



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

EVALUACIÓN DEL DESARROLLO COGNITIVO A LOS
PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA TERMINAL
EN TRATAMIENTO DE SUSTITUCIÓN RENAL CON
HEMODIÁLISIS DEL HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO
FEDERICO GÓMEZ

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN:

PEDIATRÍA

PRESENTA

DRA. ALEJANDRA ITURRALDE CHÁVEZ

DIRECTOR DE TESIS: DR. JOSÉ CARLOS ROMO VÁZQUEZ
DR. ANTONIO RIZZOLI CÓRDOBA
DR. RODRIGO VÁSQUEZ RÍOS

CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2019.





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOJA DE FIRMAS

**DRA. REBECA GÓMEZ CHICO VELASCO
DIRECTORA DE ENSEÑANZA Y DESARROLLO ACADÉMICO**

TUTORES:



**DR. JOSE CARLOS ROMO VÁZQUEZ
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE NEFROLOGÍA
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ**



**DR. ANTONIO RIZZOLI CÓRDOBA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE NEURODESARROLLO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ**



**DR. JORGE RODRIGO VASQUEZ RÍOS
ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE NEURODESARROLLO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ**

DEDICATORIAS

A mis padres
porque gracias a ellos soy lo que soy.

A mi padre Pedro,
por mostrarme el mayor ejemplo de un médico
por inculcarme la perseverancia
por apoyarme siempre,
es mi más grande ejemplo a seguir.

A mi madre Georgina,
porque ella me inculcó los valores que poseo,
me impulsó en cada decisión tomada
porque siempre confió en mí
y me ayudó a perseguir cada uno de mis sueños.

A mis hermanos Georgina y Pedro,
por ser mis compañeros de vida
por brindarme su apoyo incondicional
y alegrarme en momentos difíciles.

A mis abuelos Quintín y Victoria
por enseñarme a trabajar mucho para llegar lejos
y por enseñarme a no dejarme vencer

A mis abuelos Ignacio y Ofelia
por enseñarme el verdadero significado de un médico
por mostrarme la importancia de la humildad
y por su bondad y cariño infinito.

A mis profesores
del Colegio Green Hills
Universidad la Salle
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán
Hospital Infantil de México, Federico Gómez
Por todas sus enseñanzas
Por inculcarme responsabilidad, disciplina y compromiso.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO 1: Neurodesarrollo	9
1.1 Definiciones de estimulación	10
1.2 Tipos de evaluación del Neurodesarrollo	12
CAPÍTULO 2: Desarrollo Cognitivo	13
2.1. Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget	13
2.2. Inteligencia	14
2.3 Cociente Intelectual	16
2.4. Prueba de inteligencia WISC IV	17
CAPÍTULO 3: Enfermedad Renal Crónica Terminal KDOQI V	19
CAPÍTULO 4: Hemodiálisis	21
4.1 Complicaciones durante la hemodialisis	23
CAPÍTULO 5: Enfermedad renal crónica terminal y Neurodesarrollo	24
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	27
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	27
JUSTIFICACIÓN	27
OBJETIVOS:	28
<i>General:</i>	28
<i>Específicos:</i>	28
HIPÓTESIS:	28
METODOLOGÍA.....	28
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	32
RESULTADOS	34
Resultados de la prueba de inteligencia WISC IV.....	36
DISCUSIÓN.....	43
CONCLUSIÓN.....	45
BIBLIOGRAFÍA:.....	47
ANEXOS.....	50

RESUMEN

Introducción: El desarrollo cognitivo es el conjunto de transformaciones que se producen en las características y capacidades del pensamiento en el transcurso de la vida, especialmente durante el periodo de desarrollo y por el cual aumentan los conocimientos y habilidades para percibir, pensar, comprender y manejarse en la realidad.

La infancia es una etapa que presenta un desarrollo neurológico acelerado, de tal manera que la mitad del crecimiento cerebral se lleva a cabo en el primer año de vida. Sin embargo, éste desarrollo cognitivo y el neurodesarrollo pueden verse comprometidos por diversas situaciones, entre ellas las enfermedades crónicas como es la Enfermedad renal crónica terminal que significa el proceso de reducción continua, significativa e irreversible del número y función de las nefronas que obliga a la realización de terapia de sustitución renal mediante hemodiálisis. El propósito final de éste trabajo fue evaluar el desarrollo cognitivo mediante la prueba de inteligencia WISC IV de los pacientes con Enfermedad renal crónica terminal en tratamiento de sustitución renal con hemodiálisis de menos de 12 meses de inicio.

Método: Se realizó un estudio transversal, observacional descriptivo, en el cual se enrolaron a 12 pacientes de entre 6 y 16 años 11 meses, con Enfermedad renal crónica terminal en tratamiento de sustitución renal con hemodiálisis de reciente inicio (menos de 12 meses). Se aplicó la prueba de inteligencia WISC-IV a todos los pacientes reclutados. Se empleó estadística descriptiva para todas las variables del estudio, incluyendo frecuencias y porcentajes para variables cualitativas y medianas y rangos para variables cuantitativas como medidas de tendencia central.

Resultados: Se evaluaron 12 pacientes de los cuales 3 pacientes (25%) corresponden al sexo masculino y 9 (75%) al sexo femenino, con un rango de edad entre 8- 15 años, con una mediana de edad 11 años 5 meses con diferentes patologías de base que desencadenaron la Enfermedad renal crónica terminal requiriendo tratamiento de sustitución renal.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes, en el ámbito de Comprensión verbal, la mediana de todos los valores cociente de los 12 pacientes estudiados resultó de 78, lo que se interpreta como limítrofe, sin embargo el rango va desde 65 hasta 116. de Razonamiento perceptual, donde la mediana obtenida por los pacientes en estudio resultó de 87 con un rango de 61-112, el cual se interpreta como promedio bajo.

Memoria de trabajo, donde la mediana obtenida en la evaluación de los pacientes de éste estudio, fue de 77 con un rango de 50- 112, el cual se interpreta como limítrofe. Y la Velocidad de procesamiento en la que se obtuvo una mediana de 79, con un rango entre 40- 115, que se clasifica como limítrofe.

Conclusiones: Con el presente estudio se logró describir el desarrollo cognitivo de la población pediátrica con Enfermedad renal crónica terminal del Hospital Infantil de México Federico Gómez y se observó que al comparar el tiempo de inicio de la terapia sustitutiva con hemodiálisis y el índice de Cociente Intelectual Total, si se reportaron menores puntajes en los pacientes más crónicos, que llevaban más tiempo con la terapia sustitutiva. Si bien se lograron reclutar 12 pacientes, realmente se requiere mayor numero de pacientes que participen en el proyecto para poder realizar pruebas de asociación y correlaciones que presenten significancia estadística.

INTRODUCCIÓN

El 2 de septiembre de 1990 entró en vigor la Convención sobre los Derechos del Niño, que contiene una serie de normas jurídicas internacionales para la protección y el bienestar de los menores. Sus principios generales comprenden la no discriminación, la participación, la supervivencia y el desarrollo, entre otros. La convención reconoce el derecho de los niños para desarrollarse hasta alcanzar el máximo de sus potencialidades (Arts. 6.2 y 29a). En relación a estos artículos, el documento compromete a los gobiernos a garantizar y cuidar el desarrollo infantil con el fin de que posteriormente los niños tengan la oportunidad de asimilar una educación de calidad, lo que convierte este derecho en factor clave para garantizar cambios sociales positivos a largo plazo que contribuyan al progreso de las sociedades. La primera infancia requiere protección integral que debe lograrse mediante la instrumentación de políticas públicas, que han de tomar en cuenta esta convención, las cuales tienen que garantizar el derecho de los niños a desarrollar al máximo sus capacidades.¹

Al trabajar en un hospital de tercer nivel como es el Hospital Infantil de México Federico Gómez estamos en contacto con niños que padecen patologías crónicas y que en ocasiones condicionan larga estancia hospitalaria que impacta de manera significativa en su desarrollo y en la calidad de vida; un claro ejemplo son los niños con Enfermedad renal crónica terminal (ERCT).

Se han reportado asociaciones entre la Enfermedad renal crónica terminal y las alteraciones en el desarrollo neurocognitivo durante los últimos 25 años. Entre 1977 -1986 se publicaron alrededor de 15 artículos que describieron el tratamiento mediante diálisis en la población pediátrica. En estos estudios iniciales, aproximadamente en el 65% de los niños fueron reportados con alteraciones en el desarrollo y en el 49% con encefalopatía. Entre 1976-1984 se reportaron los efectos neurocognitivos provocados por la neurotoxicidad del aluminio utilizado en el tratamiento de esta patología. Estos efectos neurocognitivos provocaban convulsiones, alteraciones en el lenguaje, demencia dentro de otros. Estos hallazgos fueron de suma importancia en el campo de la nefrología porque impulsaron al cambio en la técnica de diálisis como tratamiento de sustitución renal en pacientes con ERCT. Para 1990 el uso del aluminio fue eliminado, utilizando mejores técnicas para la purificación del agua.

Sin embargo, en estudios publicados a partir de 1990 se siguieron reportando alteraciones en el neurodesarrollo de los pacientes con ERCT ya que la enfermedad es compleja y existen diferentes variables que contribuyen a la afección del neurodesarrollo². Para empezar, la duración y la edad de inicio de la enfermedad afecta la cognición. Existen estudios que reportaron un mayor retraso en el desarrollo al presentar la enfermedad a una menor edad, una vez alcanzado el estadio V de la ERCT en la que se requiere tratamiento de sustitución renal con hemodiálisis o diálisis peritoneal. Fennell et al. Comparó a 10 pacientes postrasplantados, 7 en hemodiálisis y 12 en diálisis peritoneal y reportó que tanto los pacientes postrasplantados como los que se encontraban en diálisis peritoneal tuvieron mejores resultados en las pruebas de evaluación de la atención y memoria comparados con los pacientes en hemodiálisis.³

Otros factores que se deben tomar en cuenta son las afecciones propias de la enfermedad como la anemia, hipertensión y la desnutrición. La anemia ha demostrado enlentecer la cognición cuando el hematócrito es menor a 23.7% y a afectarlo cuando la hemoglobina es menor de 11.8 g/dl, sin embargo no se ha logrado establecer un nivel específico de hemoglobina óptima para no presentar afección cognitiva.⁴

Los efectos de la hipertensión en la cognición están relacionados con la cifra de tensión arterial, el daño cerebral ocasionado por la hipertensión, la hipotensión y los efectos adversos de los fármacos antihipertensivos. Lande et al. analizó el neurodesarrollo de 217 niños con cifras tensionales iguales o mayores a su percentil 90 para edad y género mediante la escala de inteligencia de Weschler, encontrando que la hipertensión está relacionada con calificaciones bajas en las pruebas de evaluación de la memoria, atención y cálculo aritmético comparado con los pacientes pediátricos que presentan tensiones arteriales normales, dentro de su percentil 50 para la edad y talla.⁵

Por otra parte, la desnutrición en pacientes con ERCT ha estado ligada a un menor crecimiento cerebral y a un retraso en el desarrollo. Todos estos factores aunados a una alta tasa de ausentismo escolar debido a la necesidad de acudir a consultas médicas, sesiones de hemodiálisis, hospitalizaciones frecuentes y enfermedades agudas.²

ANTECEDENTES

CAPÍTULO 1: Neurodesarrollo

El neurodesarrollo es un proceso de cambio en el que el niño/a aprende a dominar niveles siempre más complejos de movimiento, pensamiento, sentimiento y relaciones con los demás. Se produce cuando el niño interactúa con las personas, los objetos y otros estímulos en su ambiente biofísico y social y aprende de ellos. En este proceso, los reflejos primarios se integran a otros más complejos, se da lugar a la maduración del funcionamiento cerebral y al aprendizaje a través de la organización de la información recibida y de su integración a la experiencia previa; con todo esto el niño es capaz de generar respuestas que le permitan adaptarse a su medio y posteriormente, lograr otras más complejas, de acuerdo a las demandas personales, familiares y sociales.⁶

La infancia es una etapa que presenta un desarrollo neurológico acelerado, de tal manera que la mitad del crecimiento cerebral se lleva a cabo en el primer año de vida.⁷ Cada función cerebral tiene un periodo crítico de máximo potencial de desarrollo en función de la edad, para ello es importante que el niño cuente con vida, salud y buena alimentación como bases para desarrollarse y satisfacer las necesidades de apego, interacción social, comunicación, seguridad emocional, consistencia y accesos a las oportunidades de exploración y descubrimiento.¹

Antes del primer año de vida el desarrollo del cerebro es mucho más rápido, extenso y sensible a los factores del medio ambiente que en los años posteriores. El periodo crítico hace referencia a un periodo temporal en el que (y solo en él mismo), pueden producirse la adquisición de ciertas destrezas, habilidades, conductas, capacidades, etc. Es un periodo en el que se producen las condiciones biológicas oportunas para la adquisición de las metas del desarrollo; dichas condiciones suelen ser un incremento masivo de las neuronas y una mayor extensión de sus conexiones, lo que permite potenciar los aprendizajes. Los periodos críticos suelen darse durante los primeros 3 años de vida, pasando este periodo es difícil adquirir ciertas habilidades de desarrollo (por ejemplo el habla, vista, habilidades sociales, etc.)⁸

El periodo sensible es un periodo temporal, más amplio para la adquisición de determinadas habilidades. Se trata de un periodo donde el cerebro es más sensible para determinadas adquisiciones. El periodo sensible se extiende hasta los diez años de edad.

El periodo sensible está determinado por la capacidad de neuroplasticidad, esta capacidad puede ser dañada a causa de accidentes, sustancias nocivas, etc. Al tratarse de un cerebro que está en proceso de adquisición, el daño puede y suele ser mayor que en el cerebro adulto, que ya no tiene que adquirir determinadas habilidades.⁹

El medio ambiente afecta el neurodesarrollo de manera favorable cuando ofrece una variedad de estímulos que permiten la expresión de las capacidades y habilidades latentes del niño, pero también puede afectarlo de manera adversa cuando la estimulación es pobre y limita dicha expresión.

Existe una variedad de factores adversos que pueden contribuir al daño cerebral, incluyendo la desnutrición y la deprivación socio-afectiva, así como el efecto de las neurotoxinas en la Enfermedad renal crónica terminal y su tratamiento.

1.1 Definiciones de estimulación

- a)** Estimulación precoz: Técnicas de prevención terciaria que se aplican a los niños a quienes se les ha detectado un problema del desarrollo. Es una intervención que se realiza lo más pronto posible para rehabilitar, con el fin de mejorar las capacidades del niño.
- b)** Estimulación temprana: Método especializado de atención a los menores que nacen en condiciones de alto riesgo biológico y social, y en el que se privilegia a quienes provienen de familias marginadas o necesitadas, como una forma de estimulación para los niños que tienen alguna función disminuida, atrofiada o dañada; en ella se requiere acelerar, desarrollar y habilitar lo que el niño no tiene.
- c)** Estimulación oportuna: Es la estrategia que se le brinda al niño de manera oportuna para la posibilidad de aprender, descubrir y ejercitar conductas, así como desarrollar procesos, actividades, movimientos y conceptos apropiados para su edad. Es la estimulación que reciben los niños y que va a la par de su desarrollo normal de acorde a su edad.¹

Desde las primeras décadas del siglo XX se consideró que la evaluación del neurodesarrollo era un elemento importante en la vigilancia de la salud infantil, cuando se llevaron a cabo los primeros estudios de evaluación de la inteligencia (Binet, 1905; Simon 1919; Cattell 1940; McCarthy 1972) y del neurodesarrollo (Gesell 1938, Bayley 1969).

Diversas investigaciones y estudios han demostrado que es importante vigilar el neurodesarrollo desde el nacimiento, ya que de esta manera se pueden prevenir problemas de rendimiento escolar, conducta, autoestima, desempeño laboral, equidad social y desarrollo pleno del potencial humano. En otras palabras, la vigilancia del neurodesarrollo contribuye a que el individuo tenga una mejor calidad de vida, tanto en el presente como en el futuro. El neurodesarrollo infantil óptimo constituye una condición indispensable para que el ser humano alcance su plena capacidad cerebral. Los estudios longitudinales han demostrado que un desarrollo cerebral deficiente en las primeras etapas de la vida puede ocasionar importantes problemas de salud, de rendimiento escolar, y de comportamiento. El retraso en el neurodesarrollo disminuye la capacidad funcional de aprendizaje, de socialización y de trabajo, además, obstaculiza la evolución intelectual, la productividad del individuo y por lo tanto su desarrollo personal. ¹

A escala mundial mas de 200 millones de niños menores de 5 años no desarrollarán todo su potencial cognitivo debido a pobreza, desnutrición, problemas de salud y ambientes poco estimulantes que se asocian con retraso en el desarrollo cognitivo, motor y socio-emocional. Esta pérdida del potencial de desarrollo en los niños conduce a un 20% del déficit de ingresos en la edad adulta, así que además de la desigualdad social, el desarrollo insuficiente tiene serias implicaciones en el crecimiento de un país. (Grantham-McGregor et al, 2007). A esta cifra se ha de agregar que en los países en desarrollo unos 130 millones de niños en edad escolar crecen sin poder cursar los estudios de educación básica (Bellamy C, 1999). ¹

En México se realizó el primer estudio de escrutinio poblacional del nivel de desarrollo infantil, el cual mostró que la prevalencia de problemas de desarrollo en niños menores de 5 años en pobreza es del 16.2%, comparable con lo reportado en otra literatura. Un aspecto importante que llama la atención es que, a pesar de que la población estudiada fue de bajo nivel de ingreso, la prevalencia de riesgo de retraso no fue tan alta como lo reportado en comunidades de extrema pobreza, que llega a ser de hasta un 40%. ⁶

En México se estima que el 1.6% de la población infantil sufre alguna o varias discapacidades, y cuando la población infantil es de habla indígena aumenta a un 2.8% (Censo Nacional de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2010).

1.2 Tipos de evaluación del Neurodesarrollo

Hay 5 tipos de evaluaciones que comprenden desde la descripción de un posible retraso en el neurodesarrollo por medio de un número pequeño de observaciones, hasta la certeza de que el sujeto sufre un daño o una patología, lo que se determina por medio de una batería de pruebas o una prueba con varias observaciones detalladas. ¹

1. Evaluación exploratoria: Es relativamente breve y se realiza para determinar si existe la posibilidad de que el niño padezca alguna anomalía en su neurodesarrollo, por eso su alcance es de primera detección. Generalmente se utilizan instrumentos de tamizaje.
2. Evaluación focal: Es la valoración detallada de un área específica del desarrollo y sirve para dar respuesta a una interrogante sobre un diagnóstico específico.
3. Evaluación diagnóstica: Se denomina diagnóstico a la valoración de las fortalezas y debilidades del menor en diversas áreas: cognitiva, académica, lingüística y social. Ayuda a determinar patologías o discapacidades en el aprendizaje.
4. Evaluación de asesoría y rehabilitación: Es similar a la diagnóstica, aunque se enfoca en los resultados del tratamiento y al potencial de recuperación de la persona.

Evaluación para valorar el progreso: Permite determinar de manera periódica la evolución de la discapacidad o patología del niño, en término de logros en su desarrollo y habilidades atribuibles al tratamiento. ¹

El retardo global del desarrollo se define como el retraso significativo (DS -2) en 2 o más de las áreas del desarrollo (motor fino y grueso; lenguaje y habla; funciones cognitivas; desarrollo personal social y actividades de la vida diaria) y constituye la descripción de la trayectoria de desarrollo de un menor, más no un diagnóstico definitivo por lo que el término es válido para niños hasta los 5 años de edad. De acuerdo a las incidencia, las 5 principales causas de retraso global del desarrollo son:

1. Causas genéticas
2. Encefalopatía hipóxico isquémica
3. Malformaciones
4. Deprivación socioafectiva
5. Exposición a tóxicos

CAPÍTULO 2: Desarrollo Cognitivo

El desarrollo cognitivo es el conjunto de transformaciones que se producen en las características y capacidades del pensamiento en el transcurso de la vida, especialmente durante el periodo de desarrollo y por el cual aumentan los conocimientos y habilidades para percibir, pensar, comprender y manejarse en la realidad. ¹⁰

Existen diversas teorías que describen el desarrollo cognitivo, las dos más importantes son las Teorías de Piaget y las Teorías de Vygotsky.

2.1. Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget

Es una teoría completa sobre la naturaleza y el desarrollo de la inteligencia humana. Fue desarrollada por primera vez por un psicólogo del desarrollo suizo Jean Piaget (1896-1980).

Piaget creía que la infancia del individuo jugaba un papel vital y activo con el crecimiento de la inteligencia, y que el niño aprende a través de hacer y explorar activamente. La teoría del desarrollo intelectual se centra en la percepción, la adaptación y la manipulación del entorno que le rodea. ¹⁰ Es la teoría del desarrollo cognitivo más aceptada. ¹¹

Para Piaget, el desarrollo cognitivo era una reorganización progresiva de los procesos mentales que resultan de la maduración biológica y la experiencia ambiental. Creía que la adquisición del conocimiento era un sistema dinámico, en continuo cambio, y este tipo se define en referencia a las dos condiciones que definen los sistemas dinámicos. En concreto, argumentó que el desarrollo implica transformaciones y etapas. Las transformaciones se refieren a toda clase de cambios que pueda experimentar una persona o cosa. Las etapas hacen referencia a las condiciones o las apariencias en el que pueden encontrar las personas o cosas entre las transformaciones.

Pasa por una serie de estadios:

1. Estadio sensorio-motor, entre el nacimiento y los 2 años.
2. Estadio pre-operacional, entre los 2 y los 7 años.
3. Estadio de las operaciones concretas, entre los 7 y los 12 años.
4. Estadio de las operaciones formales, entre los 12 años y la vida adulta.

Los niños interactúan con su ambiente, al comienzo a través de esquemas sensoriales y motores y más adelante forman representaciones simbólicas internalizadas de los objetos.

Un punto importante en este desarrollo cognitivo es el concepto de permanencia de los objetos, que implica que los objetos continúan existiendo cuando no están presentes, por ejemplo cuando no están a la vista del niño. También tiene relevancia la imitación de los comportamientos observados. Según este enfoque de la evolución de la inteligencia, el desarrollo es lineal y ordenado.¹²

2.2. Inteligencia

Inteligencia es un conjunto de habilidades cognitivas y conductuales que permite la adaptación eficiente al ambiente físico y social. Incluye la capacidad de resolver problemas, planear, pensar de manera abstracta, comprender ideas complejas, aprender de la experiencia. No se identifica con conocimientos específicos ni con habilidades específicas sino que se trata de habilidad cognitiva general, de la cual forman parte las capacidades específicas.¹²

Las características que asociamos con el concepto de inteligencia, como capacidad de solucionar problemas, de razonar, de adaptarse al ambiente, han sido altamente valoradas a lo largo de la historia.

Desde los griegos hasta hoy se ha pensado que este conjunto de características que distingue positivamente a las personas les brindan un lugar especial en la sociedad. Esto se ha considerado incluso antes de que se comenzara a estudiar científicamente el concepto de inteligencia y su medición. Hoy se conoce que la inteligencia (o inteligencias) existe en todas las personas en mayor o menor grado, y también en los animales.

Teoría de las Inteligencias múltiples: este concepto, que se debe a Howard Gardner (1983- 1993), considera que la inteligencia es la capacidad para resolver problemas o elaborar productos que pueden ser valorados en determinada cultura. Afirma que existen varios tipos de inteligencia, las cuales son:

- Inteligencia lógico-matemática, que permite resolver problemas de lógica y matemática. Es la concepción clásica de inteligencia.
- Inteligencia lingüística, que es la capacidad de usar las palabras y los conceptos verbales de manera apropiada.
- Inteligencia musical. Es el talento para reconocer y ejecutar melodías y armonías musicales.

- Inteligencia espacial. Es la capacidad de distinguir el espacio, las formas, figuras y sus relaciones en tres dimensiones.
- Inteligencia intrapersonal. Es la capacidad de entendernos a nosotros mismos, nuestras motivaciones y nuestras emociones.
- Inteligencia interpersonal o social. Es la capacidad de entender a los demás con empatía.
- Inteligencia corporal-sinestésica. Es la capacidad de controlar y coordinar los movimientos del cuerpo y expresar sentimientos por medio de esos movimientos.

En versiones posteriores de su teoría, Gardner añadió la inteligencia naturalista y la inteligencia existencial. Esta conceptualización de inteligencias múltiples ha sido muy bien recibida en varios sectores pero al igual que la inteligencia emocional, ha tenido numerosas críticas. Una de ellas se refiere a la inteligencia musical y la inteligencia corporal-sinestésica, que realmente no serían “inteligencia” sino talentos. En el caso de la inteligencia emocional, también sería discutible afirmar que es una “inteligencia” y tal vez sería preferible hablar de habilidades sociales, campo que se ha investigado ampliamente sin referencia alguna con la “inteligencia”.¹²

Durante la edad adulta existe una meseta en el desarrollo intelectual de las personas y luego un declive en habilidades cognitivas específicas. En la vejez estos cambios son más pronunciados. Cattell (1963) diferenció entre inteligencia fluida que es la capacidad para resolver problemas aquí y ahora, e inteligencia cristalizada que tiene que ver más con la experiencia adquirida, con las capacidades almacenadas y asuntos similares.

En los seres humanos y en muchas otras especies existen habilidades cognitivas que permiten la realización de comportamientos complejos. Incluso mucho más complejos de lo que se pensaba hace unas décadas. Esta habilidad que llamamos inteligencia posibilita la adaptación de los organismos a su ambiente, que en muchos casos es un ambiente variable e impredecible. La capacidad de adaptación está íntimamente relacionada con el concepto de inteligencia. Se ha encontrado que la persona más inteligente:¹²

- Es más capaz de adaptarse al ambiente físico y social.
- Es más hábil para seleccionar ambientes en los cuales pueda funcionar mejor.

- Es más capaz de modificar su ambiente para que encaje mejor en sus potencialidades.
- Es más capaz de enfrentar situaciones novedosas e inesperadas.

2.3 Cociente Intelectual

La medición de la inteligencia utiliza pruebas que se adecúan a la edad de la persona, de acuerdo con su edad mental. El puntaje denominado Cociente Intelectual (C.I.), propuesto en 1912 por el psicólogo alemán William Stern, resulta de la edad mental (la capacidad intelectual de la persona, medida por medio de tests que se han estandarizado para cada nivel de edad), dividida por la edad cronológica (en meses) y multiplicado por 100 para que se obtenga un número entero:

$$CI = (\text{Edad mental} / \text{Edad cronológica}) \times 100$$

Se considera un CI de 100 como estadísticamente normal, con una variación de 15 puntos: 100 ± 15 (o sea entre 85 y 115). La distribución de inteligencia en la población tiene la forma de curva normal o curva de Gauss (curva de campana) como muchas otras habilidades y características de las poblaciones. Una persona con menos de 85 de CI se considera subnormal y una persona con más de 115 se considera supranormal. La categorización más aceptada de niveles de CI es la siguiente:

Niveles de Cociente intelectual

- Genio: 130 o más Inteligencia superior: 115 a 130
- Inteligencia normal: 85 a 115 (CI promedio: 100)
- Retardo mental:
 - Límitrofe o borderline: 70 a 85
 - Leve: 50-55 a 70
 - Moderado: 35-40 a 50-55
 - Grave o severo: 20-25 a 35-40
 - Profundo: CI de 20-25 o menos

Se ha encontrado que el puntaje promedio de CI se ha incrementado en tres puntos cada década, a partir de principios del siglo XX, que es cuando comenzaron a hacerse mediciones de inteligencia.

Esto se denomina el Efecto Flynn y se ha tratado de explicar por mejoras en nutrición, escolaridad y habilidad para resolver los tests. Parece ser que en los países con mayor nivel de desarrollo educativo (por ejemplo Noruega y Dinamarca) estos avances de CI se presentaron durante varias décadas pero se estabilizaron y no se presentan más. Parecería que se hubiera alcanzado un “techo” o “cielo”.¹²

2.4. Prueba de inteligencia WISC IV

La prueba de inteligencia Wechsler Intelligence Scale for Children, Fourth Edition. Administration and Scoring manual (WISC-IV), su autor es David Wechsler y actualmente Psychological Corporation; es una prueba que evalúa las capacidades intelectuales o cognitivas, las cuales se organizan de forma jerárquica, con aptitudes específicas vinculadas a distintos ámbitos cognitivos que representan las habilidades intelectuales generales (Comprensión verbal y Razonamiento perceptivo) y habilidades de procesamiento cognitivo (Memoria de Trabajo y Velocidad del Procesamiento) y que están en estrecha relación con las actuales teorías de la inteligencia de razonamiento fluido y cristalizado y de memoria de trabajo.²⁹

Los ámbitos que se evalúan son los que a continuación se describen:

1. **Comprensión verbal (CV):** expresa habilidades de formación de conceptos verbales, expresión de relaciones entre conceptos, riqueza y precisión en la definición de vocablos, comprensión social, juicio práctico, conocimientos adquiridos y agilidad e intuición verbal. Costa de cinco pruebas:
 - Semejanzas (S): analiza la capacidad de abstraer y generalizar a partir de dos conceptos dados.
 - Vocabulario (V): analiza el conocimiento léxico, la precisión conceptual y la capacidad expresiva verbal.
 - Comprensión (C): mide el razonamiento y juicio social frente a la solución de problemas cotidianos.
 - Información (I): evalúa la capacidad de adquirir, conservar y recuperar conocimientos adquiridos.
 - Adivinanzas (Ad): mide las habilidades para integrar información, generar conceptos alternativos y condensar información.

Las dos últimas pruebas son optativas o no-necesarias para la obtención del índice.

2. **Razonamiento Perceptivo (RP):** expresa habilidades prácticas constructivas, formación y clasificación de conceptos no-verbales, análisis visual y procesamiento simultáneo. Consta de cuatro pruebas:
- Cubos (CC): mide habilidades de análisis, síntesis y organización viso-espacial, a tiempo controlado.
 - Conceptos (Co): mide la formación de conceptos y categorías a partir de material visual.
 - Matrices (M): analiza razonamiento por analogías visuales e implica integración de información visual.
 - Figuras incompletas (FI): prueba optativa, analiza las capacidades de reconocimiento y organización perceptiva a tiempo controlado.
3. **Memoria de Trabajo (MT):** analiza la capacidad de retención y almacenamiento de información, de operar mentalmente con esta información, transformarla y generar nueva información. Consta de tres subpruebas:
- Dígitos (D): analiza memoria inmediata y memoria de trabajo, indicando habilidades de secuenciación, planificación, alerta y flexibilidad cognitiva.
 - Letras y Números (LN): analiza la capacidad de retener y combinar dos tipos de información, organizarla y elaborar un conjunto organizado según consignas.
 - Aritmética (A): analiza habilidades de razonamiento numérico, agilidad en el manejo y reorganización de la información, atención y memoria a corto plazo. Es optativa y con control de tiempo.
4. **Velocidad de Procesamiento de la información (VP):** mide la capacidad para focalizar la atención, explorar, ordenar y/o discriminar información visual con rapidez y eficacia. Consta de tres subpruebas que se desarrollan bajo control de tiempo:
- Claves (CL) y Búsqueda de Símbolos (BS): miden habilidades de rapidez asociativa, aprendizaje, percepción visual, coordinación viso-manual, atención, motivación y resistencia frente a tareas repetitivas.
 - Registros (RG) es optativa y analiza atención selectiva, y planificación en la búsqueda ordenada versus desordenada de información.

CAPÍTULO 3: Enfermedad Renal Crónica Terminal KDOQI V

La Enfermedad renal comprende un espectro de diferentes procesos fisiopatológicos asociados a una función renal anormal y a una disminución progresiva de la tasa de filtrado glomerular. El término de Enfermedad renal crónica significa el proceso de reducción continua, significativa e irreversible del número y función de las nefronas y corresponde a los estadios III- V de la clasificación de KDOQI. En dicho estadio hay un acúmulo de toxinas, fluidos y electrolitos que normalmente son excretados por el riñón, lo que resulta en el síndrome urémico. Este síndrome lleva a la muerte, a menos que las toxinas sea removidas ya sea por métodos de sustitución renal como la hemodiálisis o diálisis peritoneal o el trasplante renal.

Según las guías KDIGO de 2012, para poder diagnosticar Enfermedad renal crónica (ERC), un paciente debe cumplir los siguientes criterios durante un periodo >3 meses:

- Filtrado glomerular (FG) disminuido (FG < 60 ml/min/1.73 m²)
- Y/O presencia de marcadores de daño renal (uno o varios)
 - Albuminuria (índice de excreción de albumina (AER) >30 mg/24 hrs; índice albuminuria/craeatinuria (ACR) \geq 30 mg/g
 - Anomalías en el sedimento urinario
 - Anomalías electrolíticas u otras anomalías debidas a trastornos tubulares
 - Anomalías detectadas histológicamente
 - Anomalías estructurales detectadas con pruebas de imagen
 - Historia de trasplante renal

Según las mismas guías, esta definición es válida tanto para adultos como para niños, si bien en la edad pediátrica habría que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- En neonatos o lactantes menores de tres meses con anomalías estructurales claras, el diagnóstico puede hacerse sin tener que esperar tres meses.
- En los niños menores de dos años, el criterio de FG <60 ml/min/1.73 m² no es aplicable, ya que el filtrado glomerular al nacimiento es más bajo e irá aumentando durante los dos primeros años de vida. En estos niños, la ERC se diagnosticará cuando el FG esté por debajo de los valores de referencia para la edad.

La definición de albuminuria elevada debe referirse al valor normal para la edad. En menores de dos años, será válida tanto la proteinuria (índice prot:creat) como la albuminuria. Todas las anomalías electrolíticas deben definirse según los valores de normalidad para la edad.

En niños menores de dos años, no se puede usar una clasificación con FG fijo, ya que este va aumentando de modo fisiológico en este periodo. Las guías KDIGO 2012 recomiendan hablar de disminución moderada de FG cuando este se encuentre entre -1 y -2 desviaciones estándar (DE) del FG y disminución grave cuando los valores sean <-2 DE para el valor normal para la edad.¹³

Existen pocos datos sobre la incidencia de ERC en la edad pediátrica y los que hay posiblemente subestiman los valores reales, ya que en muchos casos los estadios iniciales no se registran. Los registros europeos muestran incidencias alrededor de 10-12 pacientes por millón de población pediátrica (ppmp) y prevalencias alrededor de 59-74 ppmp.¹⁴

En la población pediátrica las principales causas de ERC son las malformaciones congénitas, principalmente la uropatía obstructiva, aplasia- hipoplasia renal y las glomerulonefritis. (Harambat J, 2012). La terapia de reemplazo renal incluye la diálisis peritoneal, la hemodiálisis y el trasplante renal. México, es un país en el que históricamente ha predominado el uso de diálisis peritoneal, aunque recientemente se ha dado impulso a la hemodiálisis. El trasplante renal es la mejor opción de tratamiento para la ERC; no obstante, en nuestro país ésta no es una solución viable debido a la falta de donaciones, los altos costos iniciales y el nivel de deterioro orgánico que presentan los pacientes por las enfermedades primarias.¹⁵

Los criterios aceptados para iniciar tratamiento de sustitución renal con hemodiálisis incluyen¹³:

- Uremia
- Hipercalemia que no responde a medidas conservadoras
- Hipervolemia a pesar de tratamiento con diuréticos
- Acidosis metabólica refractaria a tratamiento médico
- Depuración de creatinina o TFG < 10 ml/min (KDOQI V)

CAPÍTULO 4: Hemodiálisis

La hemodiálisis (HD) es una técnica de depuración extracorpórea de la sangre que suple parcialmente las funciones renales de excretar agua y solutos y de regular el equilibrio ácido-base y electrolítico. No suple las funciones endocrinas ni metabólicas renales.¹⁶

Consiste en interponer entre 2 compartimientos líquidos (sangre y líquido de diálisis), una membrana semipermeable que permite que circulen agua y solutos de pequeño y mediano peso molecular, pero no proteínas o células sanguíneas muy grandes como para atravesar los poros de la membrana, para ello se emplea un filtro o dializador.¹⁶

Difusión, convección y adsorción son los tres principios físicos que regulan la eliminación de sustancias en la diálisis extracorpórea. Los solutos de pequeño tamaño y gran movilidad se transfieren bien por difusión, en cambio las medianas y grandes moléculas con poca movilidad se eliminan mejor por convección y adsorción. Sin embargo, la convección elimina con dificultad las toxinas urémicas unidas a proteínas, por lo que hay que recurrir a procedimientos que combinen cartuchos de adsorción para eliminar las moléculas unidas a proteínas. Las técnicas de diálisis utilizadas en el tratamiento sustitutivo de la insuficiencia renal crónica se clasifican en dos grandes grupos según predomine el principio de difusión (hemodiálisis) o de convección (técnica convectiva). Más recientemente se han diseñado procedimientos para combinar la adsorción al principio de difusión y convección.¹⁷

Con gran diferencia es el procedimiento de depuración extracorpórea más utilizado en el tratamiento de la Enfermedad renal crónica. La hemodiálisis es una técnica fundamentalmente difusiva; la convección queda reservada a la eliminación del agua retenida en el periodo interdialítico. La superficie del dializador, el flujo de sangre y en menor medida el flujo del baño de diálisis son los factores que regulan la difusión de los pequeños solutos. La eliminación de medianas y grandes moléculas por difusión es menos eficaz y depende fundamentalmente de la permeabilidad de la membrana. Existen 4 categorías de membranas de diálisis: celulosa, sustituto de celulosa, celulosa sintética y sintética. Con el paso de los años, en las últimas 3 décadas ha habido un cambio de las membranas derivadas de la celulosa a membranas sintéticas ya que son más biocompatibles.

Biocompatibilidad se define como la habilidad de la membrana de activar la cascada del complemento y las membranas sintéticas presentan una activación del complemento limitada.²³

La máquina de diálisis consiste de una bomba de sangre que moviliza la sangre del sitio de acceso a través del dializador y luego de regreso hacia el paciente. La sangre fluye en un rango de 250-500 ml/min dependiendo del tamaño e integridad del acceso vascular. La presión hidrostática negativa en el lado del dializador puede ser manipulada para lograr remover la cantidad de flujo deseado o ultrafiltración. Las membranas de diálisis tienen diferentes coeficientes de ultrafiltración.

El dializador es un recipiente grande que contiene miles de pequeñas fibras a través de las cuales fluye la sangre. La solución de diálisis, el líquido limpiador, se bombea alrededor de estas fibras. Las fibras permiten que los desechos y los líquidos innecesarios pasen de la sangre hacia la solución, lo que hace que se eliminen. Al dializador algunas veces se le llama riñón artificial.¹⁸

Hay diversas modalidades de hemodiálisis en función de la eficiencia, permeabilidad y biocompatibilidad del dializador utilizado.

La eficiencia del dializador está determinada por la capacidad de eliminación de pequeñas moléculas y se mide por el coeficiente de transferencia de masas para la urea (KoA).

El KoA es el aclaramiento máximo teórico de un dializador, dado un flujo infinito tanto de sangre como de líquido de diálisis. Según el KoA del dializador, la hemodiálisis puede ser de baja (KoA < 500 ml/min), moderada (KoA 500-700) o alta eficiencia (KoA > 700 ml/min).

¹⁷

La permeabilidad del dializador se mide por su capacidad para la transferencia de agua (coeficiente de ultrafiltración, Kuf) y para la depuración de beta-2-microglobulina. Como ambas suelen ser paralelas, se utiliza el coeficiente de ultrafiltración como índice de permeabilidad. Según el coeficiente de ultrafiltración la hemodiálisis puede ser de bajo flujo (Kuf < 10 ml x h x mmHg) o alto flujo (Kuf > 20 ml x h x mmHg) [1]. La tendencia actual es considerar la hemodiálisis de alto flujo cuando el Kuf es superior a 40 ml x h x mmHg. La hemodiálisis de bajo flujo, también llamada hemodiálisis convencional, puede usar dializadores con membrana celulósica de baja biocompatibilidad o membrana sintética.

La hemodiálisis de alto flujo siempre utiliza membrana sintética biocompatible y necesita un baño de diálisis de alta calidad por el fenómeno de retrofiltración asociado a los dializadores de alta permeabilidad.¹⁷

Complicaciones durante la hemodialisis

La hipotensión es la complicación aguda más frecuente. Existen numerosos factores de riesgo aparentes que incrementan el riesgo de hipotensión incluyendo excesiva ultrafiltración con inadecuado llenado vascular compensatorio, falta de respuesta autonómica y reducción en la reserva cardíaca, que afectan el volumen minuto cardíaco y la resistencia vascular periférica. Clínicamente el paciente puede sentirse intranquilo, presentar náuseas, mareo, taquicardia y puede llegar a perder el conocimiento. El tratamiento consiste en eliminar la ultrafiltración y pasar soluciones salinas a través del dializador o por el lado venoso de la fístula si se ha terminado la diálisis.

Cuando es necesario ultrafiltrar a pacientes con tendencia a la hipotensión se debe realizar una diálisis secuencial, con un primer tiempo de ultrafiltración en seco, sin líquido de diálisis que produce una estabilidad en la presión sanguínea al parecer debida al mantenimiento de la osmolaridad plasmática relativamente constante, después de media a una hora se sigue con una diálisis normal, sin ultrafiltración.

Otras complicaciones pueden ser alteraciones hidroelectrolíticas hipo e hipernatremia, hipercalcemia, hipermagnesemia, arritmias, crisis de angina, infecciones y reacciones a pirógenos, hipoglucemias, calambres musculares, embolia gaseosa, intolerancia al acetato y reacción anafiláctica al dializador.²³

CAPÍTULO 5: Enfermedad renal crónica terminal y Neurodesarrollo

La ERCT tiene efectos adversos en el crecimiento y desarrollo, y resulta en un riesgo incrementado de retraso en el desarrollo, alteraciones neurológicas y déficit neuropsicológico.¹⁹

Las alteraciones cognitivas son comunes en los pacientes con enfermedad renal crónica terminal y están relacionadas tanto en la calidad de vida de los pacientes, como en las comorbilidades de la misma. En los pacientes con ERCT, las toxinas urémicas, el hiperparatiroidismo, la deficiencia de Klotho llevan a inflamación crónica, disfunción endotelial y alteraciones vasculares como calcificaciones intravasculares. Esto resulta en un proceso de lesiones cerebrovasculares en los pacientes con ERCT, que consistentemente presentan hiperintensidades en la sustancia blanca, microhemorragias cerebrales, microinfartos cerebrales y atrofia cerebral reflejados en los resultados de resonancia magnética cerebral. Los efectos fisiopatológicos de la uremia y la anemia crónica presentes en la ERCT puede alterar el metabolismo y la función neurocognitiva a través de cambios en la mielinización neuronal y el desarrollo de la sinapsis²⁰. Existen múltiples estudios que han identificado cociente intelectual disminuido y desarrollo motor disminuido en niños con ERCT comparado con controles sanos pareados para la edad. Algunos otros estudios han reportado déficits específicos en atención, memoria verbal de trabajo y en el reconocimiento de estados emocionales. La extensión y los patrones de alteración neurocognitiva puede variar entre los estadios que presentan los pacientes con ERCT. En general el puntaje del cociente intelectual (IQ) en pacientes con tratamiento de sustitución renal, hemodiálisis, es menor que en los niños que presentan ERC en un estadio moderado o incluso aquellos pacientes que ya fueron trasplantados.²⁰

En el metaanálisis realizado por Chen y colaboradores se describe que los niños con ERC tienen un funcionamiento intelectual más bajo comparado con niños que no padecen ERC. Los mayores déficits se encontraron en la inteligencia global, donde éstos pacientes obtuvieron puntajes en la valoración del IQ entre el rango de promedio y promedio bajo comparado con la población normal. Comparando a los pacientes con ERC en estadios moderados, no terminales y aquellos pacientes post-trasplantados, los pacientes en hemodiálisis tuvieron los puntajes más bajos en la valoración del cociente intelectual, donde los dominios más afectados fueron la atención, la memoria y las funciones ejecutivas.

Para la atención los niños con ERC tuvieron dificultad para retener información e intercambiar esta información al cambio de estímulo. Los niños con ERC tienen menor memoria visual y verbal comparado con los niños sanos. Para las funciones ejecutivas, los niños con ERC tienen reducidas las habilidades metacognitivas conservada la conducta y comportamiento. En el funcionamiento académico, los pacientes con ERC oscilaron entre promedio y promedio bajo, con el mayor déficit observado en el área de matemáticas.²⁰

La hemodiálisis, aunque beneficia en términos de depuración de toxinas urémicas, también contribuye en el deterioro cognitivo de los pacientes debido al cambio brusco de volumen circulante sanguíneo y a los cambios osmóticos. La uremia además genera neurotoxicidad crónica aunado a los cambios bruscos en los electrolitos entre sesiones de hemodiálisis, que también generan cambios neuronales.²¹

Los pacientes con ERCT congénita tienen menor coordinación motora y mayor dificultad en la memoria a corto y largo plazo, a comparación con los pacientes que presentan ERCT adquirida.

Estos hallazgos sugieren que cuanto mayor sea la duración de la enfermedad, es mayor el impacto de las alteraciones metabólicas en las regiones del cerebro responsables de la memoria.²⁴

La edad de aparición de la ERCT esta asociada al desenlace que presentan los pacientes, existe evidencia que demuestra que entre mas temprano aparezca la ERCT, existen mayores riesgos para presentar efectos adversos neurocognitivos.^{22 23}

Estas alteraciones cognitivas se han descrito que incluyen cociente intelectual, alteraciones verbales y visuales, memoria, atención, velocidad en el procesamiento y funciones de ejecución, dificultades académicas y factores psicosociales como son depresión, desnutrición, etc. Además de las toxinas y de la inflamación asociada a al ERCT, las alteraciones cardiovasculares se encuentran asociadas a preservar o deteriorar la función cognitiva. Dentro de las variables que pueden afectar además el desarrollo cognitivo se encuentran la anemia crónica, la hipertensión, la dislipidemia y la hiperfosfatemia. Ya que entre menores sean los niveles de hemoglobina y mayor sea el hiperparatiroidismo secundaria, menor es el rendimiento cognitivo de los pacientes.²⁴

En los pacientes nefrópatas se ha observado que tanto la gravedad de la enfermedad, definida en base a la TFG y la anemia son predictores del desarrollo intelectual. A menor TFG y mayor anemia, menor cociente intelectual. Duquette et al. demostraron que a menor gravedad de la enfermedad mayor función cognitiva y adaptativa. La gravedad de la enfermedad renal crónica, la duración, el inicio temprano de dicha enfermedad y la proteinuria han mostrado un impacto significativo en el desarrollo neurocognitivo y problemas en el comportamiento social de los niños. Los seguimientos a largo plazo de los niños con Enfermedad renal crónica durante la etapa preescolar han documentado la presencia de déficits neurocognitivos, sobre todo en aquellos preescolares diagnosticados con ERCT en los dos primeros años de vida.²⁵

Por otro lado Polinsky et al, reportó retraso en el desarrollo en el 84% de los niños con ERCT en tratamiento de sustitución renal con diálisis peritoneal. Después del trasplante renal se evidenció mejoría en el neurodesarrollo y se reportó retraso en el 31% de los niños.²⁶

En un estudio realizado por Hanne Laakonen y col. se planteó el objetivo de determinar el neurodesarrollo de todos sus pacientes con ERCT en tratamiento de sustitución renal con diálisis peritoneal se concluyó que el tratamiento de sustitución renal con diálisis peritoneal es un tratamiento seguro para los pacientes con ERCT. Los niños sin problemas neurológicos previos al tratamiento con diálisis peritoneal no desarrollan problemas adicionales durante la diálisis. En dicho estudio se encontraban pacientes que tenían diversos factores de riesgo para alteraciones en el desarrollo pero se debían a sus comorbilidades perinatales o neonatales. Estos pacientes toleraron bien la diálisis peritoneal y sus problemas neurológicos no progresaron durante el tratamiento con diálisis peritoneal.²⁷

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al existir evidencia en la literatura internacional (Estados Unidos, Canadá, Finlandia) acerca de las afecciones en el neurodesarrollo y cociente intelectual en pacientes con Enfermedad renal crónica terminal secundarias a los efectos sistémicos de la patología, a las complicaciones y ausentismo escolar provocado por dicha enfermedad surge la inquietud de valorar el cociente intelectual en los pacientes pediátricos con ERCT en tratamiento de sustitución renal con hemodiálisis del Hospital Infantil de México, Federico Gómez, ya que es un hospital de tercer nivel, centro de referencia nacional que cuenta con la infraestructura y el equipo multidisciplinario que requiere un paciente renal crónico, lo que genera una población amplia de pacientes nefrópatas que pueden ser evaluados para generar estadística y de ésta manera realizar programas que trabajen en el área del cociente intelectual más afectada de estos pacientes y que impacten en su calidad de vida actual y en el futuro.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el desarrollo cognitivo y cociente intelectual de los pacientes pediátricos sometidos a tratamiento de sustitución renal con hemodiálisis en la Enfermedad renal crónica terminal?

JUSTIFICACIÓN

El neurodesarrollo infantil óptimo constituye una condición indispensable para que el ser humano alcance su plena capacidad cerebral. Los estudios longitudinales han demostrado que un desarrollo cerebral deficiente en las primeras etapas de la vida puede ocasionar importantes problemas de salud, de rendimiento escolar, y de comportamiento. El retraso en el desarrollo cognitivo (cociente intelectual) disminuye la capacidad funcional de aprendizaje, de socialización y de trabajo, además, obstaculiza la evolución intelectual, la productividad del individuo y por lo tanto su desarrollo personal, por lo que es de suma importancia realizar la valoración del dicho cociente para detectar retraso en el mismo y de esta manera lograr trabajar en las áreas más afectadas para mejorar el desarrollo personal del niño.

En la literatura mundial existen artículos que evalúen tanto el cociente intelectual como el neurodesarrollo en los pacientes pediátricos con Enfermedad renal crónica terminal en tratamiento de sustitución renal con hemodiálisis pero no existe en la literatura nacional artículos que evalúen el desarrollo cognitivo en los pacientes nefrópatas ni que describan el impacto del tratamiento de sustitución renal con hemodiálisis.

El diagnóstico temprano y la estimulación oportuna son dos de los mejores elementos para impulsar y favorecer el desarrollo cognitivo en los niños.

Con los resultados obtenidos de este estudio podremos tener mayor aproximación al conocimiento sobre las consecuencias de la Enfermedad renal crónica terminal y la terapia de sustitución renal con hemodiálisis sobre el desarrollo cognitivo. Y en un futuro realizar estudios longitudinales que demuestren el impacto de la terapia de sustitución renal con hemodiálisis en el neurodesarrollo infantil.

OBJETIVOS:

General:

- Evaluar el desarrollo cognitivo y el cociente intelectual mediante la prueba de inteligencia WISC IV en pacientes pediátricos con ERCT en tratamiento de sustitución renal con hemodiálisis del Hospital Infantil de México, Federico Gómez.

Específicos:

- Analizar la prevalencia de retraso o deficiencia del desarrollo cognitivo de pacientes con ERCT en tratamiento de sustitución renal con hemodiálisis.
- Describir las áreas del desarrollo cognitivo que se afectan con mayor frecuencia a la población pediátrica con ERCT en tratamiento de sustitución renal con hemodiálisis.

HIPÓTESIS:

Debido a la naturaleza descriptiva del estudio no se precisa de hipótesis.

METODOLOGÍA

- **Diseño de estudio:** Observacional, transversal y descriptivo.
- **Tipo de Muestra:** Se enrolaron los pacientes del Hospital Infantil de México, Federico Gómez de 6-16 años 11 meses que padecen Enfermedad renal crónica terminal de reciente diagnóstico sometidos a tratamiento de sustitución renal con hemodiálisis (< 12 meses).
- **Tamaño de Muestra:** No se calculo tamaño de muestra. El muestreo se realizó por conveniencia de acuerdo a los criterios de inclusión.

- **Muestra:** Se enrolaron a 12 pacientes entre 6-16 años 11 meses de edad, de primera vez en el departamento de Nefrología pediátrica del HIMFG, que ingresaron al programa de hemodiálisis con diagnóstico de ERCT desde junio 2017 hasta abril de 2018.
- **Descripción General del Estudio:**
 Todos los pacientes escolares y adolescentes (6-16 años 11 meses) que padezcan Enfermedad renal crónica terminal en tratamiento de sustitución renal que acudan a consulta de Nefrología, se les realizará una evaluación inicial que consta de exploración física pediátrica y valoración del cociente intelectual mediante la prueba de WISC IV. Se les realizará el diagnóstico de acuerdo a los resultados obtenidos.

Enrolamiento

- El paciente fue captado en la consulta de Nefrología del HIMFG. Una vez que se corroboraron los criterios de inclusión y exclusión se les comentó sobre el estudio, los objetivos y los beneficios posibles.
- Se realizó la valoración del desarrollo cognitivo mediante la medición del cociente intelectual utilizando la prueba de:
 - WISC-IV (Prueba de inteligencia)
- **Criterios de Inclusión:**
 - ✓ Pacientes del Hospital Infantil de México Federico Gómez entre 6-16 años 11 meses de edad.
 - ✓ Diagnóstico de Enfermedad renal crónica terminal en tratamiento de sustitución renal con hemodiálisis de reciente inicio (< 12 meses).
- **Criterios de Exclusión:**
 - ✓ Pacientes que no aceptaron participar en el estudio.
 - ✓ Pacientes con ERCT que no se encontraban en tratamiento sustitutivo con hemodiálisis.
 - ✓ Pacientes con alteraciones neurológicas ya diagnosticadas.
 - ✓ Pacientes con tumores en Sistema Nervioso Central.

- **Criterios de Eliminación:**
 - ✓ Pacientes que no accedieron a seguir participando en el estudio.
 - ✓ Pacientes que perdieron seguimiento por Nefrología en ésta institución.
 - ✓ Pacientes con antecedente o que desarrollaron proceso neoplásico de cualquier tipo.
 - ✓ Pacientes con larga estancia (> 1 mes) en Terapia Intensiva Pediátrica.

- **Población de estudio:** Paciente pediátricos (6-16 años 11 meses) de ambos sexos con ERCT en tratamiento de sustitución renal con hemodiálisis del Hospital Infantil de México Federico Gómez.
- **Periodo de estudio:** Junio 2017- Mayo 2018.
- **Técnica:** Se realizó la prueba de inteligencia Wechsler Intelligence Scale for Children, Fourth Edition (WISC-IV).

VARIABLES

Variables Independientes

- Tiempo desde el diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica
 - Definición conceptual: Esta variable permite saber el tiempo de evolución que llevó el paciente con la enfermedad renal crónica, sin importar el estadio.
 - Categoría: Variable dicotómica
 - Escala de Medición: Discreta
 - Unidad de Medición: Numero de meses

- Tiempo en tratamiento con hemodiálisis
 - Definición conceptual: Esta variable permite saber el tiempo de evolución que el paciente lleva en tratamiento sustitutivo renal con hemodiálisis.
 - Categoría: Variable dicotómica
 - Escala de Medición: Discreta

- Unidad de Medición: Numero de meses

Variables dependientes o de resultado

- Cociente intelectual total de la prueba WISC-IV
 - Definición conceptual: el valor del cociente intelectual total en los resultados de la prueba de WISC-IV.
 - Categoría: Cuantitativa
 - Escala de medición: Discreta
 - Unidad de medición: Índice compuesto

- Puntaje de cada área de la prueba WISC IV
 - Definición conceptual: cociente intelectual en cada subprueba del WISC-IV.
 - Categoría: Cuantitativa
 - Escala de medición: Discreta
 - Unidad de medición: Índice compuesto

Variables confusoras

- Género
 - ✓ Definición conceptual: características fenotípicas que diferencian al hombre de la mujer
 - ✓ Categoría: Cualitativa
 - ✓ Escala de medición: nominal dicotómica
 - ✓ Unidad de medición: Masculino/ Femenino

- Edad
 - ✓ Definición conceptual: Edad al momento del inicio del estudio en años cumplidos Categoría: Cuantitativa
 - ✓ Escala de Medición: Continua
 - ✓ Unidad de medición: Años

- Escolaridad del paciente
 - ✓ Definición conceptual: Hasta que año de la escuela curso el paciente
 - ✓ Categoría: Cuantitativa
 - ✓ Escala de Medición: Discreta
 - ✓ Unidad de medición: Años

- Escolaridad de los padres
 - ✓ Definición conceptual: Hasta que año de la escuela curso el padre con mayor número de años estudiados.
 - ✓ Categoría: Cuantitativa
 - ✓ Escala de Medición: Discreta
 - ✓ Unidad de medición: Años

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

El proyecto fue cubierto con los recursos de la Unidad de Neurodesarrollo del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se empleó estadística descriptiva para todas las variables del estudio, incluyendo frecuencias y porcentajes para variables cualitativas y medianas y rangos para variables cuantitativas como medidas de tendencia central.

ASPECTOS ÉTICOS

El proyecto se apegó a las recomendaciones internacionales de la declaración de Helsinki 2013 de la Asociación Médica Mundial “Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos”, y el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación.

A todos los pacientes se les solicitó su asentimiento informado; previamente se les explicó en que consistía el estudio y los posibles beneficios del mismo. A los padres o tutores de los pacientes se les dio a firmar consentimiento informado.

Los resultados fueron analizados de manera grupal, no caso por caso, por lo que no se publicaron los resultados individuales sino el comportamiento de los grupos y los datos obtenidos fueron manejados con claves asignadas a cada paciente para fines de análisis.

INSUMOS Y COSTOS DEL ESTUDIO

Únicamente generó costos la impresión de los cuadernillos del WISC-IV.

No se cargaron costos adicionales a los pacientes.

- b) No se contemplaron compensaciones para los pacientes durante su participación.
- c) No se contemplo ofrecer incentivos a los pacientes por su participación, fue voluntario.

RESULTADOS

La población estudiada consistió en 12 pacientes con Enfermedad renal crónica terminal en tratamiento de sustitución renal con hemodiálisis de menos de 12 meses de inicio. La Tabla 1 muestra las características de la población estudiada. Se evaluaron 12 pacientes de los cuales 3 corresponden al sexo masculino (25%) y 9 al sexo femenino (75%) como se muestra en la Gráfica 1; con un rango de edad entre 8- 15 años, con una mediana de edad 11 años 5 meses, con diferentes patologías de base que desencadenaron la Enfermedad renal crónica terminal requiriendo tratamiento de sustitución renal. Dentro de las patologías de base se encontraron trastornos urogenitales en 5 pacientes, que representó el 41% de la población, en las cuales se incluyeron malformación ano-rectal sin fístula con reflujo vesicoureteral y vejiga neurogénica en un paciente (8.3%), mielomeningocele, acompañado de reflujo vesicoureteral grado V en dos pacientes (16.6%), médula anclada y vejiga neurogénica en un paciente (8.3%), reflujo vesicoureteral grado V bilateral aislado en un paciente (8.3%); patologías renales como poliquistosis renal en un sólo paciente (8.3%), nefritis tubulointersticial en un paciente (8.3%) y glomerulopatía por C3 en un paciente (8.3%); patologías no renales como cistoadenoma seroso de ovario en un paciente (8.3%) y finalmente etiología indeterminada en tres pacientes que representa el 25% del tamaño de la muestra. Se eliminaron a todos aquellos pacientes con antecedente o que desarrollaron algún proceso neoplásico agregado de cualquier tipo, ya que al estar sometidos a quimioterapia o radioterapia tendríamos otro factor que pudiera afectar el desarrollo cognitivo.

El tiempo del diagnóstico de la patología de base fue variada, a seis de los doce pacientes, es decir el 50% se les realizó el diagnóstico entre los 0 -12 meses, a un paciente (8.3%) se le se realizó entre los 25-36 meses, a dos pacientes (16.6%) entre los 37- 48 meses, a un paciente (8.3%) entre los 73-84 meses, a un paciente (8.3%) entre los 85-96 meses y finalmente a un paciente (8.3%) entre los 97- 108 meses. A pesar de que todos los pacientes reclutados iniciaron tratamiento de sustitución renal en los últimos 12 meses, ya que éste era uno de los criterios de inclusión del estudio, se desglosó en varias categorías encontrando que seis pacientes (que representa el 50%) fueron evaluados entre los 0- 3 meses de haber iniciado la hemodiálisis, tres de los pacientes (25%) entre los 4- 6 meses, dos de los pacientes (16.6%) entre los 7- 9 meses y un solo paciente (8.3%) entre los 10-12 meses.

Cómo el estudio buscaba valorar el desarrollo cognitivo de éstos pacientes a través del cociente intelectual mediante la prueba de inteligencia WISC IV, se consideró de suma importancia tomar en cuenta el nivel de escolaridad de los pacientes, ya que los pacientes con Enfermedad renal crónica terminal al encontrarse en tratamiento de sustitución renal requieren acudir al hospital para su sesión de hemodiálisis alrededor de 2 a 3 veces por semana lo que condiciona deserción escolar por ausentismo frecuente. De los pacientes evaluados se encontró que en general el nivel de escolaridad fue primaria, ninguno de los pacientes cursó algún grado académico de secundaria. Como se muestra en la Tabla 1, de la población estudiada, dos de los pacientes (16.6%) cursaron únicamente hasta 1º de primaria, lo que equivale a 2 años de estudio tomando en cuenta preprimaria y el primer año completo, un paciente (8.3%) cursó hasta 3º de primaria, equivale a 4 años de estudio, tres de los pacientes (25%) cursaron hasta 4º de primaria, equivale a 5 años, otros tres pacientes (25%) cursaron hasta 5º de primaria, equivale a 6 años y finalmente los últimos tres pacientes (25%) cursaron hasta 6º de primaria, con un total de 7 años de escolaridad. La mediana de escolaridad de la población estudiada fue de 4.5 años.

Ya se ha estudiado que el medio ambiente afecta el neurodesarrollo, incluyendo al desarrollo cognitivo de manera favorable cuando ofrece una variedad de estímulos que permiten la expresión de las capacidades y habilidades latentes del niño, pero también puede afectarlo de manera adversa cuando la estimulación es pobre y limita dicha expresión. Por ésta razón, se interrogó el nivel de escolaridad de los padres de los pacientes incluidos en el estudio y se encontró gran variabilidad en ella. Para el presente estudio se tomó en cuenta el nivel de escolaridad más alto alcanzado por padre o madre según fuera el caso encontrando y dentro de los resultados obtenidos el 16.6% de los pacientes, los padres cuentan con la primaria completa, el 41.6% con secundaria completa, 8.3% con preparatoria completa, 8.3% con carrera técnica, 8.3% con licenciatura y 8.3% con posgrado.

Otra variable que se investigó fue el nivel socioeconómico de los pacientes, sin embargo todos al ser pacientes que presentan una patología crónica y que requieren de tratamiento sustitutivo de la función renal se les asigna automáticamente el nivel más bajo que es el 1X.

Resultados de la prueba de inteligencia WISC IV

En la Tabla 2 se describen los resultados de los índices compuestos de cada ámbito que valora la prueba de inteligencia WISC IV (Comprensión verbal (ICV), Razonamiento perceptual (IRP), Memoria de trabajo (IMT) y Velocidad de procesamiento (IVP) y la interpretación para cada índice según el consenso establecido; así como la escala total que traduce el Cociente intelectual total (CIT).

Inicialmente se obtiene el puntaje natural del paciente de acuerdo a los aciertos obtenidos en cada subprueba, posteriormente se comparan estos puntajes naturales en los manuales para calificar WISC IV, de acuerdo a la edad del paciente y se obtiene la puntuación escalar de cada subprueba, luego el índice compuesto de cada ámbito cognitivo. En la Tabla 3 se describen los rangos de los puntajes, para lograr su interpretación y clasificarlos en las diferentes categorías.

Como se reporta en la Tabla 4, en el ámbito de Comprensión verbal, la mediana de todos los valores cociente de los 12 pacientes estudiados resultó de 78, lo que se interpreta como limítrofe, sin embargo el rango va desde 65 hasta 116. Las subpruebas que contempla este ámbito son semejanzas, vocabulario, comprensión, información y palabras en contexto. Las subpruebas que resultaron con el menor puntaje en la mayoría de los pacientes fueron información (capacidad de adquirir, conservar y recuperar conocimientos adquiridos) con una mediana de 5 que se cataloga como retraso en esta área; y palabras en contexto (mide habilidades para integrar información, generar conceptos alternativos y condensar la información) con una mediana de 6 que lo clasifica en promedio bajo.

El siguiente ámbito es el de Razonamiento perceptual, donde la mediana obtenida por los pacientes en estudio resultó de 87 con un rango de 61-112, el cual se interpreta como promedio bajo. Las subpruebas que contempla ésta ámbito son diseño de cubos, conceptos con dibujos, matrices y figuras incompletas. En éste ámbito las subpruebas que resultaron con el menor puntaje fueron matrices (analiza el razonamiento por analogías visuales e implica la integración de la información visual) con una mediana de 6.5 que corresponde a promedio bajo; y figuras incompletas (analiza las capacidades de reconocimiento y organización perceptiva a tiempo controlado) con una mediana de 7 también en promedio bajo.

Otra ámbito es Memoria de trabajo, donde la mediana obtenida en la evaluación de los pacientes de éste estudio, fue de 77 con un rango de 50- 112, lo que la clasifica en limítrofe.

Las subpruebas con menor puntaje fueron retención de dígitos (analiza la memoria inmediata y memoria de trabajo, indicando habilidades de secuenciación, planificación, alerta y flexibilidad cognitiva) y aritmética (analiza habilidades de razonamiento numérico), ambos con una mediana de 6.5 que corresponde a promedio bajo. Y finalmente Velocidad de procesamiento en la que se obtuvo una mediana de 79, con un rango entre 40- 115, que se clasifica como limítrofe.

En éste ámbito se evalúan los siguientes subgrupos claves, búsqueda de símbolos y registros. Las subpruebas con puntajes más bajos fueron claves (miden habilidades de rapidez asociativa, aprendizaje, percepción visual, coordinación visuo-manual, atención, motivación) donde obtuvo un puntaje escalar de 6.5 que simboliza promedio bajo; y búsqueda de símbolos, también con puntaje de 6.5. Por su parte en el estudio egipcio se reportan medianas de 4.2 y 4.8 respectivamente que se cataloga en retraso, puntajes inferiores a los reportados en nuestro estudio.

En la Tabla 5 se describen las características demográficas de cada paciente, reportando la edad, escolaridad del paciente, la escolaridad de los padres (tomando en cuenta el criterio que se había mencionado anteriormente), tiempo de diagnóstico de la enfermedad en meses, tiempo en hemodiálisis en meses y el resultado del cociente intelectual obtenido en la prueba de inteligencia WISC IV.

En la Gráfica 2 se muestra la proporción entre el tiempo de tratamiento sustitutivo con hemodiálisis y la mediana de los puntajes totales de cada ámbito que valora el WISC IV y la del cociente intelectual total de los pacientes, en la cual se observó como aquellos pacientes con menor tiempo de tratamiento sustitutivo con hemodiálisis, sus medianas tanto para Comprensión verbal, Razonamiento perceptual, Memoria de trabajo y Velocidad de procesamiento tuvieron una tendencia a encontrarse por arriba de los 90 puntos (se cataloga como promedio), conforme a los pacientes que llevaban más tiempo en hemodiálisis donde la tendencia de sus medianas fue a disminuir por debajo de los 90 puntos. En ésta gráfica también se observa como las medianas de los 2 ámbitos que resultaron más bajos fueron la Memoria de trabajo y Velocidad de procesamiento. En cuanto al Cociente Intelectual Total, la tendencia es a encontrarse más baja conforme el paciente lleva más meses en terapia sustitutiva con hemodiálisis.

En la Gráfica 3 se describen las medianas en años junto con la escolaridad, hasta el grado de primaria que cursó de manera completa el paciente y se grafica de igual forma la mediana del Cociente Intelectual Total. Se observa como el Cociente Intelectual Total no lleva relación lineal con la escolaridad de los pacientes. En la Gráfica 4 se grafica la escolaridad con la mediana del tiempo en hemodiálisis y el Coeficiente Intelectual Total (CIT), donde se observa que la tendencia del CIT se encuentra más bajo el puntaje conforme mayor tiempo de tratamiento sustitutivo con hemodiálisis sin afectar la escolaridad del paciente.

Cuando el niño se encuentra expuesto a más y diferentes estímulos se favorece su adecuado desarrollo cognitivo por lo cual se valoró el grado de escolaridad de los padres. En la Gráfica 5 se muestra la tendencia de los puntajes de los 4 ámbitos del WISC IV con la escolaridad de los padres, en la que se observa que la mediana tanto de Cociente intelectual total como de cada ámbito no difiere mucho entre los pacientes a pesar de las distintas escolaridades de los padres. La única en la que si se observa una mayor mediana en todos los puntajes fue en los pacientes en los que sus padres contaban con una escolaridad de licenciatura y posgrado. Debido al número tan pequeño de la muestra no se puede realizar ninguna relación ni asociación para corroborar o descartar este punto.

Tabla1. Características demográficas generales de la población

	Número	Porcentaje
Sexo		
Hombres	3	25%
Mujeres	9	75%
Edad (mediana)	11años 5 meses	Rango (8-15 años)
Patologías		
Trastornos urogenitales	5	41%
Poliquistosis renal	1	8.3%
Glomerulopatía por C3	1	8.3%
Nefritis tubulointersticial	1	8.3%
Cistadenoma seroso de ovario	1	8.3%
Etiología indeterminada	3	25%
Nivel de escolaridad del paciente		
1º primaria (2 años)	2	16.6%
3º primaria (4 años)	1	8.3%
4º primaria (5 años)	3	25%
5º primaria (6 años)	3	25%
6º primaria (7 años)	3	25%
Nivel de escolaridad del padre/madre		
Primaria incompleta	1	8.3%
Primaria completa	2	16.6%
Secundaria completa	5	41.6%
Preparatoria completa	1	8.3%
Carrera técnica	1	8.3%
Licenciatura completa	1	8.3%
Posgrado	1	8.3%
Tiempo del diagnóstico en meses		
0- 12 meses	6	50%
13- 24 meses	0	0%
25- 36 meses	1	8.3%
37- 48 meses	2	16.6%
49- 60 meses	0	0%
61- 72 meses	0	0%
73- 84 meses	1	8.3%
85- 96 meses	1	8.3%
97- 108 meses	1	8.3%
Tiempo en Hemodiálisis		
0- 3 meses	6	50%
4- 6 meses	3	25%
7- 9 meses	2	16.6%
10- 12 meses	1	8.3%

Gráfica 1. Proporción de sexo y edad

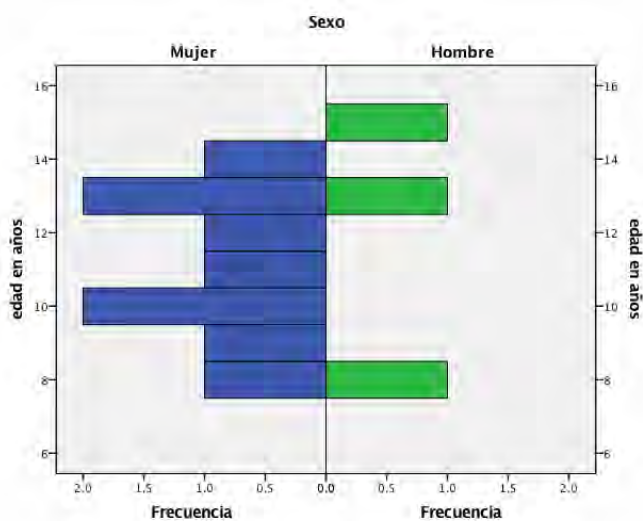


Tabla 2. Resultados de la prueba de inteligencia WISC IV

Patología de base	Comprensión verbal		Razonamientos perceptuales		Memoria de trabajo		Velocidad de procesamiento		CIT	
	IC	Interpretación	IC	Interpretación	IC	Interpretación	IC	Interpretación	IC	Interpretación
Trastornos urogenitales										
- MAR sin fístula + RVU grado V	73	Limítrofe	69	Ext. Bajo	77	Limítrofe	73	Limítrofe	67	Ext. bajo
- Mielomeningocele + RVU grado V	85	Promedio bajo	71	Limítrofe	71	Limítrofe	75	Limítrofe	71	Limítrofe
- Mielomeningocele + Ectipia renal izquierda+ RVU grado V	89	Promedio bajo	90	Promedio	74	Limítrofe	80	Promedio bajo	80	Promedio bajo
- Médula anclada + vejiga neurogénica	77	Limítrofe	77	Limítrofe	77	Limítrofe	70	Limítrofe	70	Limítrofe
- Reflujo vesicoureteral grado V	77	Limítrofe	106	Promedio	97	Promedio	65	Ext. bajo	83	Promedio bajo
Poliquistosis renal	65	Ext. bajo	79	Limítrofe	50	Ext. bajo	94	Promedio	66	Ext. bajo
Glomerulopatía por C3	75	Limítrofe	86	Promedio bajo	91	Promedio	97	Promedio	82	Promedio bajo
Nefritis tubulointersticial	116	Promedio alto	112	Promedio alto	88	Promedio bajo	112	Promedio alto	111	Promedio alto
Cistadenoma seroso de ovario	67	Ext. bajo	61	Ext. bajo	62	Ext. bajo	70	Limítrofe	57	Ext. bajo
Etiología indeterminada										
- Paciente 1	95	Promedio	98	Promedio	91	Promedio	78	Limítrofe	88	Promedio
- Paciente 2	106	Promedio	90	Promedio	77	Limítrofe	100	Promedio	92	Promedio bajo
- Paciente 3	79	Limítrofe	88	Promedio bajo	102	Promedio	85	Promedio bajo	84	Promedio
									84	Promedio bajo

*IC: Índice compuesto; CIT: Cociente intelectual Total.

Tabla 3. Interpretación de los valores del cociente WISC IV

Puntuación Escalar	Interpretación
17- 19	Acelerado
15- 16	Avanzado
13- 14	Promedio alto
8- 12	Promedio
6- 7	Promedio bajo
4- 5	Retraso
1- 3	Retraso significativo
Valores del cociente	Interpretación
> 130	Muy superior
120- 129	Superior
110- 119	Promedio alto
90- 109	Promedio
80- 89	Promedio bajo
70- 79	Limítrofe
< 69	Extremadamente bajo

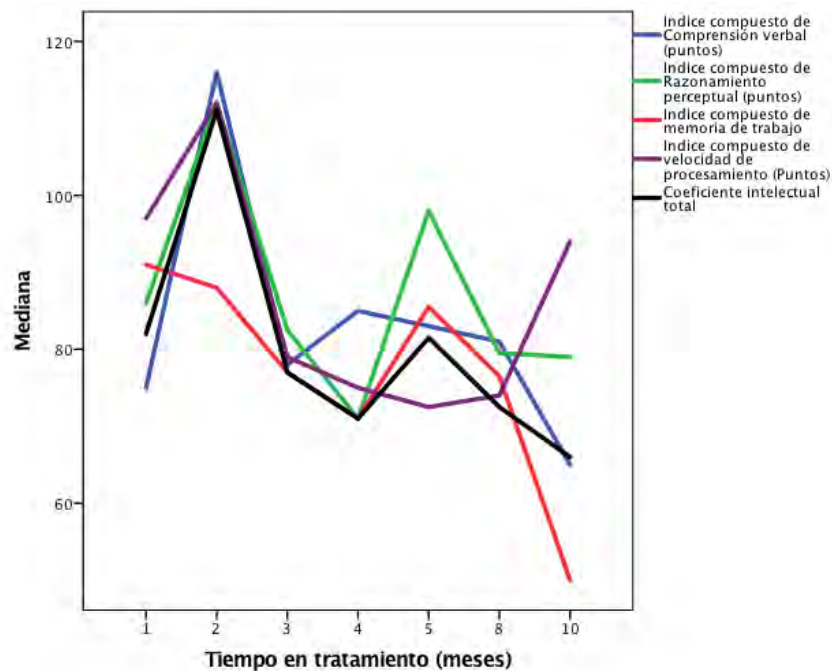
Tabla 4. Resultados del desarrollo cognitivo

	Mediana	Rango
Comprensión verbal (CV)	78	(65 – 116)
Razonamiento perceptual (RP)	87	(61- 112)
Memoria de trabajo (MT)	77	(50- 102)
Velocidad de procesamiento (VP)	79	(65 – 112)
Cociente intelectual total (CIT)	77.5	(40- 115)

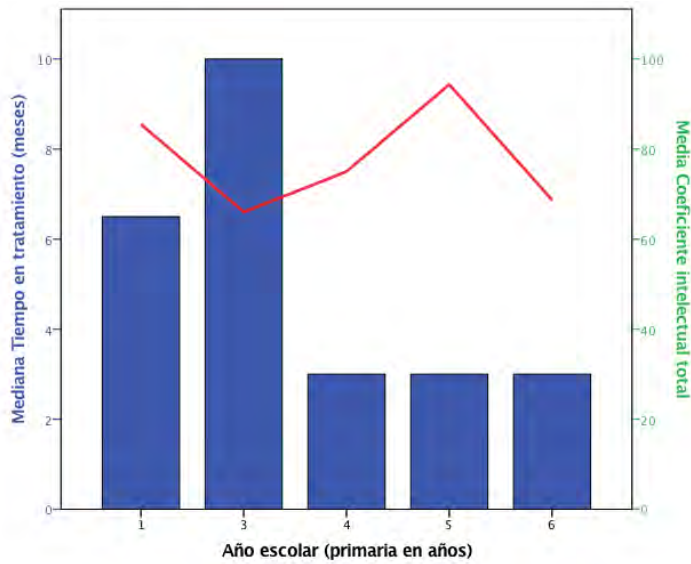
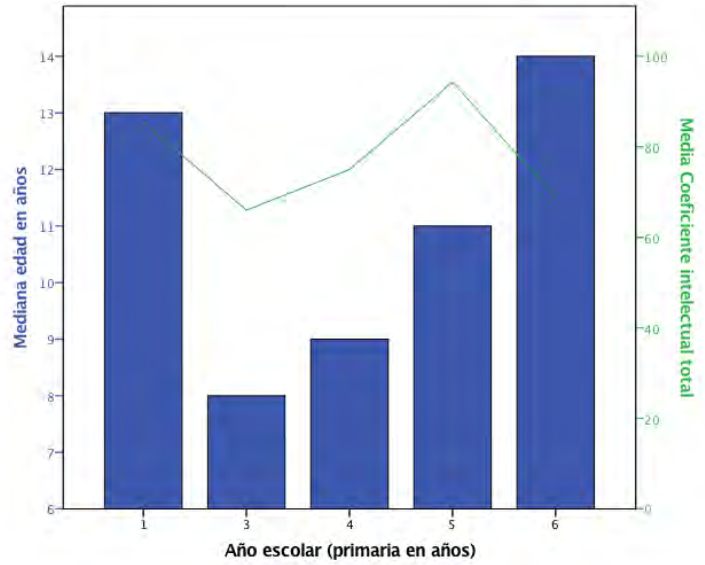
Tabla 5. Características demográficas del paciente y resultados en la prueba de WISC IV.

Paciente	Edad	Escolaridad del paciente	Escolaridad de los padres	Tiempo desde el Dx. De la enfermedad de base	Tiempo en hemodiálisis	Índice de Cociente intelectual
1	13 años 0 meses	1º primaria	Licenciatura completa	39 meses	5 meses	83
2	15 años 8 meses	6º primaria	Primaria completa	39 meses	3 meses	67
3	8 años 0 meses	3º primaria	Primaria incompleta	73 meses	10 meses	66
4	13 años 11 meses	6º primaria	Secundaria completa	8 meses	8 meses	57
5	14 años 3 meses	6º primaria	Secundaria completa	1 mes	1 mes	82
6	13 años 6 meses	1º primaria	Secundaria completa	12 meses	8 meses	88
7	12 años 1 mes	5º primaria	Primaria completa	6 meses	3 meses	92
8	10 años 3 meses	4º primaria	Carrera técnica	87 meses	4 meses	71
9	11 años 5 meses	5º primaria	Secundaria completa	108 meses	5 meses	80
10	9 años 4 meses	4º primaria	Secundaria completa	4 meses	3 meses	84
11	8 años 5 meses	4º primaria	Bachillerato técnico	26 meses	3 meses	70
12	10 años 8 meses	5º primaria	Postgrado	4 meses	2 meses	111
Media	11 años 5 meses	4º primaria (5 años de estudio)	Secundaria completa	41.1 meses	4.58 meses	79.25

Gráfica 2. Medianas de cada ámbito del WISC IV y el tiempo en tratamiento con hemodiálisis

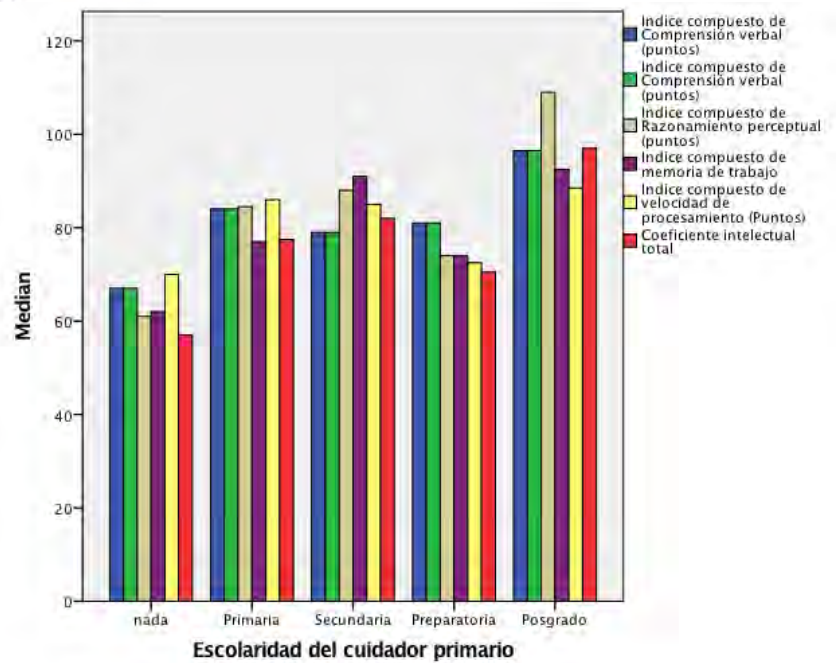


Gráfica 3. Mediana de edad, escolaridad y mediana en el puntaje de CIT



Gráfica 4. Escolaridad, mediana del tratamiento con hemodiálisis y CIT

Gráfica 5. Medianas de cada ámbito de WISC IV y la escolaridad de los padres



DISCUSIÓN

La prueba de inteligencia WISC IV es una prueba que evalúa las capacidades intelectuales o cognitivas, las cuales se organizan de forma jerárquica, con aptitudes específicas vinculadas a distintos ámbitos cognitivos que representan las habilidades intelectuales generales (Comprensión verbal y Razonamiento perceptivo) y habilidades de procesamiento cognitivo (Memoria de Trabajo y Velocidad del Procesamiento) y que están en estrecha relación con las actuales teorías de la inteligencia de razonamiento fluido y cristalizado y de Memoria de Trabajo.

Los resultados obtenidos en este estudio, están concentrados en la Tabla 2 donde se describen las medianas para cada ámbito valorado por la prueba de inteligencia WISC IV, son muy similares a los resultados obtenidos por la Dra. Rebeca J. Johnson y colaboradores, quienes publicaron en 2013 un estudio realizado en la ciudad de Kansas, Estados Unidos, en el que de igual forma evaluaron a 12 pacientes con ERCT en tratamiento de sustitución renal con hemodiálisis que presentaban criterios de inclusión muy similares a los de éste estudio; con la diferencia de que algunos de sus pacientes ya habían sido trasplantados⁷; ellos encontraron que la mediana en el ámbito de Comprensión verbal fue de 82.4 que se interpreta como promedio bajo, con un rango entre 59-119, similar a lo encontrado en nuestros pacientes, donde se obtuvo una mediana de 78 con un rango entre 65-116, que lo cataloga en limítrofe. Por otra parte de igual manera en otro estudio realizado en Egipto en 2013 por Mostafa y col. también se evaluó el desarrollo cognitivo en pacientes con enfermedad renal crónica terminal previo al inicio del tratamiento sustitutivo con hemodiálisis y con menos de 16 meses en este tipo de terapia sustitutiva, en dicho estudio, en el ámbito de Comprensión verbal, se reporta en la subprueba de información una mediana de 6.8 que se cataloga en promedio bajo, un valor de la mediana mayor que la obtenida en nuestro estudio, donde la mediana de nuestros pacientes resultó en 5 que se cataloga como retraso; en la subprueba de semejanzas Mostafa y col. obtuvo una mediana de 11 que se cataloga como promedio, mientras que nuestros pacientes obtuvieron una mediana de 6.5 catalogado como promedio bajo²⁸. En comprensión los pacientes egipcios obtuvieron una mediana de 7.5 catalogada como promedio, mientras que nuestros pacientes mexicanos obtuvieron una mediana de 6.5 en promedio bajo.

En el ámbito de Razonamientos perceptuales, Johnson y colaboradores encontraron una mediana de 81.8, con un rango entre 63- 121; se sitúa en la misma categoría que en nuestro estudio, en promedio bajo, ya que nuestra mediana fue de 87 con un rango entre 61-112. En éste ámbito las subpruebas que resultaron con el menor puntaje fueron matrices con una mediana de 6.5 que corresponde a promedio bajo; y figuras incompletas con una mediana de 7 también en promedio bajo, por su parte Mostafa y colaboradores reportaron un resultado similar con media en éstas subpruebas de 6.3, lo que se cataloga en promedio bajo.

Por su parte, en cuanto a la Memoria de trabajo, Johnson y colaboradores reportaron una mediana de 80.1 con un rango entre 56- 104 que se encuentra en promedio bajo, comparándolo con nuestro estudio se reportó ligeramente superior a nuestra población estudiada ya que nuestra mediana fue de 77 que lo sitúa en la categoría de límite. Las subpruebas con menor puntaje fueron retención de dígitos y aritmética ambos con una mediana de 6.5 que corresponde a promedio bajo. Por su parte Mostafa y col. reportaron una mediana de 6.5 y de 5.8 respectivamente, resultados muy similares a los de este estudio que se catalogan en promedio bajo y retraso.

En Velocidad de procesamiento, Johnson y colaboradores reporta una mediana de 80.8 con un rango que va de 53- 100, en promedio bajo, similar a lo encontrado en nuestro estudio pero que por las centésimas menos en el valor del cociente que resultó de 79 la mediana ya queda en la categoría de límite.

Las subpruebas con puntajes más bajos fueron claves donde obtuvo un puntaje escalar de 6.5 que se cataloga en promedio bajo; y búsqueda de símbolos, también con puntaje de 6.5, en cambio en el estudio egipcio se reportan medianas de 4.2 y 4.8 respectivamente que se cataloga en retraso, puntajes inferiores a los reportados en nuestro estudio.

Finalmente en el coeficiente intelectual total (CIT), Johnson y col. reportaron una mediana de 76.8 con un rango entre 55- 102; por su parte Mostafa y colaboradores reportaron un CIT de 75.5 que también se cataloga en límite²⁸, prácticamente igual que el reportado en nuestro estudio que fue de 77.5 con un rango entre 40-115; los tres estudios entran en la categoría de Cociente Intelectual Total Límite.

CONCLUSIÓN

Se ha propuesto que la hemodiálisis por si misma puede desencadenar alteraciones cognitivas a través de los rápidos cambios en la perfusión cerebral, causando hipoperfusión así como la presencia de microémbolos, edema y depósitos de hemosiderina en el parénquima cerebral. Esto aunado a la severidad y cronicidad de los efectos fisiopatológicos de la ERC, como la hipertensión y desnutrición puede resultar en una reducción de la función cognitiva en los pacientes con ERCT en hemodiálisis comparado con los pacientes sin hemodiálisis que se encuentran en otros estadios.

Con el presente estudio se logró describir la población pediátrica con Enfermedad renal crónica terminal del Hospital Infantil de México y tras analizar la información que fue recabada llegamos a las siguientes conclusiones.

- Encontramos mayor incidencia de Enfermedad renal crónica terminal que requirió inicio de terapia sustitutiva con hemodiálisis en el sexo femenino.
- Al comparar el tiempo de inicio de la terapia sustitutiva con hemodiálisis y el índice de Cociente Intelectual Total, si se observó menores puntajes en los pacientes más crónicos, que llevaban más tiempo en la terapia sustitutiva.
- El nivel de escolaridad de los padres no mostró ninguna proporción para influir en el desarrollo cognitivo del paciente.
- Los valores del cociente de cada área evaluada en la prueba de inteligencia, es decir en Comprensión verbal, Razonamiento perceptual, Memoria de trabajo y Velocidad de procesamiento, así como en el Cociente Intelectual total fueron muy similares a los reportados en la literatura internacional.
- El nivel de escolaridad del paciente no parece influir en los resultados obtenidos en la prueba de inteligencia.

Si bien se lograron reclutar 12 pacientes, realmente se requiere mayor número de pacientes que participen en el proyecto para poder realizar pruebas de asociación y correlaciones que presenten significancia estadística. Además con esta investigación, se sienta la base para poder realizar estudios de extensión en un futuro, ya que se abren varias líneas de investigación interesantes; en futuros estudios se podría ampliar la población y dar seguimiento a éstos 12 pacientes, y darle seguimiento una vez que se encuentren pos trasplantados. Se podrían realizar otras pruebas para alcanzar a valorar todo el neurodesarrollo, no únicamente el desarrollo cognitivo y de acuerdo a los resultados obtenidos iniciar acciones concretas para fortalecer las áreas de oportunidad de cada niño con el objetivo de ayudarlos a alcanzar su máximo potencial.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Se incluyeron a todos los pacientes que contaban con los criterios de inclusión y que accedieron a participar durante el periodo del estudio, sin embargo, se eliminaron a varios pacientes porque fueron trasplantados antes de realizarles la prueba, porque recuperaron la función renal y dejaron de requerir terapia de sustitución renal con hemodiálisis y porque fueron derivados a sus estados natales para continuar allá con sus sesiones de hemodiálisis y seguimiento por Nefrología. Algunos pacientes no accedieron a participar en el protocolo.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Ene Feb 17	Mar Abr 17	May Jun 17	Jul Ago 17	Sep Oct 17	Nov Dic 17	Ene Feb 18	Mar Abr 18	May Jun 18
Elaboración del protocolo y sometimiento al comité de ética	XX	XX							
Capacitación para aplicación de pruebas		XX	XX						
Reclutamiento de pacientes				XX	XX	XX	XX	XX	
Captura de datos y elaboración de base de datos				XX	XX	XX	XX	XX	
Análisis estadístico								XX	XX
Discusión y elaboración del manuscrito								XX	XX

BIBLIOGRAFÍA:

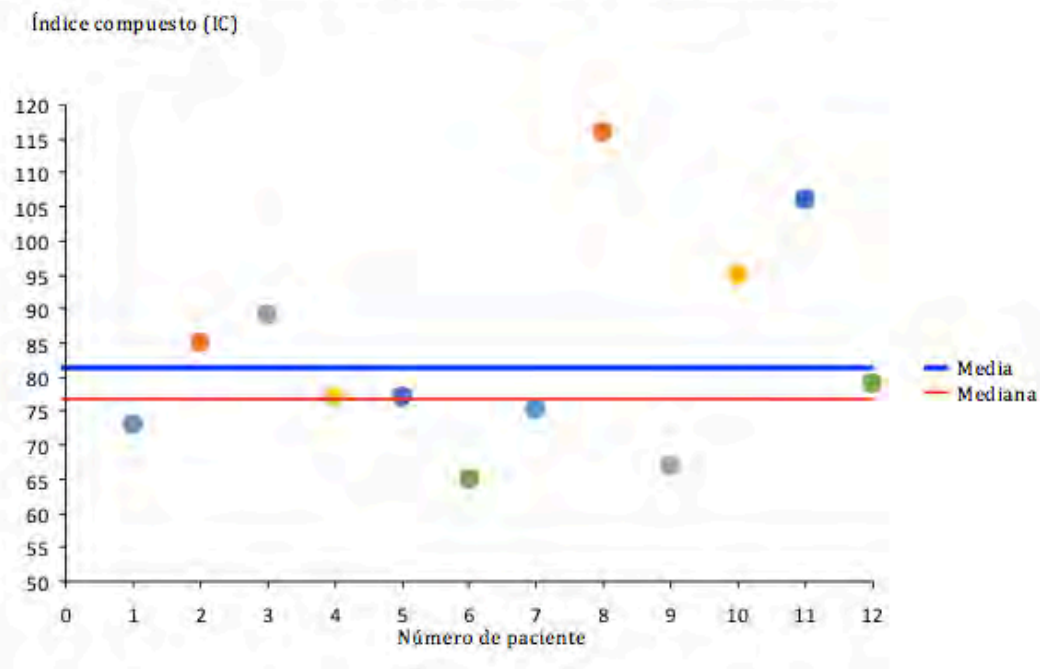
1. Ávila Curiel A, Álvarez Izazaga M, Reidl Martínez L, López Arce A. *Vigilancia Epidemiológica Del Neurodesarrollo Infantil En Comunidades Marginales de México.*; 2013. http://www.nutricionenmexico.org.mx/encuestas/neuro_web.pdf.
2. Gipson DS, Wetherington CE, Duquette PJ, Hooper SR. The nervous system and chronic kidney disease in children. *Pediatr Nephrol.* 2004;19(8):832-839. doi:10.1007/s00467-004-1532-y.
3. Fennell RS, Fennell EB, Carter RL, Mings EL, Klausner AB, Hurst JR. Pediatric Nephrology in childhood chronic renal failure. 1990:16-20.
4. Marsh JT, Brown WS, Wolcott D, et al. rHuEPO treatment improves brain and cognitive function of anemic dialysis patients. *Kidney Int.* 1991;39(1):155-163. doi:10.1038/ki.1991.20.
5. Lande MB, Gerson AC, Hooper SR, et al. Casual Blood Pressure and Neurocognitive Function in Children with Chronic Kidney Disease: A Report of the Children with Chronic Kidney Disease Cohort Study. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2011;6(8):1831-1837. doi:10.2215/CJN.00810111.
6. Rizzoli-Córdoba A, Martell-Valdez L, Delgado-Ginebra I, et al. Escrutinio poblacional del nivel de desarrollo infantil en menores de 5 años beneficiarios de PROSPERA en México. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2015;72(6):409-419. doi:10.1016/j.bmhmx.2015.10.003.
7. Johnson RJ, Warady BA. Long-term neurocognitive outcomes of patients with end-stage renal disease during infancy. *Pediatr Nephrol.* 2013;28(8):1283-1291. doi:10.1007/s00467-013-2458-z.
8. Pinto L F, Pinto F. Lo maravilloso y mágico del neurodesarrollo humano. *Rev Chil Pediatr.* 2008;79(1):18-20. doi:10.4067/S0370-41062008000700003.
9. Rebolledo FA. Brain Plasticity. 2002:55-64.
10. Tomás J. Master en Paidopsiquiatría Módulo I Desarrollo Cognitivo : Las Teorías. *Univ Autónoma Cataluña.* 2008;1.
11. Piaget P. *Teoría Del Desarrollo Cognitivo de Piaget.*; 1980.
12. Falta NOS, Investigar POR. INTELIGENCIA . ¿ QUÉ SABEMOS Y QUÉ. *Rev la Acad Colomb Psicol.* 2011;35:97-103.
13. Journal O, The OF, Society I, Nephrology OF. OFFICIAL JOURNAL OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF NEPHROLOGY KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. 2012;2(1).

14. Camblor CF, Hijosa MM. Enfermedad Renal Crónica En La Infancia. Diagnóstico Y Tratamiento. *Protoc Nefrol la AEP*. 2014:385-401.
15. Malaquias LC. *Enfermedad Renal Cronica Y Su Atencion Medicnate Tratamiento Sustitutivo En México*. Vol 1.; 2010. doi:978-607-02-1298-7.
16. Adjunto M, Hospital DN, Canarias U De, Laguna L. Principios físicos : definiciones y conceptos Coeficiente de transferencia de masas del dializador (KoA) TRASPORTE POR CONVECCIÓN O ULTRAFILTRACIÓN (UF). 2010. doi:10.3265/Nefrologia.2010.pub1.ed80.chapter2818.
17. Fernandez Lucas M, Teruel Briones JL. Técnicas de hemodiálisis. *Rev Nefrol*. 2016. <http://www.revistanefrologia.com/es-monografias-nefrologia-dia-articulo-tecnicas-hemodialisis-32>.
18. US Department of Health and Human Services. Treatment Methods for Kidney Failure : Hemodialysis. *Niddk*. 2009:1-11.
19. Bawden HN, Acott P, Carter J, et al. Neuropsychological functioning in end-stage renal disease. *Arch Dis Child*. 2004;89(7):644-647. doi:10.1136/adc.2003.03709389/7/644 [pii].
20. Chen K, Didsbury M, Zwietaen A Van, et al. Article Neurocognitive and Educational Outcomes in Children and Adolescents with CKD A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2018;13:387-397. doi:10.2215/CJN.09650917.
21. Van Sandwijk MS, Ten Berge IJM, Majoie CBLM, et al. Cognitive Changes in Chronic Kidney Disease and After Transplantation. *Transplantation*. 2015;100(4). doi:10.1097/TP.0000000000000968.
22. Gipson DS, Duquette PJ, Icard PF, Hooper SR. The central nervous system in childhood chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol*. 2007;22(10):1703-1710. doi:10.1007/s00467-006-0269-1.
23. Brouhard BH, Donaldson L a, Lawry KW, et al. Cognitive functioning in children on dialysis and post-transplantation. *Pediatr Transplant*. 2000;4(4):261-267. doi:10.1034/j.1399-3046.2000.00121.x.
24. Ruebner RL, Laney N, Kim JY, et al. Neurocognitive Dysfunction in Children, Adolescents, and Young Adults With CKD. *Am J Kidney Dis*. 2015;67(4):1-9. doi:10.1053/j.ajkd.2015.08.025.
25. Hooper SR, Gerson AC, Johnson RJ, et al. Neurocognitive, Social-Behavioral, and Adaptive Functioning in Preschool Children with Mild to Moderate Kidney Disease. *J Dev Behav Pediatr*. 2016;37(3):231-238. doi:10.1097/DBP.0000000000000267.

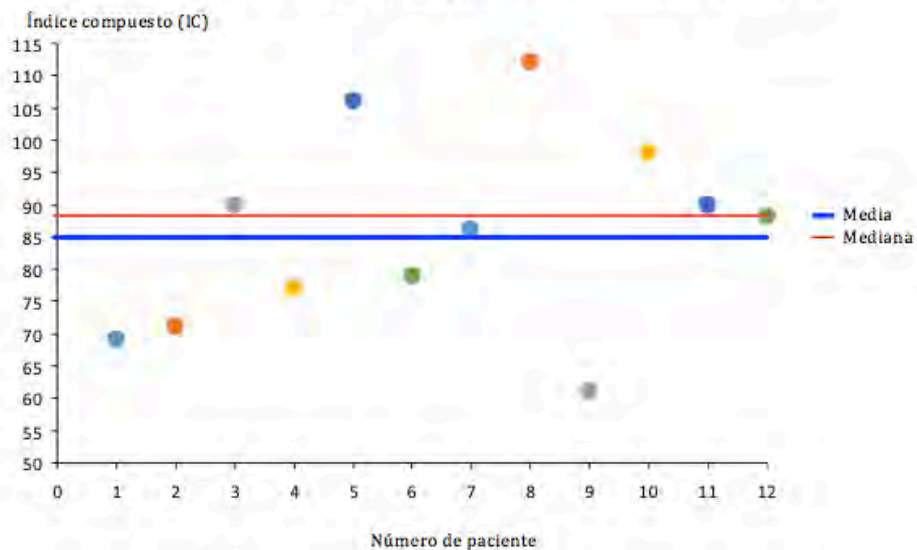
26. Polinsky MS, Kaiser BA, Stover JB, Frankenfield M, Baluarte HJ. *Pediatric Nephrology*. 1987;157-165.
27. Laakkonen H, Lönnqvist T, Valanne L, Karikoski J, Holmberg C, Rönholm K. Neurological development in 21 children on peritoneal dialysis in infancy. *Pediatr Nephrol*. 2011;26(10):1863-1871. doi:10.1007/s00467-011-1893-y.
28. Amr M, El-gilany AH, Bakr A, Sheshtawy E El. of Kidney Diseases and Transplantation Original Article Assessing the Intelligence of Children with Chronic Kidney Diseases. 2013;24(1):67-71.
29. Wechsler Intelligence Scale for Children, Fourth Edition. Administration and Scoring manual (WISC-IV). Su autor es David Wechsler.
30. Crocker JFS, Acott PD, Carter JEJ, et al. Neuropsychological outcome in children with acquired or congenital renal disease. *Pediatr Nephrol* 2002;17:908–12.
31. LARRY, Et al. Harrison, Nephrology and acid- base disorders. Mc. Graw Hill, 2010, pages 113-137.

ANEXOS

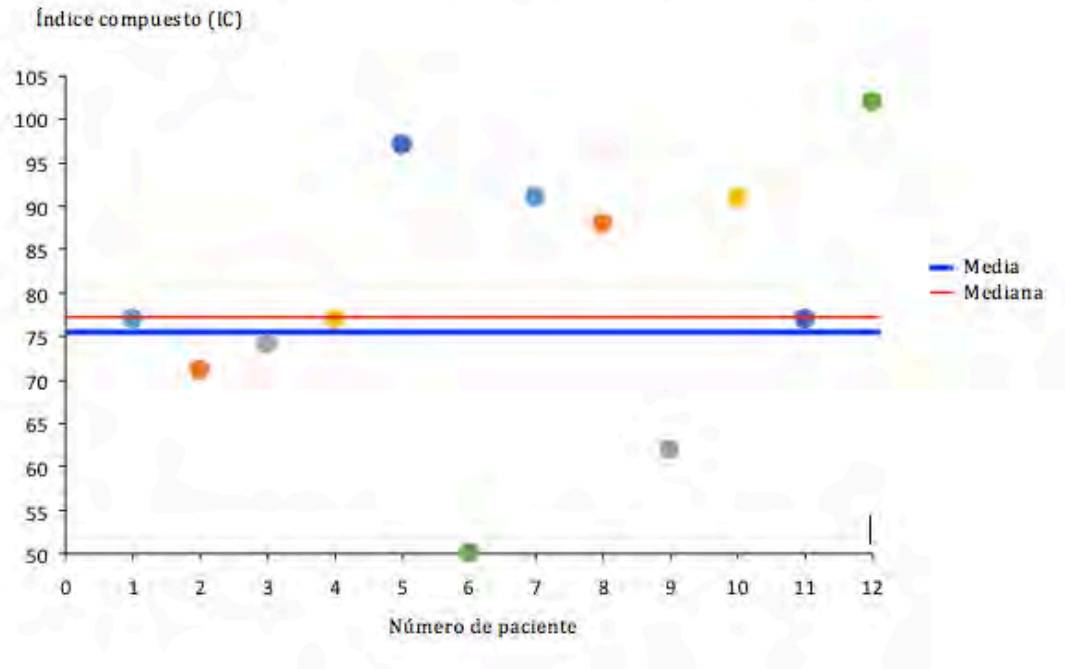
Grafica 2.1. Resultados de los Índices de Compuestos de Comprensión verbal



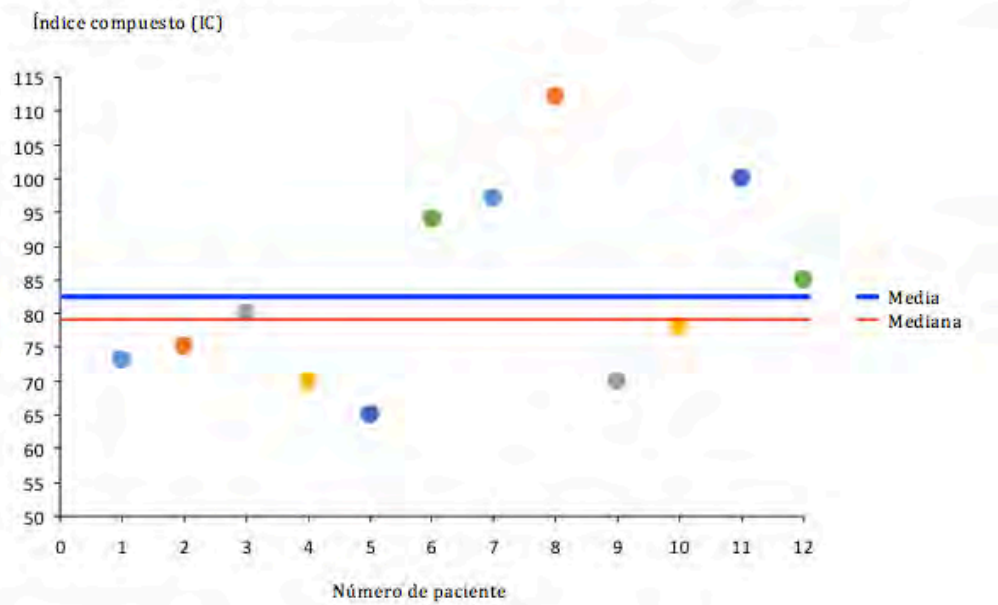
Gráfica 2.2. Resultados de los Índices de Compuestos de Razonamiento perceptual



Gráfica 2.3. Resultados de los Índices de Compuestos de Memoria de trabajo



Gráfica 2.4. Resultados de los Índices de Compuestos de Velocidad de procesamiento



Gráfica 2.5. Resultados de los Cociente Intelectual Total

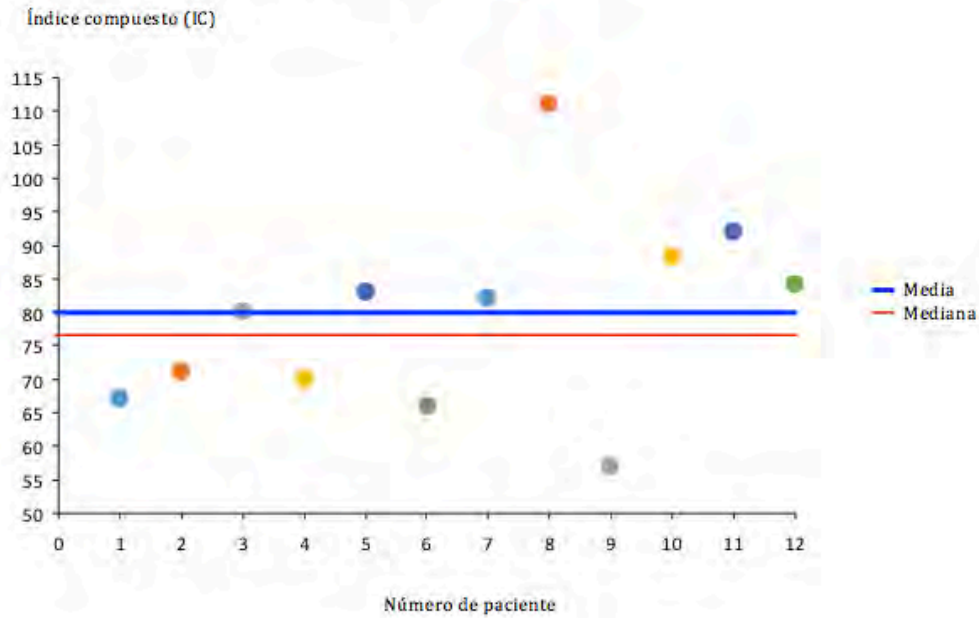


Tabla 4.1. Resultados de la puntuación escalar de área de Comprensión verbal (CV)

	Semejanzas	Vocabulario	Comprensión	Información	Pruebas en contexto
Paciente 1	8	6	4	6	6
Paciente 2	7	3	6	4	6
Paciente 3	4	10	4	2	5
Paciente 4	6	6	1	4	6
Paciente 5	5	5	7	4	5
Paciente 6	9	9	9	5	6
Paciente 7	10	15	9	9	11
Paciente 8	5	9	8	4	5
Paciente 9	9	6	9	8	6
Paciente 10	6	7	6	7	7
Paciente 11	NA	6	6	5	6
Paciente 12	6	11	16	7	13
Mediana	6.5	6.5	6.5	5	6

Tabla 4.2. Resultados de la puntuación escalar de área de Razonamiento perceptual

	Diseño con cubos	Conceptos con dibujos	Matrices	Figuras incompletas
Paciente 1	12	12	9	10
Paciente 2	3	6	6	6
Paciente 3	4	9	7	5
Paciente 4	6	2	3	6
Paciente 5	9	8	6	11
Paciente 6	9	11	9	7
Paciente 7	9	6	10	10
Paciente 8	5	7	4	6
Paciente 9	7	13	5	9
Paciente 10	9	10	5	7
Paciente 11	2	9	7	6
Paciente 12	9	17	10	10
Mediana	8	9	6.5	7

Tabla 4.3. Resultados de la puntuación escalar del área de Memoria de trabajo

	Retención de dígitos	Sucesión de números y letras	Aritmética
Paciente 1	8	11	4
Paciente 2	5	7	6
Paciente 3	1	1	1
Paciente 4	5	2	7
Paciente 5	7	10	8
Paciente 6	8	9	9
Paciente 7	2	10	11
Paciente 8	4	6	4
Paciente 9	8	3	6
Paciente 10	10	11	12
Paciente 11	8	4	4
Paciente 12	6	10	11
Mediana	6.5	8	6.5

Tabla 4.4. Resultados de la puntuación escalar del área de Velocidad de procesamiento

	Claves	Búsqueda de símbolos	Registros
Paciente 1	2	5	10
Paciente 2	3	7	5
Paciente 3	11	7	11
Paciente 4	4	5	9
Paciente 5	9	10	10
Paciente 6	7	5	8
Paciente 7	11	9	12
Paciente 8	5	6	5
Paciente 9	6	7	6
Paciente 10	NA	6	19
Paciente 11	4	5	6
Paciente 12	11	13	16
Mediana	6.5	6.5	9



**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EN NEURODESARROLLO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO
FEDERICO GÓMEZ**



México D.F. a _____ de _____ del 20_____

PADRE Y/O TUTOR DEL PACIENTE: _____
SEXO: (M) (F) CON FECHA DE NACIMIENTO: DIA_____ MES_____ AÑO_____
EDAD: _____.

El presente consentimiento hace referencia a las intervenciones a realizar a su hijo dentro de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo (UIN) del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

La evaluación del Neurodesarrollo es una herramienta que permite conocer el nivel de desarrollo con el que cuenta un niño o niña en el momento en que se realizan las pruebas y toma en cuenta diversos ámbitos del mismo: intelectual, motricidad, lenguaje y adaptación, así como sus características físicas y del ambiente en donde se desarrolla. Debido a ello, es importante una evaluación que permita a un equipo multidisciplinario conocer dichas características con la finalidad de ofrecer recomendaciones, conformar un diagnóstico y, en caso necesario iniciar el tratamiento que requiera el menor y así poder identificar áreas de oportunidad que permitan potenciar el desarrollo del niño o la niña.

Su participación en la UIN es voluntaria y sin costo y puede decidir no participar y retirarse en cualquier momento. Su participación y la de su hijo en estas actividades tiene varios propósitos, los cuales se enlistan a continuación:

- Asistencia: Evaluación, diagnóstico, tratamiento y seguimiento.
- Académica: Contribuir en el proceso académico de Médicos en formación de la especialidad de Pediatría
- Investigación: Uso de la información recabada para fines de extender conocimiento, presentación de trabajos y/o publicaciones médicas; salvaguardando siempre la confidencialidad de la identidad e información personal de usted y su hijo o hija.

En caso de autorizar las actividades que se realizarán con su hijo, el participante (paciente) y su padre (y/o tutor) acudirán a las instalaciones de la UIN las veces que se les solicite, previa cita y confirmación de la misma, con la finalidad de poder completar las pruebas y tener un perfil completo de su hijo que nos permita establecer un diagnóstico y tratamiento más adecuado para él o ella, en caso de requerirlo. Al inicio de cada una de las pruebas se explicará y se aclararán sus dudas previo al inicio de la prueba. Si decide participar se le solicitará que firme este consentimiento informado. Por medio de dicha firma usted acepta seguir las instrucciones que le proporcione el personal de la UIN, pero no significa la renuncia a sus derechos y firma voluntariamente este formulario como prueba de su decisión de participar en las actividades que aquí se realizarán.

Es importante aclarar que las pruebas que aquí se realizarán a su hijo o hija no representan un riesgo para su salud y en todo momento se realizarán de forma segura y estandarizada para obtener los resultados que se esperan evaluar con cada prueba. En caso de presentar alguna molestia o problema se deberá de informar de inmediato a los responsables del estudio a fin de que se proporcione la atención médica requerida, si esto ocurre no se reembolsará ningún gasto generado.

Este consentimiento informado le será entregado en su primera visita a la UIN por personal debidamente capacitado e informado sobre las actividades y pruebas que se realizan en esta unidad. Comprende que puede generar preguntas y que las mismas se responderán a su satisfacción.

Entiende que al aceptar participar en este estudio no recibirá ninguna compensación económica y de no autorizar la participación en el estudio o abandonar el mismo ello no demeritará de ninguna manera la calidad de la atención que recibe el menor en esta u otra Institución.
El presente documento se extiende por duplicado y recibe una copia para su persona.

Médico Responsable:

Dr. Antonio Rizzoli Córdoba, Jefe de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo, 5228.9917 ext. 2522

Firma del Médico Responsable _____

Nombre, firma, dirección y teléfono del padre o tutor

Nombre y firma del Testigo 1

Nombre y firma del Testigo 2

Nombre del menor indicando asentimiento informado (mayores de 7 años)
