212>
- Gudrunardottir, T., Morgan, A. T., Lux, A. L., Walker, D. A., Walsh, K. S., Wells, E., ..., & Catsman-Berrepoets, C. (2016). Consensus paper on post-operative pediatric cerebellar mutism syndrome: the Iceland Delphi results. *Child's Nervous System*, 32(7), 1195-203. <http://doi.org/10.1007/s00381-016-3093-3>
- Hanzlik, E., Woodrome, S. E., Abdel-Baki, M., Geller, T. J., & Elbabaa, S. K. (2015). A systematic review of neuropsychological outcomes following posterior fossa tumor surgery in children. *Child's Nervous System*, 31(10), 1869-1875. <http://doi.org/10.1007/s00381-015-2867-3>
- Hardy, K. K., Willard, V. W., Watral, M. A., & Bonner, M. J. (2010). Perceived Social Competency in Children With Brain Tumors: Comparison Between Children on and off Therapy. *Journal of Pediatric Oncology Nursing*, 27(3), 156-163. <http://doi.org/10.1177/1043454209357918>
- Hazin, I., Garcia, D., Gomes, E., Leite, D., Balaban, B., Guerra, A., & Vilar, C. (2015). Desempenho Intelectual Pós Tratamento de Câncer: Um Estudo com Crianças. *Psicologia: Reflexão E Crítica*, 28(3), 565-573. <http://doi.org/10.1590/1678-7153.201528315>
- Hocking, M. C., McCurdy, M., Turner, E., Kazak, A. E., Noll, R. B., Phillips, P., & Barakat, L. P. (2015). Social competence in pediatric brain tumor survivors: Application of a model from social neuroscience and developmental psychology. *Pediatric Blood & Cancer*, 62(3), 375-384. <http://doi.org/10.1002/pbc.25300>
- Holmquist, L. A., & Scott, J. (2002). Treatment, Age, and Time-Related Predictors of Behavioral Outcome in Pediatric Brain Tumor Survivors. *Journal of Clinical Psychology in Medical Settings*, 9(4), 315-321. <https://doi.org/10.1023/A:1020791018897>
- Instituto Nacional de Câncer (2017). *Estimativa 2018: Incidência de Câncer no Brasil*. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde/ Instituto Nacional do Câncer.
- Kahalley, L. S., Conklin, H. M., Tyc, V. L., Hudson, M. M., Wilson, S. J., Wu, S., & Hinds, P. S. (2013). Slower processing speed after treatment for pediatric brain tumor and acute lymphoblastic leukemia. *Psychooncology*, 22(9), 1979-1986. <http://doi.org/10.1002/pon.3255>
- Kieffer, V., Chevignard, M. P., Dellatolas, G., Puget, S., Dhermain, F., Grill, J., & Dufour, C. (2018). Intellectual, educational, and situation-based social outcome in adult survivors of childhood medulloblastoma. *Developmental Neurorehabilitation*, 22(1), 19-26. <http://doi.org/10.1080/17518423.2018.1424262>
- Knight, S. J., Conklin, H. M., Palmer, S. L., Schreiber, J. E., Armstrong, C. L., Wallace, D., & Gajjar, A. (2014). Working memory abilities among children treated for medulloblastoma: Parent report and child performance. *Journal of Pediatric Psychology*, 39(5), 501-511. <http://doi.org/10.1093/jpepsy/jsu009>
- Koustenis, E., Hernáiz Driever, P., De Sonnevill, L., & Rueckriegel, S. M. (2016). Executive function deficits in pediatric cerebellar tumor survivors. *European Journal of Paediatric Neurology*, 20(1), 25-37. <http://doi.org/10.1016/j.ejpn.2015.11.001>
- Lassaletta, A., Bouffet, E., Mabbott, D., & Kulkarni, A. V. (2015). Functional and neuropsychological late outcomes in posterior fossa tumors in children. *Child's Nervous System*, 31(10), 1877-1890. <http://doi.org/10.1007/s00381-015-2829-9>
- Mabbott, D. J., Spiegler, B. J., Greenberg, M. L., Rutka, J. T., Hyder, D. J., & Bouffet, E. (2005). Serial evaluation of academic and behavioral outcome after treatment with cranial radiation in childhood. *Journal of Clinical Oncology*, 23(10), 2256-2263. <http://doi.org/10.1200/JCO.2005.01.158>
- Mariën, P., & Borgatti, R. (2018). Language and the cerebellum. Em M. Manto, & T. Huisman (Eds.), *The Cerebellum: From Embryology to Diagnostic Investigations* (pp. 181-202). Oxford, UK: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63956-1.00011-4>
- Massimino, M., Biassoni, V., Gandola, L., Garrè, M. L., Gatta, G., Giangaspero, F., Poggi, G., & Rutkowski, S. (2016). Childhood medulloblastoma. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, 105(4), 35-51. <https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2016.05.012>
- McCurdy, M. D., Rane, S., Daly, B. P., & Jacobson, L. A. (2016). Associations among treatment-related neurological risk factors and neuropsychological functioning in survivors of childhood brain tumor. *Journal of Neuro-Oncology*, 127(1), 137-144. <http://doi.org/10.1007/s11060-015-2021-9>
- Muzumdar, D., & Ventureyra, E. C. (2010). Treatment of posterior fossa tumors in children. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 10(4), 525-546. <http://doi.org/10.1586/ern.10.28>
- Ottensmeier, H., Zimolong, B., Wolff, J. E., Ehrich, J., Galley, N., Von Hoff, K., & Rutkowski, S. (2015). Neuropsychological

- short assessment of disease- and treatment-related intelligence deficits in children with brain tumours. *European Journal of Paediatric Neurology*, 19(3), 298–307. <http://doi.org/10.1016/j.ejpn.2014.12.019>
- Palmer, S. L., Armstrong, C., Onar-Thomas, A., Wu, S., Wallace, D., Bonner, ..., & Gajjar, A. (2013). Processing speed, attention, and working memory after treatment for medulloblastoma: an international, prospective, and longitudinal study. *Journal of Clinical Oncology*, 31(28), 3494–3500. <http://doi.org/10.1200/JCO.2012.47.4775>
- Palmer, S. L., Glass, J. O., Li, Y., Ogg, R., Qaddoumi, I., Armstrong, ..., & Reddick, W. E. (2012). White matter integrity is associated with cognitive processing in patients treated for a posterior fossa brain tumor. *Neuro-Oncology*, 14(9), 1185–1193. <http://doi.org/10.1093/neuonc/nos154>
- Pastore, V., Colombo, K., Villa, F., Galbiati, S., Adduci, A., Poggi, G., & Strazzer, S. (2013). Psychological and adjustment problems due to acquired brain lesions in pre-school-aged patients. *Brain Injury*, 27(6), 677–684. <http://doi.org/10.3109/02699052.2013.775482>
- Raghubar, K. P., Mahone, E. M., Yeates, K. O., Cecil, K. M., Makola, M., & Ris, M. D. (2016). Working memory and attention in pediatric brain tumor patients treated with and without radiation therapy. *Child Neuropsychology*, 23(6), 1–13 <http://doi.org/10.1080/09297049.2016.1183608>
- Rapoport, M., van Reekum, R., & Mayberg, H. (2000). The Role of the Cerebellum in Cognition and Behavior: A Selective Review. *Journal of Neuropsychiatry*, 12(2), 193–198. <http://doi.org/10.1176/appi.neuropsych.12.2.193>
- Reddick, W. E., Taghipour, D. J., Glass, J. O., Ashford, J., Xiong, X., Wu, S., ..., & Conklin, H. M. (2014). Prognostic Factors that Increase the Risk for Reduced White Matter Volumes and Deficits in Attention and Learning for Survivors of Childhood Cancers. *Pediatric Blood & Cancer*, 61(6), 1074–1079. <http://doi.org/10.1002/pbc>
- Riggs, L., Bouffet, E., Laughlin, S., Laperriere, N., Liu, F., Skocic, J., ..., & Mabbott, D. J. (2014). Changes to memory structures in children treated for posterior fossa tumors. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, 20(2), 168–180. <http://doi.org/10.1017/S135561771300129X>
- Riva, D., & Giorgi, C. (2000). The cerebellum contributes to higher functions during development: evidence from a series of children surgically treated for posterior fossa tumours. *Brain: A Journal of Neurology*, 123(5), 1051–1061. <http://doi.org/10.1093/brain/123.5.1051>
- Roddy, E., & Mueller, S. (2016). Late Effects of Treatment of Pediatric Central Nervous System Tumors. *Journal of Child Neurology*, 31(2), 237–254. <http://doi.org/10.1177/0883073815587944>
- Roostaei, T., Nazeri, A., Sahraian, M. A., & Minagar, A. (2014). The human cerebellum: A review of physiologic neuroanatomy. *Neurologic Clinics*, 32(4), 859–869. <http://doi.org/10.1016/j.ncl.2014.07.013>
- Salman, M. S., & Tsai, P. (2016). The Role of the Pediatric Cerebellum in Motor Functions, Cognition, and Behavior: A Clinical Perspective. *Neuroimaging Clinics of North America*, 26(3), 317–329. <http://doi.org/10.1016/j.nic.2016.03.003>
- Scantlebury, N., Bouffet, E., Laughlin, S., Strother, D., McConnell, D., Hukin, J., ..., & Mabbott, D. (2016). White matter and information processing speed following treatment with cranial-spinal radiation for pediatric brain tumor. *Neuropsychology*, 30(4), 425–438. <http://dx.doi.org/10.1037/neu0000258>
- Schmahmann, J. (2019). The Cerebellum and Cognition. *Neuroscience Letters*, 688, 62–75. <http://doi.org/10.1016/j.neulet.2018.07.005>
- Schultz, K. A. P., Ness, K. K., Whitton, J., Recklitis, C., Zebrack, B., Robison, L. L., & Mertens, A. C. (2007). Behavioral and Social Outcomes in Adolescent Survivors of Childhood Cancer: A Report From the Childhood Cancer Survivor Study. *Journal of Clinical Oncology*, 25(24), 3649–3656. <http://doi.org/10.1200/JCO.2006.09.2486>
- Segal, D., & Karajannis, M. A. (2016). Pediatric Brain Tumors: An Update. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, 46(7), 242–250. <http://doi.org/10.1016/j.cppeds.2016.04.004>
- Shah, S. S., Dellarole, A., Peterson, E. C., Bregy, A., Komotar, R., Harvey, P. D., & Elhammady, M. S. (2015). Long-term psychiatric outcomes in pediatric brain tumor survivors. *Child's Nervous System*, 31(5), 653–663. <http://doi.org/10.1007/s00381-015-2669-7>
- Spennato, P., Nicosia, G., Quaglietta, L., Donofrio, V., Mirone, G., Di Martino, G., & Cinalli, G. (2015). Posterior fossa tumors in infants and neonates. *Child's Nervous System*, 31(10), 1751–1772. <http://doi.org/10.1007/s00381-015-2783-6>
- Starkweather, A. R., Sherwood, P., Lyon, D. E., McCain, N. L., Bovbjerg, D. H., & Broaddus, W. C. (2011). A biobehavioral perspective on depressive symptoms in patients with cerebral astrocytoma. *Journal of Neuroscience Nursing*, 43(1), 17–28. <http://doi.org/10.1097/JNN.0b013e3182029859>
- Stoodley, C. J., & Schmahmann, J. D. (2018). Functional topography of the human cerebellum. Em M. Manto, & T. Huisman (Eds.), *The Cerebellum: From Embryology to Diagnostic Investigations* (pp.59-70). Oxford, UK: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63956-1.00004-7>
- Stucklin, A. S. G., & Grotzer, M. A. (2018). Cerebellar tumors. Em M. Manto, & T. Huisman (Eds.), *The Cerebellum: Disorders and Treatment* (pp. 289-299). Oxford, UK: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64189-2.00019-6>
- Sun, L. R., & Cooper, S. (2018). Neurological Complications of the Treatment of Pediatric Neoplastic Disorders. *Pediatric Neurology*, 85, 33–42. <http://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2018.05.011>
- Tonning Olsson, I., Perrin, S., Lundgren, J., Hjorth, L., & Johanson, A. (2014). Long-term cognitive sequelae following pediatric brain tumor related to medical risk factors, age and gender. *Pediatric Neurology*, 51, 515–521. <http://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2014.06.011>
- Ullrich, N. J. & Embry, L. (2012). Neurocognitive dysfunction in survivors of childhood brain tumors. *Seminars in Pediatric Neurology*, 19(1), 35–42. <http://doi.org/10.1016/j.spen.2012.02.014>
- Wolf, U., Rapoport, M. J., & Schweizer, T. A. (2009). Evaluating the affective component of the cerebellar cognitive affective syndrome. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 21(3), 245–53. <http://doi.org/10.1176/jnp.2009.21.3.245>
- Wolfe, K. R., Walsh, K. S., Reynolds, N. C., Mitchell, F., Reddy, A. T., Paltin, I., & Madan-Swain, A. (2012). Executive functions and social skills in survivors of pediatric brain tumor. *Child Neuropsychology*, 19(4), 1–15. <http://doi.org/10.1080/09297049.2012.669470>
- Woodgate, R. L., Taylor, K., Yanofsky, R., & Vanan, M. I. (2016). Childhood brain cancer and its psychosocial impact on survivors and their parents: A qualitative thematic synthesis. *European Journal of Oncology Nursing*, 20, 140–149. <http://doi.org/10.1016/j.ejon.2015.07.004>
- Yeates, K. O., Bigler, E. D., Dennis, M., Gerhardt, C. A., Rubin, K. H., Stancin, T., Taylor, H. G., Vannatta, K. (2007). Social outcomes in childhood brain disorder: A heuristic

integration of social neuroscience and developmental psychology. *Psychological Bulletin*, 133, 535–556.

Zhou, K., Boström, M., Ek, C. J., Li, T., Xie, C., Xu, Y., ..., & Zhu, C. (2017). Radiation induces progenitor cell death, microglia activation, and blood-brain barrier damage in the juvenile rat cerebellum. *Scientific Reports*, 7(1), 4618. <https://doi.org/10.1038/srep46181>