

QUÉ MEDIMOS Y CÓMO MEDIMOS. LA EVALUACIÓN DE LAS SECUELAS NEUROCOGNITIVAS

Isabel Calonge

Universidad Complutense de Madrid

Resumen

Los supervivientes de tumores cerebrales y leucemia sufren déficit persistentes en una amplia gama de funciones neuropsicológicas: atención, velocidad de procesamiento, memoria, capacidad visoespacial y funciones ejecutivas.

El propósito de este artículo es proporcionar información acerca de los procedimientos de evaluación y las técnicas que se utilizan en la actualidad para la evaluación de las secuelas neurocognitivas. El método más común que se utiliza para medir el déficit cognitivo son las escalas de inteligencia (IQ tests), y entre ellas las más utilizadas, las escalas de Wechsler.

El uso de las nuevas escalas de Wechsler, WAIS-IV, WISC-IV y WPPSI-III puede interferir en la evaluación neuropsicológica de diferentes maneras. El efecto Flynn puede producir un aumento en el porcentaje de niños que serán clasificados como discapacitados, y esta discapacidad podría atribuirse a efectos del tratamiento. Ni siquiera existe una conexión exacta entre los antiguos del CIV y CIM y los índices actuales CV y RP, por lo tanto no es posible aplicar al WISC-IV en su totalidad los conocimientos adquiridos sobre los déficits neurocognitivos con el uso del WISC-R.

Es necesario el desarrollo de procedimientos de evaluación más fiables y precisos que nos permitan conocer con más exactitud los déficits funcionales para contribuir al desarrollo de tratamientos menos tóxicos así como para diseñar programas de intervención más eficaces.

Palabras claves: Déficit neurocognitivo, neuropsicología, escala de inteligencia Wechsler para niños, evaluación, tumor cerebral pediátrico, leucemia pediátrica.

Abstract

Brain tumors and leukemia survivors frequently suffer severe and persistent deficits in a wide range of neuropsychological functions such as attention, processing speed, memory, visuospatial skills and executive functions.

The purpose of this article is to provide a better understanding about the current assessment procedures and techniques used to evaluate the neurocognitive sequelae. The most common method used to assess cognitive deficits has been IQ tests being the Wechsler scales the most widely used.

The use of the latest Wechsler scales WAIS-IV, WISC-IV and WPPSI-III might interfere on the neuropsychological assessment in many ways. The Flynn effect will result in a higher frequency of children's being considered as impaired and their impairments will appear as if it was due to a treatment effect. It doesn't even exist an exact connection between the old VIQ and PIQ and the actual VC and PR indexes, therefore it isn't possible to apply completely to the WISC-IV the knowledge acquired on neurocognitive functions with the use of WISC-R.

More accurate and reliable assessment is needed to know with more precision the functional deficits in order to develop future less toxic treatments as well as more effective intervention programs.

Key words: Neurocognitive deficits neuropsychology intelligence Wechsler Intelligence Scale, for Children, Assessment, pediatric brain tumor, pediatric leukemia.

Correspondencia:

Isabel Calonge Romano
Facultad de Psicología Universidad Complutense de Madrid
Campus Somosaguas
E.mail: iscalonge@psi.ucm.es

En las dos últimas décadas se ha producido un cambio importante en la supervivencia de los niños con cáncer que alcanza en los países occidentales cifras próximas al 80% a los 5 años. Una de las consecuencias de este aumento en el número de supervivientes es el interés por la calidad de vida de estos niños. Los dos tumores más frecuentes en la infancia son la leucemia linfoblástica aguda (LLA) y el tumor cerebral (TC) que vienen a constituir aproximadamente el 45% de todos los tumores de la infancia. Los supervivientes de LLA y TC presentan con frecuencia secuelas de tipo neurocognitivo que comprometen el aprendizaje escolar e incluso la vida independiente del adulto superviviente.

El objetivo de este trabajo es revisar la evaluación de estas secuelas neurocognitivas. Desde la década de los 80 se han realizado numerosas investigaciones analizando el impacto de los tratamientos sobre el funcionamiento cognitivo de los niños supervivientes, se han publicado también numerosos artículos de revisión y algunos meta-análisis, pero son sin embargo escasos los estudios que abordan el problema desde el punto de vista de la evaluación^(1,2).

La evaluación desarrolla en este área un papel crucial. Sólo la correcta y temprana evaluación permite poner en marcha programas de intervención dirigidos a remediar aquellas funciones deficitarias en los niños que lo requieran. Por otra parte la magnitud de los déficits detectados en un alto porcentaje de niños ha servido de acicate para afinar los tratamientos, de manera que se limiten al máximo las aplicaciones de tratamientos agresivos.

Es difícil valorar de forma precisa la incidencia de las secuelas neurocognitivas. Generalmente se maneja un abanico de cifras muy amplio; entre un 40 y un 100% de los niños^(1,2,3). Gross-King et al.⁽¹⁾ consideran que la verdadera incidencia es

desconocida. Esto se puede explicar por diversas razones fundamentalmente de tipo metodológico, muchas de ellas y no las menos importantes están relacionadas con los diferentes procedimientos de evaluación.

Existen numerosos problemas metodológicos^(1,4) que afectan a las investigaciones realizadas con niños supervivientes. Janzen y Spiegler⁽⁴⁾ señalan sesgos, que aunque genéricos, es decir aplicables a muchas investigaciones en otros contextos, resultan relevantes en éste. El sesgo de no publicar aquellos trabajos en que los resultados son "irrelevantes", es decir que no responden a las expectativas o logran los resultados previsibles y esperables en este tipo de investigación. El sesgo característico de los diseños longitudinales, en que los supervivientes no son necesariamente representativos, dado que la aceptación voluntaria para participar en la investigación puede ser más frecuente en el caso de los niños más sanos, con menos complicaciones médicas, menos fatiga y posiblemente menos déficit cognitivo.

Con alguna frecuencia se recogen y comparan, incluso en meta-análisis, estudios empíricos de un amplio espectro temporal, en el que aparecen trabajos publicados en los años 80 junto a trabajos muy recientes. El cambio, en los protocolos de tratamiento para, precisamente disminuir sus efectos lesivos en las funciones neurocognitivas, es una variable importante que contamina este tipo de estudios. También es frecuente encontrar trabajos que recogen datos de niños de un amplio rango de edad, cuando se conoce que las secuelas afectan de forma mucho más grave a los niños más pequeños, o cuando a ello se añade otro problema que veremos más adelante: el cambio de test cuando la edad de los niños ha superado el rango de edad del test.

El criterio para formar el grupo control constituye un punto especialmente importante. Son numerosos los trabajos en

los que no existe grupo control dado que los datos normativos de los test se utilizan como referente. Es decir si se investiga la posible influencia de la radiación del sistema nervioso central (SNC) en la capacidad intelectual del niño, se toma como medida el CI obtenido en un test con buenas propiedades psicométricas. Al estar el test correctamente tipificado, se podría entender que las puntuaciones de CI por debajo de 90 son puntuaciones bajas, e incorrectamente se pueden atribuir al tratamiento de radioterapia. Sin embargo, al carecer de grupo control no se consideran otras fuentes de error, como por ejemplo los efectos de una enfermedad crónica, la falta de asistencia al colegio, o el desajuste con el grupo normativo del test. El grupo control debería tomarse entre otros niños del mismo nivel sociocultural, del mismo hospital o zona, con otra enfermedad crónica o con otro tipo de cáncer.

Por otro lado es frecuente que no aparezcan datos en el caso de los tumores cerebrales sobre la localización o la extensión del tumor. No es igual el pronóstico de los gliomas o de los meduloblastomas, como tampoco lo es en cuanto a su localización supratentorial o infratentorial. En otras ocasiones aparecen en la misma investigación casos de muy distinto pronóstico formando parte del mismo grupo.

Es habitual en las investigaciones en este ámbito, sobre todo cuando se busca una muestra homogénea en edad, tipo de cáncer y tipo de tratamiento, que las muestras sean muy pequeñas, y con frecuencia proceden un lugar muy concreto, por ejemplo un hospital, lo que compromete la generalización de los resultados.

Una variable importante es el tratamiento. El tratamiento funciona básicamente como variable independiente y las funciones neurocognitivas como variable dependiente. El tratamiento se ha medido en muchas ocasiones con claridad, por ejemplo la intensidad de la radioterapia:

18, 24 ó 36 Ry, pero, no siempre es fácil, dado que también se debe tener en cuenta el fraccionamiento y la amplitud de la zona irradiada. La cuestión es aún más compleja en los protocolos de quimioterapia, en los que entran numerosas variables que hacen difícil comparar un protocolo con otro.

Sin embargo uno de los mayores problemas está en la medida de lo que constituye la variable dependiente: se han utilizado medidas tan diferentes para evaluar las funciones cognitivas, que resulta muy difícil comparar resultados. Las cuestiones referidas a los tests se analizarán con detalle más adelante.

LAS SECUELAS NEUROCOGNITIVAS

En el estudio y conocimiento de las secuelas neurocognitivas podemos distinguir tres etapas. Una etapa inicial que arranque con los trabajos pioneros, los primeros estudios que plantearon la posibilidad de secuelas neurocognitivas en los niños supervivientes tratados con radiación del SNC y quimioterapia datan de los años 70. A pesar de algunos trabajos que arrojaban datos contradictorios, poco a poco fueron destacando la frecuencia con la que aparecían CI bajos y el déficit en algunas otras funciones. Una segunda etapa en la década de los 80 y primera mitad de los 90, se caracteriza por la publicación de numerosísimos trabajos empíricos con resultados dispersos, que van a ir coincidiendo en datos que se repiten con frecuencia descenso del CIT, descenso del CIM y conservación del CIV, descenso del rendimiento escolar y alteración de algunas funciones cognitivas, fundamentalmente: velocidad de procesamiento, atención, memoria y capacidad visoespacial. El conocimiento de estas secuelas, que se unen a las neurológicas, endocrinológicas y un largo etc, conduce a la búsqueda de tratamientos menos agresivos, que eviten la radiación del sis-

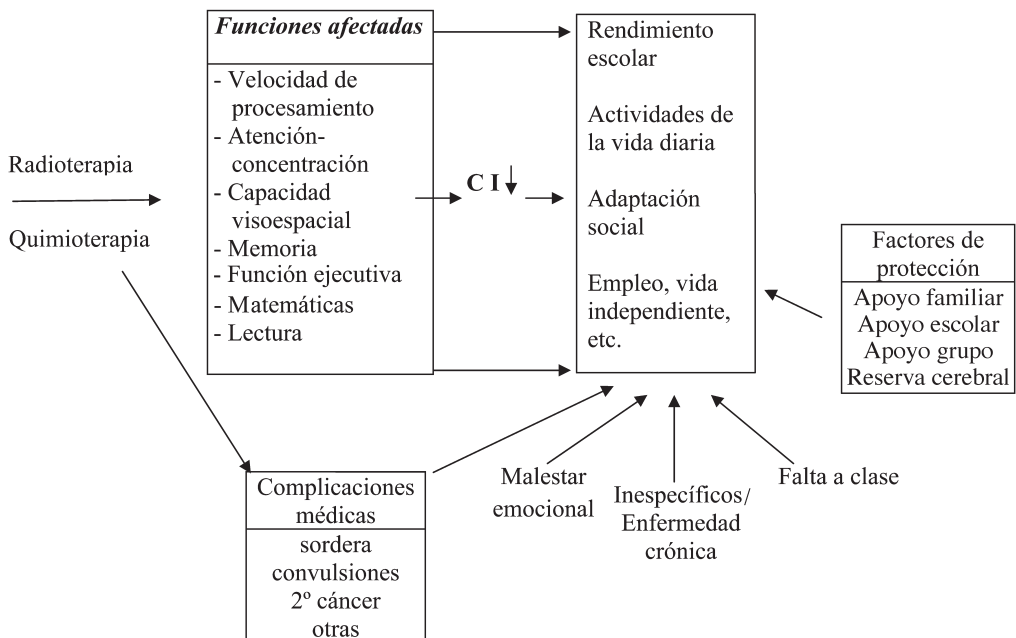
tema nervioso central en niños menores de 5 años y se reduzca en la LLA sólo a los casos de alto riesgo, que no llegan a un 20% del total. La tercera etapa que iría desde finales de los 90 hasta nuestros días se caracteriza por un conocimiento más profundo en el que a los trabajos empíricos se unen frecuentes revisiones, se publican meta-análisis^(5,6), un mayor rigor en los trabajos, avance del conocimiento en áreas menos estudiadas, como por ejemplo las secuelas de la LLA tratada con quimioterapia sólo. Son frecuentes los estudios de neuroimagen^(7,8), sobre todo resonancia magnética, junto con la evaluación neurocognitiva, se pone un mayor énfasis en el tratamiento de estas secuelas, tanto psicológico, farmacológico o educativo⁽⁹⁻¹¹⁾. Se perfeccionan aún más las técnicas de radioterapia: se introducen las técnicas tridimensionales, y más recientemente la radioterapia de intensidad modulada (IMRT) y la protonterapia de intensidad modulada (IMPT)^(12,13)

Las funciones afectadas son bien conocidas^(2,3,14-20). Existe un descenso importante de la capacidad intelectual global, con un patrón en el que se mantienen determinadas funciones, mientras que otras descienden. Las funciones que se deterioran pueden relacionarse con el hemisferio no dominante o con la inteligencia cristalizada y descienden notablemente funciones relacionadas con la inteligencia fluida, o con un patrón que recuerda al síndrome no verbal de Rourke^(21,22), caracterizado por afectación del procesamiento visoespacial, atención, memoria y motricidad fina, junto con dificultades en el aprendizaje de la lectoescritura y matemáticas.

En el cuadro 1 se presentan las funciones que más frecuentemente aparecen afectadas.

Durante mucho tiempo se ha considerado que la primera y fundamental afectación en estos niños era el CIT (cociente intelectual total). En los últimos años se realiza una lectura algo diferente de estos

Cuadro 1. **Funciones afectadas**



resultados. Las funciones cognitivas afectadas suponen la afectación central o nuclear y su correspondiente puntuación en los tests repercute sobre el CI, es decir que el descenso en el CI se considera secundario al deterioro de funciones fundamentales para el aprendizaje y la resolución de problemas como la atención, la función ejecutiva, la velocidad de procesamiento y la memoria⁽³⁾.

Palmer, Golubeva, Reddick et al⁽²³⁾ constataron la disminución en el CIT de 44 niños con meduloblastoma después del tratamiento. Pero si en vez de comparar puntuaciones escalares o CI, en los que se evidenciaba un claro descenso, comparaban las puntuaciones directas, resultaba que estas habían mejorado en la segunda aplicación. Se ponía de manifiesto que no se producía un deterioro sobre las capacidades adquiridas, sino un notable enlentecimiento en el desarrollo de capacidades que en los niños normales lleva un ritmo mucho más rápido. No involucionan, no se puede hablar de deterioro como tal, pero su desarrollo es más lento, lo que les impide llevar un aprendizaje escolar al mismo ritmo que los otros niños.

Evidentemente las dificultades que estos niños experimentan en determinadas funciones va a incidir negativamente en su rendimiento escolar, muy especialmente la disminución de atención y memoria y las dificultades en lectura, y matemáticas.

En el cuadro 1 se representa de manera esquemática el proceso. La radioterapia sobre el SNC y la quimioterapia intratecal y sistémica producen secuelas neurocognitivas. Hoy se conoce bien el proceso. Fundamentalmente se produce una destrucción de sustancia blanca^(7,8), así como de células gliales y desmielinización, en alguna ocasión pueden aparecer también calcificaciones o necrosis^(3,10,24). En general se considera que la destrucción de la sustancia blanca es la responsable del deterioro cognitivo. Numerosos estudios

de radioimagen avalan la relación entre deterioro cognitivo y lesión en sustancia blanca^(7,8).

Se ha puesto también de manifiesto una relación clara entre la dosis de radiación y los efectos neurocognitivos, de manera que con dosis más altas las secuelas son más importantes y con dosis más bajas las secuelas son menores. Sin embargo, no se puede establecer claramente la magnitud de la pérdida del CI^(4,5,13,14,31). Recientemente parece que los datos sobre LLA tratada con quimioterapia sólo, es decir sin radioterapia, apuntan en la dirección de producir también unas secuelas neurocognitivas similares a las de la radioterapia^(6,26).

En muchos casos habría que sumar algunos déficits más en función de la localización del tumor, por ejemplo en lo que se refiere a la motricidad o al lenguaje. Igualmente habría que considerar otras posibles causas de secuelas como el tamaño del tumor o los daños producidos por la resección quirúrgica^(27,28). Es decir el listado de funciones afectadas recoge no las únicas, sino las más frecuentes en los niños con tumor cerebral o LLA tratados con radioterapia y/o quimioterapia. El incluir en este listado matemáticas y lectura, que otras veces aparecen como medidas del rendimiento escolar se debe a que en las baterías neuropsicológicas suelen incluirse, e incluso la aritmética aparece en escalas de inteligencia como el WISC. El declive tanto de la capacidad cognitiva global como de funciones específicas va a tener repercusiones importantes en el rendimiento escolar: dificultad creciente para superar las exigencias del curso escolar y de seguir las clases y realizar las tareas al mismo ritmo que los compañeros. Se ha hipotetizado que el aprendizaje escolar podría deberse en una gran proporción a otro tipo de variables como la falta de asistencia al colegio, las variables emocionales como ansiedad o depresión y aspectos inespecíficos del cáncer y comu-

nes a cualquier enfermedad crónica (dolor o malestar físico, cansancio, tolerancia de los adultos a un menor esfuerzo, etc.) Sin embargo aquellos estudios que han tomado como grupo control niños con otras enfermedades crónicas o con otro tipo de cáncer que no requiere estos tratamientos han demostrado que el deterioro cognitivo mantiene los patrones y la intensidad referidos y que explica las dificultades para el aprendizaje escolar, que sólo se ve modulado por las otras variables.

El declive intelectual se prolonga además a lo largo del tiempo^(2,29,30). No aparece en las primeras semanas ni en los primeros meses después de la finalización del tratamiento, sino que con bastante frecuencia sólo se hace evidente a partir del primer año. El declive continúa de manera más lenta hasta aproximadamente cinco años⁽³⁰⁾ o incluso siete años después de finalizar el tratamiento⁽²⁴⁾. Maddrey,⁽³¹⁾ en un estudio transversal con una muestra muy pequeña (16 sujetos), encontró secuelas persistentes e importantes diez años después: afectación de atención, memoria, velocidad y motricidad fina, conservándose bien el CI verbal. No se puede sin embargo saber por el diseño de la investigación si la pérdida de funciones continuaba o se trataba de un déficit residual.

Entre los factores de riesgo destaca fundamentalmente la temprana edad en el momento del tratamiento. Los niños, como es conocido desde el principio de Kennard, tienen una gran plasticidad para compensar lesiones localizadas, pero sin embargo una lesión difusa y tan destructiva como la que supone la agresión de radioterapia y/o quimioterapia tiene una peor evolución cuanto más pequeño es el niño, cuanto más inmaduro es su sistema nervioso. Y así lo apoyan los datos empíricos, que lo pusieron de manifiesto desde las primeras investigaciones y con un enorme acuerdo^(2,5,14,17). Los efectos de los tratamientos agresivos en niños de 2, 3 y 4

años son devastadores y los CI bajan en los años posteriores situándose habitualmente dos desviaciones típicas por debajo de la media, es decir por debajo de 70, en niveles de retraso mental. Esta evidencia ha llevado a evitar este tipo de tratamientos, sobre todo la radiación en los menores de 5 años.

El otro factor de riesgo importante es pertenecer al sexo femenino: Casi todos los estudios empíricos, tanto en tumores cerebrales como en ALL y en este último caso incluso en los que no utilizan radioterapia, sino sólo quimioterapia aparece una cierta evidencia de un mayor deterioro cognitivo en las niñas que en los varones igualando todas las demás variables^(2, 5, 6,32).

La radiación del SNC puede producir también otras secuelas que no podemos dejar de lado: neurológicas, endocrinas, retrasos del crecimiento, dolor, segundo cáncer etc. (cuadro 1). Con cierta frecuencia las quimioterapias con platino pueden producir sordera. Este tipo de complicaciones médicas inciden también sobre el rendimiento escolar y sobre la calidad de vida del paciente. El malestar emocional, la falta de asistencia al colegio y aspectos relacionados con las enfermedades crónicas, como la fatiga, la contraindicación de realizar determinadas actividades, etc. pueden contribuir a un bajo rendimiento escolar y a una mala adaptación social. Es importante considerar por otra parte los aspectos positivos que pueden funcionar como factores de protección. Se ha insistido en el importante papel que desempeña el grupo familiar como apoyo para el niño con secuelas neurológicas^(17,33-36), y también el apoyo escolar y el de su grupo pueden funcionar como factores de protección. La investigación en este sentido es escasa y con frecuencia se suele extrapolar de los datos obtenidos con niños con traumatismos craneoencefálicos. Dennis^(35,36) utiliza el concepto de reserva para referirse a todos los recursos que tiene el niño disponi-

bles para compensar el impacto del daño cerebral. La reserva incluiría la plasticidad funcional, la capacidad de reserva cognitiva y la capacidad de reserva cerebral. En la reserva cognitiva se incluirían aspectos como el nivel intelectual premórbido, el nivel de rendimiento escolar y factores socioeducativos familiares.

LA EVALUACIÓN

Se podría caracterizar el escenario en el que se ha desarrollado la evaluación como en constante movimiento. Fossati⁽¹³⁾ lo denomina escenario complejo y en evolución. El sujeto de la evaluación es un niño, los niños crecen y desarrollan sus capacidades cognitivas, afectivas y sociales, su SNC está madurando. En corto espacio de tiempo el cambio es importante, sobre todo si se compara con la estabilidad de un adulto. También los tratamientos evolucionan buscando siempre mayor precisión en la destrucción de células cancerosas sin afectar a tejidos sanos, poco tienen que ver los tratamientos actuales con los de hace treinta años, como se puede constatar no sólo por las tasas de supervivencia sino también por la menor gravedad de las secuelas y finalmente como se comentará más adelante también los tests evolucionan, envejecen y se renuevan.

La evaluación neurocognitiva de estos niños se suele plantear en tres grandes bloques:^(3,50) medidas globales del funcionamiento intelectual, medidas de habilidades académicas y medidas de funciones específicas.

La evaluación cognitiva

El CI ha sido considerado tradicionalmente como la medida fundamental del declive neurocognitivo que tiene lugar en los niños con tumor cerebral o LLA inducido por el tratamiento con radioterapia

o quimioterapia. El CI es la medida más utilizada para valorar el funcionamiento intelectual global de un sujeto.

Existen en este momento numerosas baterías de inteligencia con buenas propiedades psicométricas y con baremación reciente. En EEUU: WJ-III (Wodcock- Johnson Tests of Cognitive Ability III, 2001) y su versión hispana Wodcock-Muñoz, DAS-2 (Differential Ability Scal-2 Elliot, 2007), KABC-II (Kaufman Assessment Battery for Children, Kaufman y Kaufman, 2004) y SB-5 (Stanford-Binet 5ª edición, 2003). En general en España carecemos de adaptaciones de muchos tests importantes como los que acabamos de citar. Las baterías cognitivas disponibles además de las más recientes ediciones de las escalas de Wechsler son el MSCA y el K-ABC. Sin embargo, dentro del amplio repertorio de tests existente, los test que tienen más larga tradición en este campo de la evaluación neurocognitiva de niños oncológicos son las escalas de Wechsler: WPPSI, WISC o WAIS.

El WISC ha sido, entre todas las baterías de evaluación cognitiva, el instrumento más utilizado en la evaluación de estos niños y una gran parte del conocimiento adquirido en estos años se ha hecho con el patrón y modelo de este test^(1,30). Por ejemplo el uso del WISC en sus diferentes y sucesivas versiones: WISC-R, Y WISC-III ha señalado la importante diferencia entre CIV (cociente intelectual verbal) y CIM (cociente intelectual manipulativo) muy característica en el patrón de funciones afectadas: CIV se mantiene, CIM desciende.

Sin embargo se han producido cambios importantes en los últimos años que aún no han sido totalmente incorporados por completo a las evaluaciones en este contexto. A la primera de ella ya hemos hecho mención: el CI está pasando a desempeñar un papel secundario^(3,24) frente a las funciones neurocognitivas específicas (atención, memoria, velocidad de procesamiento etc) que se consideran el núcleo

central del deterioro y responsables del descenso en la medida de la capacidad intelectual global. La medida del CI sería en esta perspectiva necesaria como medida inicial que proporciona un contexto o aproxima al nivel en el que se desenvuelve la evaluación de las funciones específicas, pero absolutamente incompleta e insuficiente. No es otro planteamiento que el habitual en la evaluación neuropsicológica infantil en cualquier contexto, que incluye la aplicación de una batería que proporcione CI como medida previa y complementaria a una evaluación neuropsicológica propiamente dicha⁽³⁷⁻³⁹⁾.

Un ejemplo de la fuerza con la que el CI mantiene su lugar privilegiado es el reciente trabajo de revisión de Mulhern, Merchant et al⁽¹⁴⁾. Presentan estos autores los datos de doce trabajos empíricos publicados entre 1995 y 2003, se recoge el tipo de tumor, el tamaño de la muestra, el diseño transversal o longitudinal, la dosis de radioterapia y si esta se ha realizado sobre el SNC o localizada en la fosa posterior, pero en los resultados sólo se informa sobre cambios en el CI.

La medida del CI supone además unas importantes fuentes de error que se deberían tener en cuenta en este tipo de evaluaciones en cualquiera de los dos contextos en que se realizan: el clínico individual y el de las evaluaciones de un grupo de niños para la investigación.

A medida que va pasando el tiempo sobre un test de inteligencia, a medida que nos alejamos de la fecha de su tipificación, el CI sobrevalora la capacidad intelectual de los examinados^(35,36). Flynn⁽⁴⁰⁾ supone que el error es aproximadamente de 1 punto de CI por cada tres años transcurridos después de la publicación del test. Esto supondría, por poner un ejemplo, que el WISC-R, aplicado en el momento actual, 2009, en España, sobrevalora el CI en unos 5 puntos por el llamado efecto Flynn. Estas cifras son importantes,

sobre todo cuando se trabaja sin línea base previa en la clínica o sin grupo control en la investigación, es decir sin más referencia que los baremos. Por el contrario, la utilización de la última edición del test, en este ejemplo el WISC-IV, puede suponer un reajuste del CI, que comparado con evaluaciones anteriores realizadas con WISC-R, haga sospechar un declive cognitivo donde no lo hay. Es decir que la actualización de un test de inteligencia nos puede llevar a estimar erróneamente la toxicidad de un tratamiento. Mulhern y Ochs⁽³⁸⁾ pusieron de manifiesto que la magnitud del error en el CI al cambiar de un test antiguo a la edición más moderna es comparable a la magnitud del efecto del tratamiento.

Otra situación en cierto modo parecida, se produce cuando en las sucesivas evaluaciones periódicas de un niño, este sobrepasa el rango de edad del test que se estaba utilizando y debe ser evaluado con otro test. Por ejemplo lo que sucede con el WISC-IV a los 16 años o con la transición entre el actual WPPSI-III y el WISC-IV a los 6 años. En ambos casos existe un rango común para ambos tests: los adolescentes desde los 16 años cumplidos hasta los 16 años 11 meses 29 días pueden ser evaluados a elección del examinador con el WISC o con el WAIS indistintamente y ambas posibilidades se dan también en el caso de los niños desde los 6 años cumplidos hasta los 7 años y tres meses. Sin embargo aunque parece indistinto no lo es, en un caso se trabaja cerca del techo del test y en el otro caso más cerca del suelo. En el contexto de las evaluaciones clínicas siempre se aconseja utilizar el test más inferior en el que el desempeño del niño será mejor. En otros contextos se suele escoger el test más avanzado para aquellos niños en los que se supongan capacidades más altas y el test más inferior para aquellos en los que se presupongan capacidades más bajas. En cualquier caso,

parece que, aunque en función del rango de edad cualquier elección sería correcta, puede haber una diferencia en el CI obtenido que debe tenerse muy en cuenta en la valoración final.

La publicación de una nueva edición del WISC, el WISC-IV no ha supuesto sólo una nueva baremación o la renovación de algunos ítems, sino un cambio en profundidad. El cambio es más acusado en el contexto español donde el paso del WISC-R al IV no ha tenido como en otros países la etapa intermedia del WISC-III. El WISC-IV ha supuesto un cambio no sólo en los tests de los que consta la batería, sino de los mismos constructos. Wechsler había diseñado una batería con varios tests agrupados en dos partes, una parte que recibía el nombre de verbal y que permitía obtener un CI verbal y otra parte con mayor peso visoespacial y manipulativo, que conducía a un CI manipulativo. En la parte manipulativa puntuaba también la rapidez del niño para realizar los tests. La interpretación, con un importante acento clínico se basaba en el CIT, en la comparación de CIM y CIV y en el análisis del perfil, comparando aquellos tests que constituían puntos fuertes y puntos débiles personales. No había detrás una teoría sólida de la inteligencia de la que el test fuera su expresión. Las sucesivas ediciones de las escalas, tanto WAIS, WISC o WPPSI han ido haciendo algunos cambios. Sin embargo es la WISC-IV, publicada en EEUU en 2003 y por lo tanto la más reciente de todas las escalas, la que se separa del modelo original más que ninguna otra.

En el actual WISC-IV desaparecen el CIV y el CIM, surge con fuerza una estructura factorial de cuatro factores, cambian muchos de los subtests (desaparecen subtests clásicos como Historietas, otros pasan a ser optativos como Aritmética y aparecen subtests nuevos: Matrices, Conceptos); es muy discutida la interpretación de puntuaciones

aisladas y ha encontrado su base teórica en la teoría de Cattell-Horn-Carroll.

La desaparición de CIV y CIM es uno de los cambios más llamativos que rompe con toda la tradición anterior. Este punto es especialmente importante en el contexto de la evaluación de las secuelas neurocognitivas dado que la comparación de CIV y CIM ha venido siendo un punto clave no sólo para la interpretación de las escalas de Wechsler, sino que específicamente en este contexto está bien documentada la diferencia entre CIV y CIM, el primero se mantiene en límites normales y el segundo desciende. En el actual WISC-IV se ofrecen además del CIT cuatro índices, que corresponden a los cuatro factores: Comprensión Verbal (CV), Memoria de Trabajo (MT), Razonamiento Perceptivo (RP) y Velocidad de Proceso (VP). Este cambio implica algunos problemas al intentar trasponer los conocimientos adquiridos sobre secuelas basados en datos obtenidos con ediciones anteriores del WISC al modelo actual. Si comparamos con el WISC-R, podríamos suponer que el índice CV mide las mismas capacidades que el CIV, pero la cosa no es tan sencilla. Para el cálculo del antiguo CIV se utilizaba la puntuación en subtests que ahora han seguido distintos caminos: unos se siguen utilizando para el cálculo del índice CV Semejanzas, Vocabulario y Comprensión, pero otros, como Dígitos y Aritmética, forman parte de un índice diferente: la Memoria de Trabajo. Esto supone que en el CIV había elementos importantes de atención, memoria, nivel educativo y rendimiento escolar, que actualmente no aparecen en el índice CV, o bien han quedado incluidos en el índice MT, o han pasado a ser subtests optativos. Lo mismo sucede respecto al CIM. De los subtests que formaban parte del CIM, sólo Cubos permanece en el índice Razonamiento Perceptivo (RP), Claves pasa a formar parte del índice Velocidad de Procesamiento (VP) y aparecen subtests

completamente nuevos: Conceptos y Matrices en RP y Búsqueda de Símbolos en VP. Las enormes diferencias, que suponen casi una ruptura ente el modelo del WISC-IV y las anteriores ediciones del WISC se acentúan al compararlo con el WISC-R, y serían menores si consideráramos el paso intermedio del WISC-III, aunque hay que recordar que en éste se mantenía un CIV y un CIM.

Pero incluso en un subtest que se mantenga en ambas ediciones, la valoración de su puntuación también puede verse afectada en el cambio del WISC-R al WISC-IV. Dígitos, por ejemplo, era un subtest optativo en el WISC-R, es decir, no era necesario para el cálculo de CIV CIM o CIT, aunque sí que lo era para hallar el Índice de Independencia a la Distracción. Se aplicaba en último lugar. En el WISC-IV

es un test principal y se aplica en tercer lugar. El orden de aplicación puede resultar muy relevante, la aplicación de esta batería requiere un tiempo largo, sobre todo en sujetos lentos, que fácilmente sobrepasa una hora. La variable fatiga puede ser importante en los niños con afectación neurocognitiva, sobre todo en una tarea monótona y que requiere atención sostenida, como es el test de Dígitos; y afectará de manera muy diferente a la puntuación del test si este se ha aplicado entre los primeros o el último.

Los cambios en los tests de inteligencia tienen importantes repercusiones en la clínica y en la investigación y es importante tenerlas en cuenta en este contexto de la valoración de secuelas en niños supervivientes. Strauss y Spreen⁽⁴¹⁾ hacen una amplia exposición del tema, referida sobre

Cuadro 2. Subtests que componen el CIV y el CIM del WISC-R y subtests que componen los índices CV, MT, RP y VP del WISC-IV. En cursiva los subtests optativos (no forman parte del CI ni del índice, a no ser que sustituyan a un test principal). En negrita los subtests del WISC-R que se conservan en el WISC-IV.

<u>STESTS CIV</u> <u>(WISC R)</u>	<u>STESTS INDICE CV</u> <u>(WISC-IV)</u>	<u>STESTS INDICE MT</u> <u>(WISC-IV)</u>
Información	Semejanzas	Dígitos
Semejanzas	Vocabulario	Letras y números
Aritmética	Comprensión	<i>Aritmética</i>
Vocabulario	<i>Información_</i>	
Comprensión	<i>Adivinanzas</i>	
<i>Dígitos</i>		

<u>STESTS CIM</u> <u>(WISC R)</u>	<u>STESTS INDICE RP</u> <u>(WISC-IV)</u>	<u>STESTS INDICE VP</u> <u>(WISC-IV)</u>
Fig. Incompletas	Cubos	Claves
Historietas	Conceptos	Búsqueda Símbolos
Cubos	Matrices	<i>Animales</i>
Rompecabezas	<i>Fig. Incompletas</i>	
Claves		
<i>Laberintos</i>		

todo a los problemas que se generan en la investigación. Nos recuerdan también que la íntima vinculación entre las escalas de Wechsler y las baterías neuropsicológicas queda afectada al producirse cambios tan profundos. En nuestro contexto, por ejemplo, el WISC-R forma parte de la batería Luria DNI, que recoge el CIT, CIV y CIM. ¿Cómo debe abordarse ahora con el WISC-IV? La respuesta a esta pregunta y la integración del WISC-IV en el cuerpo de investigación y en la práctica clínica diaria en el campo de las secuelas neurocognitivas de estos niños es un reto que está aún en sus primeros pasos.

Otra cuestión importante es el desajuste que se puede producir cuando el niño al crecer requiere ser evaluado por otro test diferente. Es decir, niños evaluados inicialmente por MSCA o K-ABC que en la siguiente evaluación sobrepasan el rango de edad del test y requieren la utilización de un test diferente.

La medida del rendimiento académico

Existen numerosos y bien acreditados tests en EEUU que evalúan capacidades muy relacionadas con el rendimiento académico, fundamentalmente diversos aspectos de la lectura y las matemáticas. Se trata de grandes baterías bien construidas y recientes, que generalmente están tipificadas con la misma muestra que una gran batería cognitiva no traducidos a nuestro medio (WIAT-II con la misma muestra de estandarización que el WISC-IV y Wodcock-Johnson Tests of Achievement III con la misma muestra que WJ). En España al carecer de este tipo de baterías se deberá medir estos aspectos con tests específicos, como por ejemplo el TALE. También hay que considerar la evaluación de estas capacidades a través los subtests de baterías de inteligencia o neuropsicológicas, por ejemplo Aritmética del WISC o Lectura de Luria-DNI. Se requiere una

amplia evaluación de lectura, sobre todo comprensión y escritura, así como de Matemáticas (razonamiento en matemáticas y cálculo), siempre con la referencia de un grupo normativo adecuado.

La medida de las funciones

En cuanto a la evaluación más específica de las funciones afectadas se pueden presentar diversas posibilidades. La primera sería la utilización de una batería neuropsicológica completa, bien construida, actualizada y tipificada en población española. Lamentablemente no están adaptadas algunas de las más utilizadas en otros países, (Halstead-Reitan, Reitan-Indiana, NEPSY), pero disponemos de Luria inicial, Luria-DNI y Cumanin, que recogen un amplio repertorio de funciones. Sin embargo con frecuencia resulta preferible recurrir a test específicos que evalúen en profundidad las funciones más relevantes en cada caso. Aunque básicamente se considera que las funciones afectadas con mayor frecuencia son atención, memoria, velocidad de procesamiento capacidad visoespacial y función ejecutiva, en muchas ocasiones hay que atender a otras: fluidez verbal, motricidad fina, etc. El procedimiento de elección es recurrir a tests estandarizados que evalúan esa función en profundidad, por ejemplo la memoria verbal y no verbal, a corto y a largo plazo. Son tests específicos bien construidos que pueden reflejar distintos aspectos por lo que proporcionan a veces más de una medida. Un ejemplo en este contexto, sería como medida de atención el D2, y como evaluación de memoria el TOMAL, que consta de 14 subtests. Se trata, sin duda de la opción más recomendable, pero no siempre disponemos de tests de estas características.

Las siguientes opciones permiten obtener también valoraciones de las funciones afectadas, pero plantean algunos proble-

mas. Sin embargo cobran un gran valor como medidas complementarias o si se utilizan en el seguimiento.

Mulhern y Palmer⁽³⁾ ofrecen un listado de tests para evaluar atención, memoria y velocidad de procesamiento, en primer lugar aparecen los ejemplos de los tests estandarizados, en segundo lugar consideran la interesante posibilidad de otro tipo de medidas: **las medidas de laboratorio**. En lo que respecta por ejemplo a los distintos tipos de velocidad de procesamiento, estas medidas son más precisas, más complejas, mejor estudiadas, con una fuerte base teórica, pero desgraciadamente no están estandarizadas y no se puede comparar su resultado con el obtenido en un test tradicional. En tercer lugar sugieren incluir **escalas de evaluación** completadas por padres o profesores, tal y como es el procedimiento habitual en la evaluación de niños con un posible déficit de atención. Sin duda puede constituir una interesante medida complementaria, pero supone un método diferente: un tercero informa de las conductas que ha observado frente al método de medir el rendimiento en pruebas estandarizadas característico de los tests de inteligencia y neuropsicológicos. Además este tipo de escalas provienen en muchos casos de un modelo categorial que considera como objetivo primordial de la evaluación reconocer los síntomas que constituyen los criterios señalados para el diagnóstico de un trastorno, objetivo muy diferente del de los niños supervivientes, claramente dimensional, donde se trata de medir el déficit de determinadas funciones. Otro inconveniente añadido es que el déficit de atención que aquí se produce raramente va asociado con excesiva actividad motora ni con impulsividad, sino que suele ser un déficit de atención puro, lo que resulta mucho más difícil de observar para padres y educadores, que o bien no detectan nada que consideren realmente

importante o la escasa atención del niño es interpretada como falta de interés, falta de motivación, despistes o vagancia.

En cuarto lugar se incluyen **medidas extraídas del WAIS o WISC**: por ejemplo el Índice de velocidad de Procesamiento. Es frecuente, en este tipo de tablas (Portellano⁽⁴²⁾ pág. 217 o Muñoz Céspedes y Tirapu⁽⁴³⁾ pág. 79) proponer también subtests procedentes de alguna batería, por ejemplo del K-ABC o del propio WISC). Esto nos lleva a un tema de discusión importante: el uso aislado de los subtests del WISC.

¿Es adecuado interpretar de manera aislada un test del WISC? La crítica que se hace a este tipo de uso de los subtests es muy amplia. ¿Qué mide un subtest como Dígitos? Si nos atenemos al Manual "Se trata de una prueba destinada a medir la memoria auditiva a corto plazo, la capacidad de seguir una secuencia, la atención y la concentración" No se puede considerar pues como una medida de la memoria, dado que no evalúa memoria visual ni memoria a largo plazo, ni ningún otro tipo de memoria. Es, por otro lado un test enormemente sensible a la distracción, no hay más que recordar que era uno de los componentes del índice de independencia a la distracción en WISC-R.

Esta cuestión está muy relacionada con el debatido análisis del perfil. Tradicionalmente en la interpretación de las puntuaciones de las escalas de Wechsler, y siguiendo los pasos señalados por el mismo David Wechsler, ocupaba un lugar importante el análisis del perfil. Se señalaban en el perfil los puntos fuertes y débiles, aquellos subtests en los que el niño había tenido puntuaciones significativamente superiores a su media se entendía que representaban sus capacidades más destacadas, mientras que los que tenían puntuaciones significativamente por debajo de su media representaban sus capacidades de nivel más bajo (puntos fuertes y débiles del

perfil o personales), independientemente del nivel de sus capacidades en el grupo normativo.

En los años noventa surge un movimiento representado fundamentalmente por Glutting y Mc Dermott⁽⁴⁵⁾ que cuestiona la base psicométrica para realizar esta interpretación de los puntos fuertes y débiles del perfil. Flanagan y Kaufman⁽⁴⁶⁾ desde una posición mucho más moderada, consideran que no hay base psicométrica que respalde la interpretación de los subtests aislados, y recomiendan en el análisis intrasujeto usar exclusivamente las puntuaciones compuestas o conjuntos (es decir conjuntos de varios subtests con puntuaciones no dispersas y que representen un constructo con respaldo teórico) La posición de Glutting y Mc Dermott es en este sentido extrema, se niegan a interpretar ninguna puntuación más específica que la puntuación global del CIT.

Esto debe hacernos pensar en las limitaciones y adoptar una mayor prudencia en el uso aislado y desmedido de subtests del WISC.

Una última posibilidad consiste en recurrir a tests de uso frecuente y de muy larga tradición, pero que no tienen una buena base psicométrica ni una tipificación reciente. Son tests fáciles de aplicar y con un material sencillo, que se pueden considerar **pruebas de detección o screening**, pero que no se pueden comparar con los tests minuciosos y bien contruidos comentados en el primer apartado. Ejemplos serían el test de Bender o la figura compleja de Rey.

En cualquier caso, el uso de tests tan diferentes plantea dudas respecto a la comparación de las medidas obtenidas. Palmer⁽⁴⁷⁾ recomienda tomar con precaución resultados similares cuando se han usado diferentes enfoques en la evaluación; por ejemplo, la velocidad de procesamiento en unos trabajos se mide como simple tiempo de reacción, mientras que en otros el test

utilizado introduce un fuerte componente motor o de atención.

Además de la evaluación de las áreas neurocognitivas es importante incluir otras áreas. Los aspectos emocionales y de conducta se pueden evaluar de una forma sencilla a través de escalas aplicables a padres y profesores, con lo que se recogerían informaciones de diferentes contextos. Se incluye también el autoinforme del niño cuando la edad de éste lo hace posible. Las dos opciones más utilizadas son el BASC y los cuestionarios de Achenbach (CBCL, TRF y YSR). Las escalas de calidad de vida permiten también a través de la estimación de los padres y del propio niño recoger aspectos importantes como salud, dolor, las actividades de la vida diaria y sus limitaciones, etc.

La medida de la línea base

El conocimiento de las capacidades del niño antes del tratamiento es una cuestión fundamental. Esta evaluación resulta igualmente importante en el contexto clínico, para poder realizar el seguimiento de cada niño, como en la investigación, porque sin ella no se puede valorar la magnitud del deterioro. Es de las pocas situaciones en neuropsicología en las que se podría obtener el CI premórbido, así como la medida premórbida de las funciones más sensibles al deterioro.

El *Children's Oncology Group* recomienda la evaluación de la línea base al iniciar el seguimiento a largo plazo, pero, sin embargo, no es tan sencillo definir el momento óptimo de manera precisa. Bernabeu y Cañete⁽¹⁰⁾ han analizado las distintas opciones: consideran que en el caso de los tumores cerebrales sería preferible el momento del diagnóstico antes de la intervención quirúrgica, pero que en muchas ocasiones las capacidades del niño ya están afectadas por la posible hidrocefalia o el edema cerebral, y en estos

casos es preferible esperar y realizar la evaluación cuando ya ha superado la fase aguda después de la intervención. Algunos trabajos⁽¹³⁾ en los que se realizó este tipo de medida pré morbida encontraron que el CI antes del tratamiento era inferior a la media. Es importante tener esto en cuenta, porque de no haberse realizado esta medida, los CI de los niños obtenidos un tiempo después del tratamiento se hubieran explicado como efectos del tratamiento exclusivamente. En el caso de la LLA debería realizarse antes de comenzar la radiación y la quimioterapia. Pero, incluso en el mejor de los casos es muy probable que esta evaluación infravalore ligeramente las capacidades del niño, dado que en los resultados van a incidir negativamente la fatiga, la escasa motivación o incluso sintomatología depresiva o ansiosa.

La medida de detección o screening

En este contexto de evaluación, como en cualquier otro, coexisten medidas más elementales que se dirigen únicamente a la detección (o screening) de casos de riesgo o de posibles áreas afectadas, junto con medidas amplias completas y en profundidad. La medida de screening presenta varias ventajas: consumen poco tiempo, tanto en su aplicación, lo que constituye una ventaja añadida, dado que en estos niños muchas veces no es adecuada una evaluación larga y fatigosa teniendo en cuenta su estado de salud, como en su corrección e interpretación. Son pruebas que por otro lado no requieren personal altamente especializado, y suelen utilizar un material sencillo muy fácil de manejar. El hecho de que sean medidas de bajo coste permite también que su uso pueda generalizarse a un sector más amplio de la población.

Por contrapartida algunos de estos tests tienen muy pobres propiedades psicométricas, carecen de baremos adecuados o pre-

sentan baja especificidad y sensibilidad, lo que supone a la postre un alto número de falsos positivos y falsos negativos.

El uso de los tests de screening en este contexto es sumamente relevante. *El Children's Oncology Group*⁽²⁾ considera que debe realizarse una evaluación de screening de manera sistemática a todos los niños que han sido sometidos a tratamiento de quimioterapia intratecal y sistémica (fundamentalmente methotrexate y citarabina) y/o a radiación del sistema nervioso central. Recomiendan una evaluación de screening sistemático una vez al año en el contexto educativo, que permita derivar al niño que lo precise a una evaluación clínica más amplia. Krull et al⁽⁴⁸⁾ destacan la importancia de una evaluación de screening, dada la complejidad y el alto coste de una evaluación neuropsicológica en profundidad, que puede suponer unas 8 horas de trabajo, coste difícil de asumir por las compañías de seguros del sistema de salud americano de seguros privados. Una evaluación breve y sencilla permitiría detectar aquellos niños que requieran una evaluación minuciosa y muy probablemente un tratamiento. El screening sistemático permitiría también en muchos casos detectar a estos niños incluso antes de que hayan generado problemas de aprendizaje escolar o hayan sido detectados por padres o profesores.

Sin embargo la utilización de técnicas de screening que en su contexto de uso adecuado son útiles, no puede sustituir a la evaluación detallada cuando esta es necesaria. No se puede considerar que se ha evaluado la memoria de un niño a través del subtest de Dígitos del WISC o que se ha medido su capacidad visoespacial en el test de Bender.

Se han propuesto diversas posibilidades de realizar el screening. Krull et al⁽⁴⁸⁾ proponen una batería que recoja la medida de las funciones más sensibles al deterioro: memoria inmediata (Dígitos del WISC),

atención y función ejecutiva (*Trail Making Test*), destreza y velocidad manual (*Grooved Pegboard Test*) y fluidez verbal (*Benton*). El tiempo de aplicación no supera los 20-30 minutos e identificaría correctamente los casos de riesgo. Gross-King et al⁽¹⁾ sugieren como método de screening del deterioro neurocognitivo el uso de determinados subtest del WISC, dado que es un instrumento sensible al deterioro, con magníficas propiedades psicométricas y de extendido uso en este contexto. También se han utilizado cuestionarios que recogen los problemas académicos o las dificultades relacionadas con determinadas alteraciones de atención, memoria o velocidad de procesamiento⁽⁵¹⁾. Los informantes pueden ser los padres, los profesores o el propio niño. El mismo método de cuestionario y aún más breve, es el screening cognitivo que se realiza en algunas escalas de calidad de vida. El módulo de tumor cerebral del PedsQL⁽⁴⁹⁾ recoge información sobre 6 áreas relevantes en la calidad de vida de niños oncológicos (problemas cognitivos, dolor, movimientos anormales, ansiedad frente a procedimientos médicos, náuseas y preocupación-ansiedad). La subescala de problemas cognitivos, con 7 ítems es la más larga y puede constituir un primer acercamiento al screening neurocognitivo de estos niños.

La evaluación sistemática

Son muchas las voces que plantean la necesidad de una evaluación sistemática en estos niños^(1,2,10,11). Se iniciaría con la medida inicial, la línea base y supondría evaluaciones periódicas. Parece que estas evaluaciones periódicas son importantes desde el momento en que se conoce que el deterioro continúa a lo largo de casi una década. Los procedimientos por lo que se lleva a cabo estas evaluaciones son enormemente variables. Un extremo sería la mínima evaluación de screening^(2,48) que

permitiera detectar a los niños que pasarían a una evaluación más detallada. Es, sin duda, la opción de menor coste, pero supone que muchos niños (falsos negativos) no habrán sido detectados. El extremo opuesto lo ocupan aquellos protocolos que realizan una evaluación completa y detallada⁽¹⁰⁾. Evidentemente el coste es más alto, pero el seguimiento de los niños permite detectar precozmente posibles problemas, es decir prevenir. Daly Krall y Brown⁽⁵⁰⁾ llaman la atención sobre el riesgo de realizar evaluaciones sobre índices muy globales de manera que se pierda la valoración de trastornos muy sutiles o en un momento muy inicial que sería el objetivo fundamental de una evaluación de alto coste pero exhaustiva.

CONCLUSIONES

La valoración de la capacidad intelectual global sigue ocupando un lugar destacado en la evaluación de las secuelas neurocognitivas. Aunque hoy se considera central la afectación de determinadas funciones específicas (velocidad de procesamiento, atención, memoria, etc.), el CI sigue siendo una medida imprescindible. Entre las diferentes baterías cognitivas, las escalas de Wechsler tienen una larga tradición y son las más utilizadas. Los cambios producidos en las últimas ediciones de WAIS, WISC y WPPSI afectan de múltiples maneras a la evaluación neuropsicológica en este contexto. El efecto Flynn supondría la posibilidad de atribuir al tratamiento un falso deterioro si se compara el CI obtenido con la nueva edición (WISC-IV) frente al CI de la evaluación anterior con la edición más antigua (WISC-R)

El uso del WISC-IV no permite hacer una transposición directa de las conocidas diferencias entre CIV y CIM, aunque se podría hipotetizar dada la experiencia anterior con WISC-R (y fundamentalmente con el WISC-III fuera de España) que muy

probablemente el índice menos afectado sería Comprensión Verbal (CV), se requiere un trabajo importante a lo largo de los próximos años con estas escalas.

En la práctica clínica se hace necesaria una evaluación sistemática. Esta evaluación que se viene realizando en muchos centros y por muchos profesionales^(3,10), no alcanza todavía a todos los niños.

– La evaluación sistemática permite detectar déficits en un momento inicial, antes de que se haya establecido un mayor retraso escolar o en otras adquisiciones.

– La evaluación minuciosa de funciones afectadas y conservadas es la base para un programa de intervención⁽¹⁶⁾.

– En la evaluación sistemática se incluyen también otras medidas: secuelas médicas calidad de vida, trastornos emocionales o de conducta, apoyo familiar etc.

– La evaluación debe hacerse de manera rigurosa y precisa. Basada en tests estandarizados y bien contruidos que permitan una medida fiable de los déficits.

– Es especialmente importante tomar una medida inicial o línea base antes del tratamiento que permita conocer el nivel premórbido

– Dado que la pérdida de funciones se mantiene a lo largo del tiempo la evaluación sistemática incluye revisiones anuales.

Es especialmente importante insistir en las propiedades psicométricas de los tests: instrumentos de evaluación bien contruidos, recientes y adaptados a la población con la que se trabaja. Aunque los instrumentos de detección o screening tienen cabida, sobre todo en la detección inicial de un posible déficit que pasaría después a una evaluación detallada, y son procedimientos de evaluación de mucho menor coste no pueden sustituir a una evaluación en profundidad.

En lo que se refiere a la investigación, la evaluación neuropsicológica que ha contribuido al perfeccionamiento de las

técnicas de radioterapia y quimioterapia en su búsqueda del punto de equilibrio entre la efectividad y la minimización de las secuelas, tiene en este momento el reto de la valoración de las secuelas de las radioterapias más avanzadas: IMRT, IMPT y tomoterapia. Las técnicas de evaluación deben hacerse cada vez más sensibles, porque como afirman Mulhern et al.⁽¹⁴⁾ el ajuste fino del tratamiento precisa el ajuste fino de los tests.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gross-King M, Booth-Jones M, Couluris M. Neurocognitive impairment in children treated for cancer: how do we measure cognitive outcomes?. *J Pediatr Oncol Nurs* 2008; 25: 227-32.
2. Nathan PC, Patel SK, Dilley K, Goldsby R, Harvey J, Jacobsen C, et al. Guidelines for identification of, advocacy for, and intervention in neurocognitive problems in survivors of childhood cancer. A report from the Children's Oncology Group. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2007; 161: 798-806.
3. Mulhern RK, Palmer SL. Neurocognitive late effects in pediatric cancer. *Curr Probl Cancer* 2003; 27:177-97.
4. Janzen L, Spiegler BJ. Neurodevelopmental sequelae of pediatric acute lymphoblastic leukemia and its treatment. *Dev Disabil Res Rev* 2008; 14: 185-95.
5. Campbell LK, Scaduto M, Sharp W, Dufton L, VanSlyke D, Whitlock JA y Compas B. A meta-analysis of the neurocognitive sequelae of treatment for childhood acute lymphocytic leukemia. *Pediatr Blood Cancer* 2007; 49: 65-73.
6. Peterson CC, Johnson CE, Ramirez LY, Huestis S, Pai ALH, Demaree HA, et al. A meta-analysis of the neuropsychological sequelae of chemotherapy-only treatment for pediatric acute lymphoblastic leukemia. *Pediatr Blood Cancer* 2008; 51: 99-104.
7. Mulhern RK, Palmer SL, Reddick WE Glass JO, Kun LE, Taylor J, et al Risk of young

- age for selected neurocognitive deficits in medulloblastoma are associated with white matter loss. *J Clin Oncol* 2001; 19: 472-9.
8. Reddick WE, White H, Glass JO, Kun LE, Leigh L, Thompson SJ, Reddick WE et al. Developmental model relating white matter volume with neurocognitive deficits in pediatric brain tumour survivors. *Cancer* 2003; 97: 2512-9.
 9. Butler RW y Mulhern RK. Neurocognitive interventions for children and adolescents surviving cancer. *J Pediatr Psychol* 2005; 30: 65-78.
 10. Bernabeu J, Cañete A, Fournier C, López-Luengo B, Barahona T, Grau. C, et al. Evaluación y rehabilitación neuropsicológica en oncología pediátrica. *Psicooncología* 2003; 10: 117-134.
 11. Butler RW, Sahler OJZ, Askins MA, Alderfer MA Wheeler GC, Thompson SJ, Gajjar A, et al. Interventions to improve. Neuropsychological functioning in childhood cancer survivors. *Dev Disabil Res Rev* 2008; 14: 251-258.
 12. Jain N, Krull KR, Brouwers P, Chintagumpala MM, Woo SY. Neuropsychological outcome following intensity-modulated radiation therapy for pediatric medulloblastoma. *Pediatr Blood Cancer* 2008; 51: 275-9.
 13. Fossati P, Ricardi U, Orecchia R. Pediatric medulloblastoma: Toxicity of current treatment and potential role of protontherapy. *Cancer Treat Rev* 2009;35: 79-96.
 14. Mulhern RK, Merchant TE, Gaajar A, Reddick WE y Kun LE. Late neurocognitive sequelae in survivors of brain tumours in childhood. *Lancet Oncol* 2004; 5:399-408.
 15. Ris MD. Lessons in pediatric neuropsychoncology: what we have learned since Johnny Gunther. *J Pediatr Psychol* 2007; 32: 1029-37.
 16. Butler RW y Haser JK. Neurocognitive effects of treatment for childhood cancer. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev* 2006; 12: 184-91.
 17. Turner CD, Rey-Casserly CR, Liptack CC and Chordas C. Late effects of therapy for pediatric brain tumor survivors. *J Child Neurol* 2009; 24: 1455-63.
 18. Moore BD. Neurocognitive Outcomes in survivors of Childhood Cancer. *J Pediatr Psychol* 2005; 30: 51-63.
 19. Stargatt R, Rosenfeld JV, Anderson V, Hasall T, Maixner W y Ashley D. Intelligence and adaptive function in children diagnosed with brain tumour during infancy. *J Neuro-oncol* 2006; 80: 295-303.
 20. García-Pérez A, Sierrasesumaga L, Narbona-García J, Calvo-Manuel F, Aguirre-Ventalló M, Neuropsychological evaluation of children with intracranial tumors: impact of treatment modalities. *Med Pediatr Oncol* 1994; 23: 116-123.
 21. Rourke BP. Syndrome of nonverbal learning disabilities: Neurodevelopmental manifestations. New York: Guilford, 1995.
 22. Bonner MJ, Hardy KK, Willard VW, Gururangan S. Additional evidence of a nonverbal learning disability in survivors of pediatric brain tumors. *Children's Health Care* 2009; 38: 49-63.
 23. Palmer SL, Goloubeva O, Reddick WE, Glass JO, Gajjar A, Kun LE, et al. Patterns of intellectual development among survivors of pediatric medulloblastoma: a longitudinal analysis. *J Clin Oncol* 2001; 19: 2302-8.
 24. Schatz J, Kramer JH, Ablin A, Matthay, KK. Processing speed, working memory and IQ: a developmental model of cognitive deficits following cranial radiation therapy. *Neuropsychol* 2000; 14: 189-200.
 25. Grill J, Renaux VK, Bulteau C, Viguier D, Levy-Piebois C, Sainte-Rose C et al. Long term intellectual outcome in children with posterior fossa tumors according to radiation doses and volumes. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1999; 45: 137-45.
 26. Moleski M. Neuropsychological, neuroanatomical and neurophysiological consequences of CNS chemotherapy for acute lymphoblastic leukemia. *Arch Clin Neuropsychol* 2000; 15: 603-30.

27. Grill J, Viguier D, Kieffer V, et al. Critical risk factors for intellectual impairment in children with posterior fossa tumors: the role of cerebellar damage. *J Neurosurg* 2004; 101: 152-158.
28. Steinlin M, Imfeld S, Zulauf P, Boltshauser K-O, Lovblad AR, Luthy W et al. Neuropsychological long-term sequelae after posterior fossa tumour resection during childhood. *Brain* 2003;126: 1998-2008.
29. Spiegler BJ, Bouffet E, Greenberg ML, Rutka JT, Mabbot DJ. Change in neurocognitive functioning after treatment with cranial radiation in childhood. *J Clin Oncol* 2004; 22: 706-13.
30. Brière ME, Scott JG, McNall-Knapp RY, Adams RL. Cognitive outcome in pediatric brain tumor survivors: delayed attention deficit at long-term follow-up. *Pediatr Blood Cancer* 2008; 50: 337-40.
31. Maddrey AM, Bergeron JA, Lombardo ER, McDonald NK, Mulne AF, Barenberg PD, et al. Neuropsychological performance and quality of life of 10 years survivors of childhood medulloblastoma. *J. Neurooncol* 2005; 72: 245-53.
32. Waber DP, Shapiro BL, Carpentieri SC, Gelber RD; Zou G; Dufresne A, et al. Excellent therapeutic efficacy and minimal late neurotoxicity in children treated with 18 grays of cranial radiation therapy for high risk acute lymphoblastic leukemia: a 7 year follow-up study of the Dana-Farber Cancer Institute Consortium Protocol 87-01. *Cancer* 2001; 92: 15-22.
33. Peterson CC, Drotar D. Family impact of neurodevelopment late effects in survivors of pediatric cancer: review of research, clinical evidence, and future directions. *Clin Child Psychol Psychiatry* 2006; 11: 349-66.
34. Rey-Casserly C, Meadows ME. Developmental perspectives on optimizing educational and vocational outcomes in child and adult survivors of cancer. *Dev Disabil Res Rev* 2008; 14: 243-50.
35. Dennis M, Spiegler BJ, Riva D, MacGregor DL. Neuropsychological outcome. En: Walker D, Perilongo G, Punt CGA, Taylor R. editors. *Brain and Spinal Tumors of childhood*. London: Arnold, 2004; p. 213-27.
36. Dennis M, Yeates KO, Taylor HG, Gerhardt CA, Rubin KH, Stancin T, et al. Brain reserve capacity, cognitive reserve capacity and age based functional plasticity after congenital and acquired brain injury in children. In: Stern Y, editor. *Cognitive research: Theory and applications*: New York: Taylor & Francis, 2007; p. 53-84.
37. Semrud-Clikeman M, Teeter Ellison PA. *Child Neuropsychology. Assessment and Interventions for Neurodevelopmental Disorders*. 2ª edic. Springer, 2009.
38. Mulhern RK, Ochs J, Fairclough D. Deterioration of intellect among children surviving leukemia: IQ tests changes modify estimates of treatment toxicity. *J Consult Clin Psychol* 1992; 60:477-80.
39. Hiscock M. The Flynn effect and its relevance to neuropsychology. *J Clin Exp Neuropsychol* 2007; 29: 514-529.
40. Flynn JR. *¿Qué es la inteligencia? Más allá del efecto Flynn*. Madrid: TEA Ediciones, 2009. (Edic. orig.: Cambridge University Press 2007).
41. Strauss E, Spreen O, Hunter M. Implications of tests revisions for research. *Psychol Assess* 2000; 12: 237-44.
42. Portellano JA. *Neuropsicología infantil*. Madrid: Síntesis, 2007.
43. Muñoz Céspedes J, Tirapu Ustarroz J. *Rehabilitación neuropsicológica*. Madrid: Síntesis, 2001.
44. Wechsler D. *Wechsler Intelligence Scale for Children 4ª ed. (WISC-IV)*. Manual Técnico y de Interpretación. Madrid: TEA Ediciones, 2005. (Edic. Orig.: Harcourt Assessment, 2003).
45. Glutting JJ, McDermott PA, Watkins MM, Kush JC y Knold TR. The base rate problems and its consequences for interpreting children's ability profiles. *School Psych Rev* 1997; 26: 176-88.

46. Flanagan DP, Kaufman AS. Claves para la evaluación con el WISC-IV. Madrid: TEA Ediciones, 2006. (Edic. Orig.: Essentials of WISC-IV Assessment. New York: John Wiley and Sons, 2004).
47. Palmer SL. Neurodevelopmental impact on children treated for medulloblastoma: a review and proposed conceptual model. *Dev Disabil Res Rev* 2008; 14: 203-210.
48. Krull KR, Okcu MF, Potter B, Jain N, Dreyer ZA, Kamdar K, Brouwers P. Screening for neurocognitive impairment in pediatric cancer long-term survivors. *J Clin Oncol* 2008; 26: 4138-43.
49. Palmer SN, Meeske K, Katz ER, Burwinkle TM, Varni JW. The PedsQL Brain Tumor Module: Initial reliability and validity. *Pediatr Blood Cancer* 2007; 49: 287-93.
50. Daly, BP, Kral, MC, Brown RT. Cognitive and academic problems associated with childhood cancers and sickle cell disease. *Sch Psychol Q* 2008; 23: 230-242.
51. Krull KR, Gioia G, Ness KK, Ellenberg L, Recklitis C, Leisenring W, et al. Reliability and validity of the Childhood Cancer Survivor Study Neurocognitive Questionnaire. *Cancer* 2008; 113: 2188-2197.

