



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

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO
FEDERICO GÓMEZ

"MONITOREO AMBULATORIO CONTINUO DE LA PRESIÓN
ARTERIAL EN NIÑOS CON TRASPLANTE RENAL Y
CORRELACIÓN CON LA CONDICIÓN ECOCARDIOGRÁFICA

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN NEFROLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA

DR. VICTOR MANUEL BARAJAS VALENCIA

DIRECTOR DE TESIS

DRA. MARA MEDEIROS DOMINGO



México, D.F.

2015



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.



DRA. REBECA GOMEZ CHICO VELASCO
Director de Enseñanza y Desarrollo Académico
Hospital Infantil de México Federico Gómez

DRA. MARA MEDEIROS DOMINGO
Asesor de Tesis
Investigador en Ciencias médicas y Jefe de Servicio del laboratorio
de investigación de Nefrología y metabolismo mineral y óseo.
Hospital Infantil de México Federico Gómez

DRA. SANDRA ENCISO PELAEZ
Asesor de Tesis metodológico
Laboratorio de investigación de Nefrología y metabolismo mineral y óseo.
Hospital Infantil de México Federico Gómez

DEDICATORIA

En primer lugar quisiera agradecer a dios, a la vida y sobre todo a mi familia, en especial a mi madre, que a lo largo de todos estos años, me ha sabido guiar con su maravilloso ejemplo y que a pesar de tantos momentos duros en casa. Me ha mantenido firme en mis objetivos con el soporte de su gran amor y su siempre gran entereza.

Al resto de mi familia que siempre son incondicionales, a mi, que todos a su manera me intentan ayudar en este arduo camino, con necesidades tan básicas como ayudarme con mi ropa hasta necesidades económicas, afectivas y de toda índole. Se que siempre están ahí respaldándome.

A este hospital que me ha dado la oportunidad de crecer en tantos aspectos, de darme a conocer una nueva forma de la medicina, que incluye conocimientos y valores, que a través del mismo, se han abierto ante mi un mundo de oportunidades y que me ha brindado la fortuna de conocer a gente extraordinaria.

Gracias de corazón.... Esto es para Ustedes, por hacerme la persona que soy hoy.

INDICE	Paginas
I. RESUMEN	5
II. INTRODUCCIÓN	6
III. ANTECEDENTES	7
IV. MARCO TEORICO	9
V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
VI. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	24
VII. HIPOTESIS	25
VIII. JUSTIFICACIÓN	26
IX. OBJETIVOS	27
X. METODOS	28
XI. DESCRIPCION DE VARIABLES	32
XII. PLAN ESTADISTICO	35
XIII. RESULTADOS	36
XIV. DISCUSION	41
XV. CONCLUSION	43
XVI. LIMITACIONES DEL ESTUDIO	44
XVII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	45
XVIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	46
XIX. ANEXOS	48

I. RESUMEN

La hipertensión arterial es una complicación frecuente en pacientes sometidos a trasplante renal, se señala una prevalencia entre el 70% y 80%. Específicamente, la hipertensión está ligada a una pérdida precoz o anticipada de la vida o función del injerto renal, junto a daño a órgano blanco, dentro de estas, a complicaciones cardiovasculares como como la HVI (hipertrofia de ventrículo izquierdo) la cuál se observa con mayor frecuencia en niños que se sometieron a la monitorización ambulatoria de la presión arterial (MAPA).

Por lo que el control estricto de las cifras de tensión arterial sistémica, es de vital importancia con la finalidad de lograr una mayor sobrevida del injerto y disminuir el riesgo cardiovascular

Con este objetivo, se llevo a cabo un estudio de tipo cohorte prospectiva transversal, en el Hospital Infantil de México Federico Gómez, en el cual se incluyeron 35 pacientes a los cuales se les realizó la MAPA, y posteriormente se le realizo un estudio ecocardiográfico, el cual se comparo con el estudio hecho previo al trasplante y así se busco si existía alguna correlación por este método entre los pacientes hipertensos vs el grupo de normotensos y si exista alguna otra correlación entre sus parámetros bioquímicos y antropométricos.

Posterior al analisis se obtuvo una prevalencia de hipertensión arterial del 42 % en pacientes con trasplante mediante MAPA. Y aquellos pacientes hipertensos tuvieron un menor nivel de sodio y un mayor valor Z-score del IMC en relación a los pacientes normotensos.

En relación a la condición ecocardiográfica solo tuvo impacto en la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, encontrandose disminuida en los pacientes hipertensos.

II. INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial en los pacientes post trasplante renal ha sido reconocida desde hace mucho tiempo como un factor importante de riesgo cardiovascular. En el caso de la población pediátrica, el daño a órganos es generalmente evidenciado por hipertrofia ventricular izquierda y complicaciones como accidente cerebro vascular, miocardiopatía isquémica y disfunción del injerto renal en post trasplantados.

Por lo anterior, es importante hacer énfasis en el diagnóstico y manejo oportuno de la hipertensión arterial post-trasplante; un control adecuado de la presión arterial mediante un monitoreo más preciso y detallado de la presión arterial, para evitar estas complicaciones.

III. ANTECEDENTES

La hipertensión arterial es una complicación frecuente en niños y adolescentes sometidos a trasplante renal. El reporte NAPRTCS (North American Pediatric Renal Trials and Collaborative Studies), señala que la prevalencia de hipertensión en los receptores pediátricos de injertos renales se encuentra entre el 70% y 80%. En los adultos con trasplante renal, se ha aceptado que la presión arterial elevada se asocia a un mayor riesgo de daño a órgano blanco. Específicamente, la hipertensión está ligada a una pérdida precoz o anticipada de la vida y función del injerto renal, de causa no inmunológicas a un elevado riesgo cardiovascular, incluyendo enfermedad coronaria, hipertrofia ventricular izquierda y muerte. Como está descrito en los adultos, la hipertensión en niños con trasplante renal se asocia a disfunción del injerto y a falla del mismo además de hipertrofia ventricular izquierda ¹.

La hipertensión arterial en el post trasplante renal tiene múltiples etiologías incluyendo: riñones nativos remanentes, medicamentos como los cortico esteroides e inhibidores de calcineurina, disfunción del injerto, obesidad y la enfermedad vascular preexistente. Hay que reconocer que además de vigilar la función del injerto renal, la vigilancia de los niveles sanguíneos de los inhibidores de calcineurina, la detección temprana y manejo de los episodios de rechazo agudo, siendo necesario el control óptimo y eficaz de la hipertensión para llegar a un adecuado control de la misma ².

La población pediátrica con trasplante renal muestra una mayor prevalencia de hipertensión usando los criterios de monitorización ambulatoria de la presión arterial (MAPA), comparados con aquellos medidos por una toma casual de la presión arterial y un patrón de presión arterial de 24 horas anormal, en comparación con la población pediátrica en general, exhibiendo mayores tensiones arteriales durante el día, así como también una alta prevalencia de hipertensión nocturna y una atenuación de la disminución de la presión arterial durante la noche, dichos hallazgos no pueden ser determinados por el clínico o menos por toma aisladas de la presión arterial en casa. Giordano et al. en un estudio de 37 niños con trasplante renal, mostraron que 16 de los 37 pacientes (43%) fueron diagnosticados como hipertensos por medición aislada de la presión arterial, mientras que la monitorización continua de 24 horas de la presión arterial detectó un mayor número de pacientes que fueron hipertensos (23 de 37, 62%) ^{1,3}.

Por lo tanto la MAPA es una herramienta útil que provee una descripción más precisa de la presión arterial en comparación con la medición aislada de la

presión arterial, y puede ser considerada como el estándar de oro de la evaluación del paciente pediátrico con hipertensión arterial sistémica ⁴.

Es importante identificar a los niños hipertensos y pre hipertensos que ameritan intervención. La medición de la presión arterial es difícil y, ya que los niveles de presión arterial varían minuto a minuto en base a la respuesta fisiológica, al estímulo ambiental y a las actividades físicas, lo cual hace un reto su medición. La medición ambulatoria de la presión arterial supera estos retos y ayuda a caracterizar los niveles y la variabilidad de la presión arterial para estratificar el riesgo y predicción de enfermedades cardiovasculares ⁴.

IV. MARCO TEÓRICO

La perspectiva clínica de la presión arterial (PA) en la edad pediátrica ha cambiado en los últimos años como consecuencia de la medida regular de la PA y de un mejor conocimiento de los valores de normalidad que son variables a lo largo del crecimiento y desarrollo del niño. Ello hace posible la detección de hipertensión arterial (HTA) en niños tanto en presencia de sintomatología clínica como en su ausencia.

Además de detectar hipertensos subsidiarios de intervención terapéutica el objetivo de la medida de la PA en pediatría es identificar aquellos niños o adolescentes susceptibles de desarrollar HTA en edad adulta.

Una de las peculiaridades más importantes de la PA en la infancia es que es un parámetro variable con una amplia distribución de los valores de PA que aumenta progresivamente en relación al crecimiento y desarrollo corporal a lo largo de los años, comportamiento que además difiere según el sexo. Por este motivo los valores de normalidad tienen que considerar conjuntamente la edad, sexo y tamaño corporal.

En condiciones fisiológicas durante el primer mes de vida la PA sistólica aumenta de forma rápida enlenteciéndose posteriormente hasta la edad de cinco años. Entre esta edad y el inicio de la pubertad la PA sistólica aumenta a un ritmo de 1-2 mmHg, y la PA diastólica de 0.5-1 mmHg por año, con mínimas diferencias entre varones y mujeres. Sin embargo la edad comprendida entre 13 a los 18 años se caracteriza por un notable incremento de los valores de PA siendo más evidente en los varones que en las mujeres, alcanzando cifras de PA más elevadas en los niños lo que traduce un desarrollo puberal más tardío y la mayor masa corporal.

Aunque la relación entre valores de PA y enfermedad cardiovascular está establecida en el adulto, no existe una relación definida en los niños y adolescentes, debido a que el desarrollo de complicaciones cardiovasculares se produce por una conjunción de los factores de riesgo y la edad. Como consecuencia la definición de los valores de normalidad en los niños y adolescentes se basa en el percentil de distribución de la PA

En base a estas observaciones se define PA normal cuando la PA sistólica y diastólica son inferiores al percentil 90th para edad, sexo y talla. Se define HTA cuando la PA sistólica y/o diastólica están por encima del percentil 95th específico para edad, sexo y talla, en 3 o más determinaciones separadas.

Los valores de PA sistólica y/o diastólica que son \geq percentil 90th pero $<$ percentil 95th se consideran como prehipertensión. Como en los adultos, se recomienda que niños y adolescentes con PA $\geq 120/80$ mmHg, aún por debajo del percentil 90th deben ser considerados como prehipertensos.

Definición

Clasificación	Percentil de PAS y / o PAD
Normal	$<$ Percentil 90
Alta – normal (Mayor o igual de 120/80 mmHg incluso aunque este por debajo del percentil 90 en adolescentes)	Mayor o igual del percentil 90 y menor percentil 95
HTA grado 1	Cifras tensionales en percentil 95 al percentil 99 + 5 mmHg
HTA grado II	Cifras tensionales por arriba de percentil 99 + 5 mmHg

Tomado de: guías de nefrología del Hospital Infantil de México Federico Gómez

Determinación de la presión arterial: El diagnóstico de HTA debe basarse en varias mediciones de la PA, realizadas en la consulta en distintos momentos. Si bien deben tomarse como referencia las mediciones de la PA realizadas en la consulta, los valores de PA obtenidos fuera de ella pueden contribuir a realizar una evaluación más precisa de los individuos, tanto tratados como no tratados.

La determinación basada en los ruidos de Korotkoff ha sido el método que se ha utilizado con más frecuencia para determinar la PAS (K1) y la PAD (K4oK5) .Si bien en un principio se aceptó oficialmente el ruido K4 como la medida de la PAD en niños de edad inferior a 13años, en la actualidad se recomienda el ruido K5.

Se recomienda utilizar el método auscultatorio La PA sistólica ha de determinarse mediante la auscultación del primer ruido de Korotkoff, mientras que la PA diastólica se determina por el quinto ruido (K5)

Si se emplea el método oscilométrico, debe validarse el monitor. Si se determina que hay hipertensión mediante el método oscilométrico, deberá confirmarse mediante el método auscultatorio.

Debe utilizarse un manguito de esfigmomanómetro de la anchura (un 40% del perímetro del brazo) y la longitud adecuadas (4x8 cm, 6x12 cm, 9x18 cm, 10x24 cm), de tal forma que comprenda el 80–100% del perímetro del brazo.

Deberá medirse la PA a todos los niños mayores de 2 años que acudan a consulta

En niños de menos edad, la PA deberá medirse en circunstancias especiales en que pueda haber mayor riesgo de hipertensión: enfermedades neonatales que requieran asistencia intensiva, cardiopatías o nefropatías congénitas y cuando haya indicios de mayor presión intracraneal o tratamiento con fármacos que eleven la presión arterial

La hipertensión primaria tiene factores de riesgo. Por lo tanto en la evaluación médica de la hipertensión de los niños y los adolescentes se debe incluir el examen físico, exámenes de laboratorio.

En un gran número de casos la presencia de HTA en la infancia es consecuencia de una serie de patologías subyacentes, cuya primera manifestación puede ser la elevación de la PA. En general cuando más joven es el niño y más altos son los valores de PA, más posibilidades de que la HTA sea secundaria, siendo las causas de origen renal, parenquimatosa o vascular, las más frecuentes. La edad de comienzo orienta a las causas más frecuentes. Las causas en el recién nacido y el lactante difieren de las que presentan los niños más mayores y los adolescentes, como se muestra a continuación:

Tabla III. Causas por grupos de edad

<p>< 1 mes</p> <p>Trombosis de arteria renal tras canalización arteria umbilical</p> <p>Coartación de aorta</p> <p>Lesión renal congénita</p> <p>Displasia bronco-pulmonar</p>	<p>> 6 hasta 10 años</p> <p>Enfermedad parénquima renal</p> <p>Estenosis arteria renal</p> <p>Esencial</p>
<p>>1 mes hasta 6 años</p> <p>Enfermedad renal</p> <p>Coartación de aorta</p> <p>Estenosis arteria renal</p>	<p>> 10 hasta 18 años</p> <p>Esencial</p> <p>Enfermedad parénquima renal</p> <p>Estenosis arteria renal</p>

Por lo que, en lo que respecta al diagnóstico la monitorización continua ambulatoria de la presión arterial utiliza un sistema automatizado portátil el cual provee múltiples mediciones de la presión arterial durante las actividades regulares del día en la casa o en la escuela, es el único método que ofrece mediciones durante el sueño y además elimina las posibilidades de una técnica inadecuada de medición y prejuicios del observador ⁴.

La MAPA es una valiosa técnica de apoyo al manejo clínico de la enfermedad hipertensiva, permite un mejor conocimiento de las cifras tensionales en hipertensos, en aquellos con sospecha de hipertensión arterial o con coexistencia de otros factores de riesgo cardiovascular. También contribuye a investigar las características que influyen en el pronóstico de la enfermedad hipertensiva (descenso nocturno y eficacia de fármacos) ⁵.

Las mediciones aisladas de la presión arterial y en horas diferentes para cada paciente, pueden estar sujetas a errores de sub o sobrestimación de acuerdo a factores, entre los cuales se encuentran :

- 1.) La variabilidad de la presión arterial, no solo en el día, sino que también en lapsos breves de tiempo, lo que es aún más significativo.
- 2.) La medición aislada en la clínica frecuentemente provoca reacciones de alarma del paciente y la presión arterial obtenida puede elevarse, dicho fenómeno es conocido como hipertensión de bata blanca, la cual ocurre aproximadamente en 20% a 30% de las personas y los estudios sugieren que representa un riesgo cardiovascular intermedio entre normotensos e hipertensos. También puede darse la hipertensión enmascarada, la cual ocurre alrededor de un 10% a 17% de los hipertensos.
- 3.) Los registros de la presión arterial en el monitoreo ambulatorio son más reproducibles que los casuales o clínicos.
- 4.) El descenso nocturno de la presión arterial está ausente entre 17% y 35% de los casos en los hipertensos, con un peor pronóstico. A la vez, obliga a descartar hipertensiones secundarias o malignas.

A continuación se describen las ventajas y desventajas descritas de la monitorización ambulatoria de la presión arterial, en comparación con la toma aislada de presión arterial (10):

Ventajas

- 1.) Mayor número de registros en 24 horas.
- 2.) Medición de presiones arteriales en vigilia y sueño.
- 3.) Menos factores estresantes inherentes a la medición de la presión arterial por un observador.
- 4.) Mejor información de las cifras tensionales durante las 24 horas, con o sin tratamiento.
- 5.) Disminución de los errores del observador
- 6.) Obtención de información simultánea de la frecuencia cardíaca durante las 24 horas.
- 7.) Obtención de registros en diferentes actividades cotidianas.
- 8.) Permite al tratante analizar con el paciente situaciones puntuales que se asocian a elevaciones tensionales.

Desventajas

- 1.) Costo adicional.
- 2.) Puede existir intolerancia al procedimiento.
- 3.) La actividad física puede interferir con las mediciones ⁵.

La monitorización ambulatoria durante 24 horas permite estimar los factores de riesgo cardiovascular incluyendo la variabilidad de la presión arterial, así como su variabilidad circadiana. Una ventaja de este método es la información que se obtiene durante la noche. En la mayoría de sujetos los valores de presión arterial durante la noche son más bajos que los valores diurnos y una atenuación de esta caída en los valores nocturnos de la presión arterial se consideran anormal. Se ha definido como un no descenso nocturno de la presión arterial, cuando la presión arterial disminuye menos de un 10% durante la noche ⁵.

La realización de la MAPA en niños trasplantados a menudo conduce a una reclasificación de acuerdo a las tomas de TA obtenidas en la monitorización, en relación a lo previamente categorizado por la toma aislada de la tensión arterial, sucediendo en ambos sentidos de normotensión a la hipertensión, es decir la detección de hipertensión nocturna, hipertensión enmascarada, y con menor frecuencia de hipertensión a normotensión, es decir detección de hipertensión de bata blanca.

A su vez se puede encontrar la presencia o no del descenso nocturno de la presión arterial, la cual se define en niños trasplantados como el descenso nocturno de presión arterial debe considerarse positivo o presente si la caída de la presión media (PAM) es mayor del 10% de aquella del período diurno, es normal cuando la caída de la PAM cae entre 10% y 20%; un descenso exagerado se refiere a descensos mayores del 20%; el descenso invertido (o Riser) se refiere, si la PAM nocturna es mayor que la PAM diurna. Algunos consensos han introducido el concepto de descenso atenuado cuando hay descensos de la PAM nocturna entre 0.1% y 9.9% argumentando que es un continuo y que las cifras arbitrarias no corresponden a procesos biológicos. Debe de expresarse tanto el descenso sistólico como el diastólico si se toman estas cifras en vez de las PAM, privilegiando el sistólico si no hay correspondencia entre ambos valores. La ausencia del descenso nocturno de la presión arterial se ha correlacionado con mayor morbimortalidad cardiovascular. Aunque es benéfico presentar dicho descenso, la presencia de un descenso exagerado podría asociarse a complicaciones de cardiopatía coronaria u otras que impliquen hipoperfusión nocturna.

En conjunto de acuerdo a los datos obtenidos, ya que el reporte de las lecturas genera un promedio de las presiones sistólicas, diastólicas, carga hipertensiva y de la tensión arterial media, ya sea durante el tiempo de despierto, de sueño o durante las 24 horas del monitoreo.

Siendo definidas estas mismas de la siguiente manera:

Carga hipertensiva.- Definida como el porcentaje del total de las tomas validas de TA a través de la MAPA, en el cual la medida de la misma se encuentra por arriba del percentil 95 para edad, genero y talla, la cual puede ser provista en el

reporte ya sea en el día, en la noche o en ambos o durante las 24 horas. Este parámetro provee informacional adicional acerca de la verdadera morbilidad en un específico paciente.

En los adultos este parámetro es más predictivo de hipertensión relacionada a daño a órgano blanco. Siendo elevada con porcentajes mayores de 25 % y siendo excesiva cuando se reporta mayor al 50 % la cual se ha demostrado que predice la hipertrofia del ventrículo izquierdo.

Presión arterial media por MAPA.- es el promedio de tiempo ponderado de TA media durante todo el ciclo de monitorización, la cual es una excelente manera de evaluar el estrés en las paredes de los vasos y para evaluar la presión de perfusión en los órganos diana. También se ha propuesto tener relevancia pronóstica en la evaluación del pronóstico cardiovascular.

También algunos autores mostraron que la adición de PAM en la definición de hipertensión de la MAPA aumentaría la detección de la hipertensión hasta en un 19 % y que esta sería más apropiada ya que este es el parámetro medido directamente por la mayoría de dispositivos utilizados para llevar a cabo la MAPA en los niños, utilizando la técnica oscilométrica.

Con esto se puede categorizar al paciente y estadificar para valorar el pronóstico y normar las intervenciones requeridas de acuerdo al caso obtenido.

Clasificación de acuerdo a lectura de las tomas de TA obtenidos por la MAPA	Tensión arterial	Presión arterial sistólica media ambulatoria	Porcentaje de carga de presión arterial sistólica
Presión arterial normal	< 95 th percentil	< 95 th percentil	< 25 %
HTA de bata blanca	> 95 th percentil	<95 th percentil	< 25 %
HTA enmascarada	< 95 th percentil	> 95 th percentil	> 25 %
Pre HTA	> 95 th percentil	< 95 th percentil	25- 50%

Hipertensión ambulatoria	> 95 th percentil	> 95 th percentil	25 – 50 %
HTA ambulatoria grave (con riesgo a daño a organo blanco)	> 95 th percentil	> 95 th percentil	> 50 %

Tomado de: Asociación americana del corazón Hipertension. 2014 May ; 63(5): 1116–1135.

Algunos autores recomiendan terapia hipotensora en horarios vespertinos o al acostarse para inducir o profundizar el descenso nocturno y así revertir su riesgo patogénico.

Indicaciones conocidas y consensuadas de la MAPA ⁽¹⁰⁾:

- Sospecha de hipertensión de bata blanca o efecto de bata blanca.
- Hipertensión episódica.
- Resistencia a medicamentos antihipertensivos.
- Evaluación de síntomas de hipotensión arterial en pacientes con medicación antihipertensiva.
- Evaluación de la medicación en pacientes hipertensos de alto riesgo cardiovascular.
- Evaluación de la presión arterial nocturna y presencia del descenso nocturno de la presión arterial.
- Disfunción autonómica.

Entre los mecanismos que se describen como causa de la disminución de la presión arterial durante la noche se propone la inactividad y el sueño. Se han descrito varios factores relacionados con el fenómeno de descenso nocturno de la presión arterial, los cuales no están influenciado por la calidad del sueño o la actividad física del día, como son condiciones endocrinológicas (aldosteronismo, hipercortisolismo, feocromocitoma, acromegalia, hipertiroidismo, hiperparatiroidismo), disfunción renal (daño renal crónico, trasplante renal, nefrectomía unilateral), disturbios del sistema nervioso autónomo (neuropatía diabética, neuropatía urémica, síndrome de apnea obstructiva del sueño), misceláneas (hipertensión maligna, pre eclampsia, raza, entre otras)⁵.

Alejandro de la Sierra y col., realizaron monitorización ambulatoria de la presión arterial durante 24 horas en una cohorte de 99,884 pacientes de comunidades españolas, quienes ya habían sido diagnosticados como hipertensos, con el fin de determinar quienes tenían mayor riesgo cardiovascular, de este total de pacientes, 37,096 eran pacientes no tratados y 62,788 tenían tratamiento. Como resultado observaron que el mayor riesgo cardiovascular y daño a órgano blanco lo tuvieron los pacientes con hipertensión arterial nocturna y los que no mostraron el descenso nocturno de la presión arterial ⁶.

La prevalencia de hipertensión arterial enmascarada se presenta en el 9% de la población pediátrica general y puede ser tan alta como 38% en pacientes con enfermedad renal crónica. El MAPA también puede establecer el diagnóstico y normar el tratamiento del hipertensión arterial nocturna, el cual provee información importante de la salud del sistema cardiovascular³.

A su vez el ser hipertenso pretrasplante al parecer no tiene un impacto negativo sobre la función del injerto renal al año, mientras que el ser hipertenso a los tres meses postrasplante si se asocia con un deterioro en la velocidad de filtración glomerular al año pos trasplante, por lo que la hipertensión arterial puede considerarse como una manifestación temprana de daño al injerto, independientemente de la filtración glomerular inicial, contribuyendo al desarrollo de nefropatía crónica del injerto e hipertrofia del ventrículo izquierdo, a sabiendas que el paciente pos trasplantado sigue siendo catalogado como enfermo renal crónico. ⁷

La hipertensión es una complicación frecuente en pacientes pediátricos post-trasplante renal, especialmente durante el primer año post-trasplante. La hipertensión post-trasplante es uno de los factores de riesgo asociados a disfunción del injerto en adultos, mientras que en niños no se ha estudiado el efecto de la hipertensión en la sobrevida del injerto renal.

T. Seeman y col., realizaron un estudio retrospectivo estudiando la prevalencia y la tasa de control de hipertensión arterial utilizando la MAPA en 45 niños con de 14.1 ± 4.3 años, dos años después de haber recibido un injerto renal, todos en manejo con ciclosporina o Tacrolimus, azatioprina o micofenolato y dosis diaria de esteroides. Se concluyó que la prevalencia de hipertensión fue del 82%. Ninguno

de los pacientes pos trasplantados presentaba presiones arteriales normales sin manejo anti hipertensivo. Un 20% de los pacientes no tenía manejo para la hipertensión, 18% tenía hipertensión controlada y 62% presentaba descontrol de la presión arterial. La prevalencia del descenso nocturno de la presión arterial fue del 53%. La cantidad promedio de medicamentos utilizados para control de la hipertensión por paciente fue 1.9, concluyendo que la prevalencia de hipertensión arterial en pacientes pediátricos después del trasplante renal es alta y que su control es bajo⁸.

McGlothan KR y col., estudió a 29 niños con edad promedio de 14.8 años a quienes se les realizó trasplante renal de donador cadavérico (n=13) y donador vivo (n=16), en los cuales se utilizó la MAPA para evaluar la presión arterial durante el sueño, encontraron niveles mayores de presión arterial durante el sueño, 38% tuvieron hipertensión arterial sistólica durante el día comparados con 55% en el sueño, 21% tuvo hipertensión arterial diastólica durante el día y 52% durante el sueño. Demostrando que la hipertensión arterial nocturna es más frecuente que la diurna en pacientes con trasplante renal con injertos renales clínicamente estables, lo cual hace que la MAPA sea útil para el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión nocturna en paciente post-trasplante renal.

A su vez es un hecho bien conocido que la enfermedad renal puede afectar negativamente a la salud cardiovascular. La importancia de la cuestión, sin embargo, aumenta cuando la evidencia sugiere que el factor más grande en proporción de la mortalidad en pacientes con enfermedad renal está relacionado a daño cardiovascular. (16) Como se cita a continuación por diversos autores mostrándose en la siguiente tabla.

Autores	Seguimiento (años)	Principales hallazgos	Muestra
Groothoff et al	> a 20 años	De los 5 – 10 y 20 años de supervivencia despues del desarrollo de la ERCT fue del 87%, 82% y 78%, respectivamente desarrollaron enfermedad cardiovascular. En todo el grupo la HVI, calcificacion de la valvula aortica y el endurecimiento de la pared arterial son los de mayor prevalencia	249
Kramer et al	> 10	Para adultos jovenes los cuales iniciaron dialisis en la niñez, el promedio de esperanza de vida fue de 63 años con buena función del injerto y 38 años para aquellos que permanecieron en dialisis	1777
US Renal data System	5	Del 2005 al 2009, el primer año ajustado al rango de mortalidad cardiovascular en los niños en una edad de 0-9 fue de 28.5/1000 pacientes al año. 4.8 a 2.5 veces mas alto con respecto a las edades de 10 – 14 y 15_19. Los niños en hemodialisis tuvieron mayor mortalidad cardiovascular que aquellos en dialisis peritoneal, cuando estos se trasplantaron tuvieron una mejora en el rango de mortalidad hasta 2.3	US national data
Parekh et al	7	Evaluaron el riesgo de muerte cardiaca en niños y adultos jovenes de las 1380 registradas 311 (23%) fueron debido a causas cardiacas	USRDS
Mc Donald et al	Mediana de 9.7	La causa mas común de muerte fue la enfermedad cardiovascular. Las causas cardiovasculares obtuvieron 57% dentro de los pacientes que recibian hemodialisis, 43% entre los de dialisis peritoneal y solo 30% en aquellos con buena función del injerto.	1634
Groothoff et al	> 20	Las muertes cardiovasculares registraron el 41% de la mortalidad	251
Chavers et al	6	Las muertes cardiacas registraron el 38 % (13.7/1000 pacientes) en relación a la mortalidad. Sin encontrar diferencia significativa en la mortalidad cardiaca por edad o sexo	1454

Tomado de : Karbasi-Afshar R, Saburi A, Taheri S. Pediatric patients with renal disease and cardiovascular complications: A literature review. *ARYA Atherosclerosis*. 2014;10(2):118-128

Dentro de estas alteraciones cardiovasculares se encuentran las anomalías estructurales, las cuales se han reportado consistentemente por diferentes estudios sobre pacientes pediátricos con ERCT; pero lo interesante es que incluso cuando hay una enfermedad renal mínima, estas anomalías comenzaron a desarrollarse y progresar a través del avance de la enfermedad renal ⁽¹⁶⁾.

Un informe reciente del estudio de CkiD demostraron hipertrofia ventricular izquierda (HVI), la cual tiene prevalencia global del 17% en pacientes pediátricos con enfermedad renal. mientras que esta tasa en el registro de la red internacional de diálisis peritoneal pediátrica fue de 48%.

Por otra parte, la HVI se observa con mayor frecuencia en niños que se sometieron a la MAPA indicando que los niños con hipertensión sistólica o diastólica tienen mayor tasas de HVI

También se ha propuesto que los niveles elevados de la paratohormona ha sido un factor que contribuye en la progresión de la HVI

Los datos sobre los niños que se someten a trasplante renal indican una alta tasa de HVI. La Midwest Pediatric Nephrology Consortium study, mostró que la prevalencia de HVI entre niños que sometieron a un trasplante de riñón fue 40% a un año post-trasplante. La mayoría de los estudios muestran la persistencia de la hipertrofia cardíaca y disfunción ventricular, aunque algunas pruebas también sugieren mejoras posterior al trasplante

Aunque el tema se ha discutido ampliamente en los adultos, no hay información suficiente que mencione si existe conexión similar en la población pediátrica. ⁽¹⁶⁾

Estudios recientes basados han demostrado un aumento la prevalencia de la hipertensión arterial (PA) en niños la cual aumenta el riesgo de daño de órgano blanco, y especialmente los aumentos en el índice de masa ventricular izquierda (IMVI) y la hipertrofia ventricular izquierda. La prevalencia de HVI en niños y adolescentes con arterial hipertensión se ha encontrado en alrededor de 20-41%

Como se menciona anteriormente la presión arterial nocturna y la variabilidad de la presión arterial sistólica, medida a través de la MAPA, han sido fuertemente asociados con el daño de órgano blanco en adultos hipertensos. La relevancia clínica de estas variables en niños con hipertensión sigue siendo insuficientemente estudiada. ⁽¹²⁾

Algunos de estos estudios han incluido a niños de 5 a 18 años edad, remitidos a la clínica de nefrología por una presión arterial elevada encontrada de manera ocasional, por lo que se sometió a una MAPA y a la ecocardiografía . Setenta y

dos niños se incluyeron en el estudio y se tomaron varios parámetros como la edad, Z score del IMC, la carga hipertensiva, la presencia o no del descenso nocturno de la presión arterial, junto a la variabilidad de la presión arterial sistólica y su relación con el aumento de la masa del ventrículo izquierdo, en relación a la ecocardiografía se valoro los diámetros ventriculares internos, del tabique interventricular, y el grosor de la pared posterior de acuerdo con el método establecido por la American Society of Echocardiography. LVM se estimó por la ecuación de Devereux. HVI fue diagnosticada basándose en el percentil $\geq 95^{\text{th}}$ IMVI según la LVM índices de referencia por edad y apropiado al género ^(13, 15).

Dentro de los resultados la carga sistólica de hipertensión nocturna noche ($p < 0,05$) tuvieron asociación significativa con el IMVI. Sin embargo esto no ha sido comprobado en niños con trasplante renal.

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los pacientes portadores de trasplante renal, son pacientes con múltiples factores de riesgo de presentar hipertensión arterial sistémica, y los efectos deletéreos de ésta. Entre ellos si el injerto se trata de donador vivo o donador cadavérico, la propia enfermedad renal que los llevo a insuficiencia renal crónica previo al trasplante, el esquema inmunosupresor empleado y el uso de glucocorticoides. Siendo estos dos últimos, los que podrían influir tempranamente en la persistencia de la hipertensión, por lo que se planea que se incluyan pacientes pos trasplantados con una evolución mayor a 3 meses, ya que a ese tiempo se encuentran con las dosis menores de estos fármacos.

Por lo que de presentar hipertensión arterial, condicionaría a una disminución en la sobrevida del injerto renal, ocasionado por nefropatía hipertensiva, así como en la condición cardiovascular del paciente, con parámetros cuantificables a través del ecocardiograma, ya que estos pueden desarrollar un síndrome cardio renal que contribuiría en forma deletérea a la función del injerto. Se ha sugerido que no es suficiente el registro de la presión arterial en una sola toma aislada, para su detección y control.

Por lo que se considera realizar en la población pediátrica postrasplantada renal la realización de la monitorización ambulatoria de la presión arterial durante 24 horas, para descartar la presencia de hipertensión, que el injerto lleve a cabo el descenso fisiológico nocturno de la presión arterial y verificar la condición ecocardiografica actual del paciente, comparando el ecocardiograma realizado previamente como parte del protocolo de trasplante renal y el realizado posterior a la colocación del MAPA.

Cabe mencionar que estudios previos como el hecho en el Hospital infantil de México Federico Gómez, llamado " Prevalencia de hipertensión arterial nocturna y descenso nocturno de la presión arterial en la población pediátrica pos trasplante renal mediante la utilización de la monitorización ambulatoria continua de la presión arterial. En el cual se incluyeron 18 pacientes pediátricos con primer trasplante renal, con igual esquema de inmunosupresión a base de tacrolimus, micofenolato y prednisona.

En los cuales se evidencio a través del MAPA que en el 50 % de ellos presentaban hipertensión nocturna, a pesar de contar con fármacos antihipertensivos, predominando en aquellos con injerto proveniente de donador vivo relacionado y en aquellos con presencia de hipofosfatemia.

De los pacientes normotensos, algunos de ellos contaban con el antecedente de haber cursado con rechazo del injerto, lo cual indico que probablemente este antecedente y su vigilancia mas estrecha influyo en el mejor control de las cifras tensionales.

Solo el 16.6 % de la muestra en este estudio, tuvo la presencia del descenso fisiológico nocturno de la presión arterial, lo cual en otros estudios se ha relacionado con disminución de la función cardiovascular, sin embargo no pudo ser correlacionado en este estudio a través de la valoración cardiológica a través de los datos del ecocardiograma.

VI. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la correlación de la hipertensión arterial y del descenso nocturno, con la condición ecocardiografica en niños con trasplante renal?

VII. HIPÓTESIS

Los pacientes pediátricos con trasplante renal presentarán una menor función cardiovascular, definida a través del ecocardiograma, (hipertrofia del ventrículo izquierdo o del espesor de su pared, disminución de la fracción de eyección, fracción de acortamiento) si presentan hipertensión arterial nocturna y/o enmascarada la cual se evidenciará con la utilización de la monitorización ambulatoria continua de la presión arterial.

VIII. JUSTIFICACIÓN

El control estricto de las cifras de tensión arterial sistémica, en pacientes pos trasplantados renales, es de vital importancia con la finalidad de lograr una mayor sobrevida del injerto y disminuir el riesgo cardiovascular y el desarrollo de nefropatía hipertensiva.

El MAPA puede establecer el diagnóstico de la hipertensión arterial nocturna, y proveer información importante de la salud del sistema cardiovascular durante el sueño lo cual permitirá ayudar a establecer planes de manejo y ajustes de dosis de medicamentos, para un control óptimo de la tensión arterial.

IX. OBJETIVO

Conocer la relación entre la hipertensión arterial, el descenso nocturno de la presión arterial con la función cardiovascular en niños con trasplante renal mediante la utilización de MAPA y valoración por ecocardiografía.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

Determinar si existe alguna diferencia entre la presión arterial diurna y la nocturna.

Valorar si existe relación entre la condición cardiovascular, valorada por ecocardiograma, posterior al trasplante renal, comparando el ecocardiograma inicial pretrasplante, contra el ecocardiograma postrasplante renal.

X. MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio: cohorte prospectiva transversal.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- 1) Pacientes de < 21, años de edad.
- 2) Con 3 a 12 meses de trasplante renal y función estable del injerto (variación en los niveles de creatinina sérica <0.2mg/dL en los últimos dos meses de seguimiento).
- 3) Sin evidencia de rechazo agudo en los dos meses previos al estudio.
- 4) Que cuenten con valoración cardiológica con ecocardiografía previo al trasplante
- 5) Firma consentimiento informado por padres o tutores y asentimiento en caso de niños >7 años.
- 6) Registro de MAPA exitoso (ver definición)

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- 1) Pacientes que tengan más de un trasplante renal.
- 2) Pacientes con dosis mayores de 0.5mg/kg/día de prednisona.
- 3) Pacientes en quienes el registro del mapa no haya tenido por lo menos 45 registros válidos o se tenga un 65-70% de registros de todas las tomas.

CRITERIOS DE CONFUSIÓN

-Tipo de donador

- Dosis y niveles de Tacrolimus
- Preexistencia de Hipertensión Arterial previo al trasplante
- Existencia de riñones nativos

TOMA DE MAPA

Se programó el monitor ambulatorio *spacelabs modelo 90217-1^a* con los siguientes datos:

- Nombre, expediente, edad, sexo y medicamentos utilizados.
- Toma de presión arterial de 24 horas con tomas de presión c/20 min en el día a partir de las 12pm y cada 30 min durante la noche a partir de las 10 pm.
- Se concentraron resultados en el programa *spacelabs*.
- Se clasificaron los resultados de acuerdo al percentil de sexo, talla y edad (7th report of the Joint National Committee on the prevention, detection, evaluation and treatment of high blood pressure)
- Se considera MAPA exitoso cuando lecturas realizadas tienen las siguientes características:

-Presión arterial sistólica nocturna de 60-220

-Presión arterial diastólica nocturna de 35-120

-Frecuencia cardíaca 40-180

-Presión de pulso de 40 -120

-Que, durante el sueño se hayan registrado por lo menos dos tomas por hora de presión arterial

-Que el registro de MAPA haya registrado por lo menos 45 tomas válidas o se tenga un 65-70% de registros de todas las tomas.

Se invitó a participar, a los pacientes de 1 año a 21 años con un primer trasplante, con injerto renal con función estable, y que se encontraban en seguimiento por Nefrología.

Se colocó el monitor, el cual consta de un brazalete, unido a un sensor de presión arterial portátil. Se programó el monitor de acuerdo a percentiles, para edad y talla y para toma de presión arterial de 24 horas con tomas de TA c/20 min en el día a partir de las 8 am y cada 30 minutos durante la noche a partir de las 10 pm.

Se registraron y concentraron los resultados en el programa *space/labs* en el cual se clasificaron los resultados de acuerdo a las percentiles de sexo, talla y edad. Y se correlacionó con la toma aislada por esfigmomanómetro, realizada en la consulta externa, para valorar si por este método presentaban hipertensión o no

A su vez se registraron en la consulta externa de nefrología, al término de las 24 horas del monitoreo, los datos antropométricos, el esquema de fármacos que utiliza el paciente (Incluido esquema de inmunosupresión, antihipertensivos y diversos). Junto a los resultados de los laboratorios de control que se utilizan para el seguimiento del paciente trasplantado en la consulta, los cuales incluyen, biometría hemática completa, pruebas de función renal, con electrolitos séricos, pruebas de funcionamiento hepático, perfil de lípidos, niveles de tacrolimus, así como muestra de orina y relación albúmina/creatinina.

Una vez verificado el éxito del monitoreo de la tensión arterial, se les realizó un ecocardiograma dentro de los 30 días de haberse realizado MAPA.

Parámetros ecocardiográficos a evaluar:

En modo M y Bd: DDVI, DSVI, grosores parietales, índice de masa ventricular, geometría del VI, el grosor relativo parietal del ventrículo izquierdo (GRP), la hipertrofia ventricular izquierda (HVI) concéntrica (HVlc), excéntrica (HVle) y la remodelación concéntrica del ventrículo izquierdo (RCVI), el AP y la FE.

En el Doppler pulsado: El flujo de la válvula mitral la onda E y onda A, patrón EA mitral, desaceleración de la onda E mitral, los tiempos de relajación isovolumétrica del VI (TRIV), de contracción isovolumétrica del ventrículo izquierdo (TCIV), de eyección aórtico en el Doppler del flujo de salida del VI (TE), y el índice de rendimiento miocárdico (IRM) que proporciona la relación de estos tiempos.

En el doppler tisular: las ondas Ew, Aw, Sw y la relación entre las ondas E (del Doppler pulsado) y Ew del TVI.

En el strain 2D: se evaluó el porcentaje obtenido del análisis de los cortes aplicales mediante el Q análisis.

Otras mediciones: diámetro del atrio izquierdo al final de la diástole cardíaca.

Se correlacionó con el ecocardiograma previo al trasplante y el hecho al mes de trasplante, en busca de cambios en los parámetros antes mencionados.

En todos se calculó la tasa de filtración glomerular a través de la fórmula de Schwartz que contempla la creatinina sérica y la talla del paciente ⁽¹⁷⁾ y se determinó la concentración de electrolitos séricos incluyendo fósforo y magnesio, urea, glucosa, biometría hemática completa.

Los casos de hipertensión detectados fueron tratados por el departamento de Nefrología

XI. VARIABLES

Variable dependiente

- Hipertensión Arterial Nocturna
- Descenso nocturno de la presión arterial

Variables independientes

- Género
- Raza
- Tipo de donador
- Tasa de filtración glomerular

Variables confusoras

Enfermedades autoinmunes, enfermedad cardiovascular preexistente

Obesidad definida como IMC por arriba de la percentil 85

Tratamiento antihipertensivo

Definiciones:

Hipertensión Arterial Sistémica: presión arterial sistólica y presión arterial diastólica media en monitorización ambulatoria >percentil 95 para edad , talla y género ⁹.

Hipertensión nocturna: presión arterial sistólica y presión arterial diastólica media en monitorización ambulatoria por encima del percentil 95 para edad , talla y género durante la noche o sueño ⁹.

Hipertensión grave ambulatoria con riesgo de daño órgano blanco: promedio de la monitorización ambulatoria continua de la presión arterial sistólica y/o diastólica

por encima del percentil 95 para para edad , talla y género con riesgo de daño a órgano blanco⁹.

Carga hipertensiva.- Definida como el porcentaje del total de las tomas validas de TA a través de la MAPA, en el cual la medida de la misma se encuentra por arriba del percentil 95 para edad, género y talla, la cual puede ser provista en el reporte ya sea en el día, en la noche o en ambos o durante las 24 horas.

Presión arterial media por MAPA.- Promedio de tiempo ponderado de TA media durante todo el ciclo de monitorización.

Descenso nocturno de la presión arterial (Dipping nocturno): Disminución de la presión arterial sistólica durante la noche en un 10% y /o disminución de la presión arterial diastólica durante la noche en un 5%.⁽⁵⁾

Tabla 1 Definición de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición
Hipertensión nocturna	Presión arterial sistólica y presión arterial diastólica media en monitorización ambulatoria por encima de la percentil 95th durante la noche o sueño.	Dato adquirido a través del monitor ambulatorio	Cuantitativa	continua
Dipping nocturno	La disminución de la presión arterial sistólica durante la noche en un 10% y /o disminución de la presión arterial diastólica durante la noche en un 5%.	Dato adquirido a través del monitor ambulatorio	Cuantitativa	continua
Tipo de donador		Dato Adquirido a través del expediente clínico	Cualitativa	Nominal Vivo relacionado – cadavérico
Género	Conceptos sociales de las funciones,	Dato Adquirido a	Cualitativa	Nominal Femenino- masculino

	comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados para los hombres y las mujeres	través del expediente clínico		
Raza	Grupo de la especie humana constituido por personas con unas mismas características físicas, como el color de la piel o del cabello o la fisonomía, que se transmiten por herencia	Dato Adquirido a través del expediente clínico	Cualitativa	Hispana Latina
Años		Dato Adquirido a través del expediente clínico	Cuantitativa continua	Años

TAMAÑO DE MUESTRA

Al ser un estudio piloto se tomó una muestra por conveniencia. Se incluyeron pacientes durante el periodo x a y.

XII. PLAN DE ANALISIS

Se realizó estadística descriptiva, expresando los datos como promedio y desviación estándar para variables con distribución normal y medianas con rangos para variables con distribución anormal.

Se contrastó las características de la población en el estado basal con los resultados al momento del MAPA utilizando χ^2 ; para las variables cuantitativas se empleó la prueba t de Student para muestras independientes.

Se describió el porcentaje de pacientes con Hipertensión arterial nocturna y descenso nocturno de presión arterial. Se realizó la correlación entre las variables independientes (tipo de donador, género, raza) con el resultado del MAPA, así como con el tipo de esquema de tratamiento. Así mismo se hizo correlación entre la condición cardiovascular y el registro del MAPA.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se considera un estudio con riesgo mínimo ya que únicamente contempla la colocación del monitor de presión ambulatorio es un método no invasivo y no tiene efectos secundarios.

XIII. RESULTADOS

Se incluyeron 35 pacientes, con menos de dos años trasplante renal, los cuales se encontraban en seguimiento por la consulta externa de Nefrología.

TABLA 1. Características demográficas de niños evaluados con MAPA post-trasplante renal, Valores como n(%) o mediana y rango intercuartil.

Característica

Género

Masculino	60 %
Femenino	40 %

Edad (años)	15 (11 – 17)
--------------------	---------------

Diagnóstico ERC

Indeterminado	54.3 %
CAKUT	20 %
Otras	5.7%
LES	2.9 %
GSFS	11.4 %
PHS	5.7 %

Fuente de Injerto

Cadavérico	51.4 %
Vivo	48.6 %

Tiempo post-trasplante (meses)	6 (4-10)
---------------------------------------	----------

Z Peso (kg)

Pre-Trasplante	37.9 (26 – 48)
Actual	43 (35.5 – 51)

Z IMC

Pre-trasplante	-1.12 (-2.22 - - 0.64)
Actual	- 0.39 (-1.25 – 0.96)

Z-Score Peso

Pre-Trasplante	- 1.4 (-2.26, -0.08)
Actual	(-1.67) (-2.79, -0.88)

Z-Score IMC

Pre-Trasplante	(-1.2) (1.38)
Actual	-0.39 (-1.25, 0.96)

Creatinina Sérica (mg/dL)	1.0 (0.90 – 1.20)
TFG Schwartz (ml/min/1.73m²SC)	89.8 (70.0 – 107.0)
Electrolitos Séricos	
Sodio Sérico (mmol/L)	140 (138-141)
Potasio (mmol/L)	4.2 (4.1 – 4.7)
Cloro (mmol/L)	104 (102 – 106)
Fósforo (mg/dl)	4.6 (3.7 – 5.0)
Calcio (mg/dl)	9.3 (9.1 – 9.6)
Magnesio (mg/dl)	1.70 (1.58 – 1.80)
CO ² (mmol/L)	21.6 (20- 24)
Niveles Tacrolimus (ng/mL)	8 (5.7- 10)
Perfil de lípidos (mg/dl)	
Colesterol	136 (118- 164)
Triglicéridos	124 (94-186)

Se incluyeron 14 pacientes del sexo femenino y 21 del sexo masculino, con un rango de edad de los 3 a los 18 años, siendo la mediana 15 años, con diversas causas de la ERCT, la más frecuente fue causa desconocida en 54 % y con diversas terapias de sustitución renal previo al trasplante, incluyendo pacientes que se encontraban en prediálisis (5), diálisis peritoneal (18) y hemodiálisis (12). Siete pacientes presentaron rechazo previo a la realización del estudio.

El comportamiento de los datos fue en casi igualdad de frecuencia para fuente del injerto cadavérico y de donado vivo relacionado con un 51.4 a 48.6% respectivamente. El tiempo de haber sido trasplantados, presentó una mediana de 6 meses. Únicamente cuatro pacientes no eran hipertensos previos al trasplante.

En todos se procedió a realizar la medición de la antropometría al trasplante y durante la realización de la MAPA, teniendo cuatro pacientes en sobrepeso previo al trasplante y aumentando a cinco pacientes posterior al trasplante.

Posteriormente se procedió a realizar el MAPA detectándose 42% de casos de hipertensión y de estos la hipertensión nocturna se presentó en 73% de estos pacientes. Los cuales presentaban una media de porcentaje de carga hipertensiva del 27 %.

A su vez solo 14 de los 35 pacientes realizaron el descenso nocturno de la tensión arterial

La TFG Schwartz fue de 89.8 (ml/min/1.73). (Tabla 1)

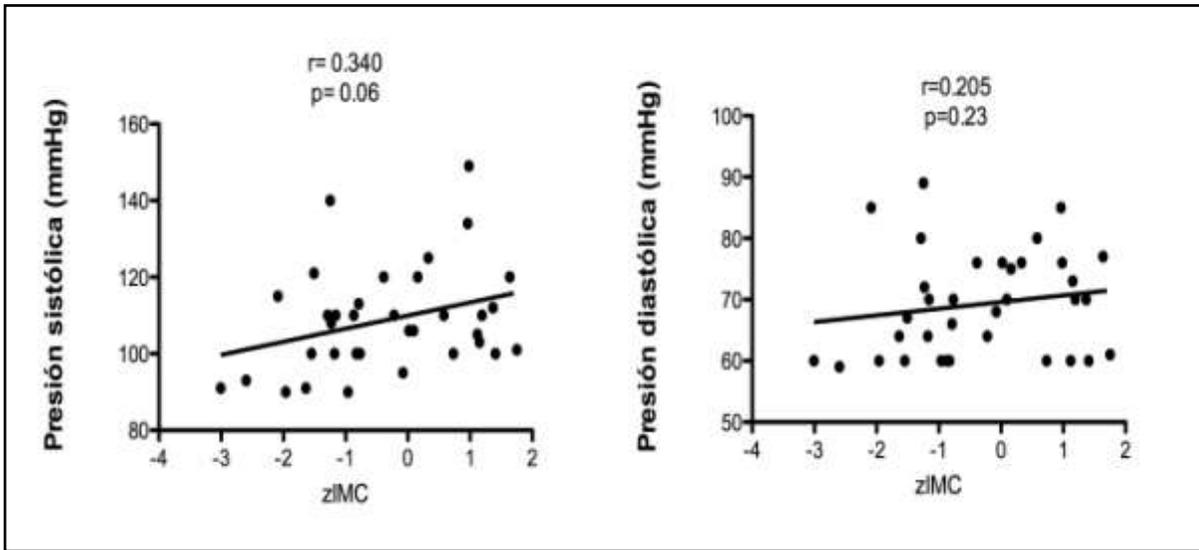
A todos los pacientes se les realizó ecocardiograma por médico especialista en Ecocardiografía pediátrica del que se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 3. Descripción de Parámetros ecocardiográficos medidos en pacientes pediátricos post-trasplante renal

	Media	Desviación estandar
FEVI	65.14	18.873
FA	36.517	11.1599
MASAVI	59.1589	46.85302
ZSCOREVI	-.4269	1.22778
MEDIDA	3.759	1.1930
SEPTUMmedida	8.38	3.245
Zscore	1.2407	1.08372
PSAP	21.9200	11.80739
FEVI	63.3003	13.76386
FA	37.72	6.352
PSVD	21.61	12.387
Ddvi	22.5703	20.07577
Zscore	.1713	.82403
Septum	4.3754	4.29513
Zscore	1.3167	1.96910

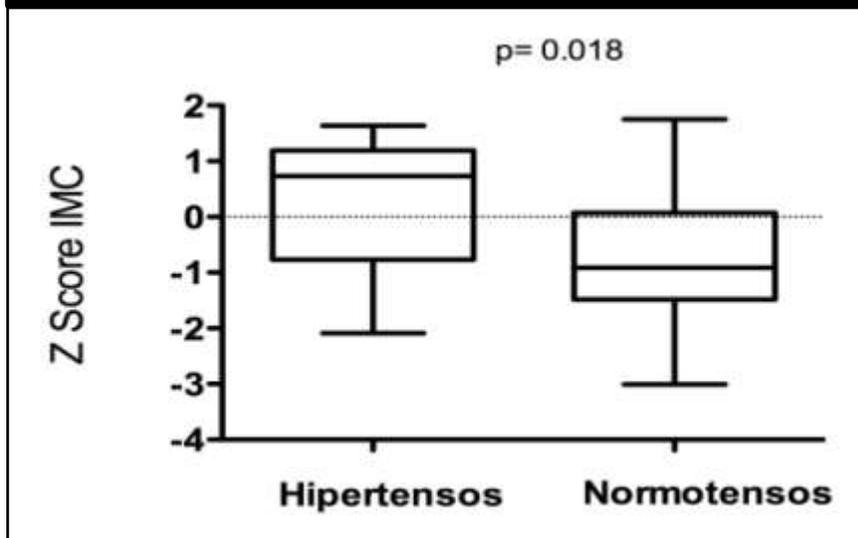
Encontramos que existe una correlación positiva entre zIMC y presión arterial sistólica y diastólica (Figura 1).

Figura 1.- Comparación entre presión arterial sistólica y diastólica obtenida por MAPA, en relación al Z -score de IMC



Los pacientes hipertensos tuvieron un Z IMC significativamente mayor que los normotensos (Figura 2).

Figura 2.- Comparación del Z-score de IMC entre hipertensos y normotensos.



La fracción de eyección del ventrículo izquierdo fue significativamente menor en los pacientes hipertensos (Figura 3, $p=0.03$).

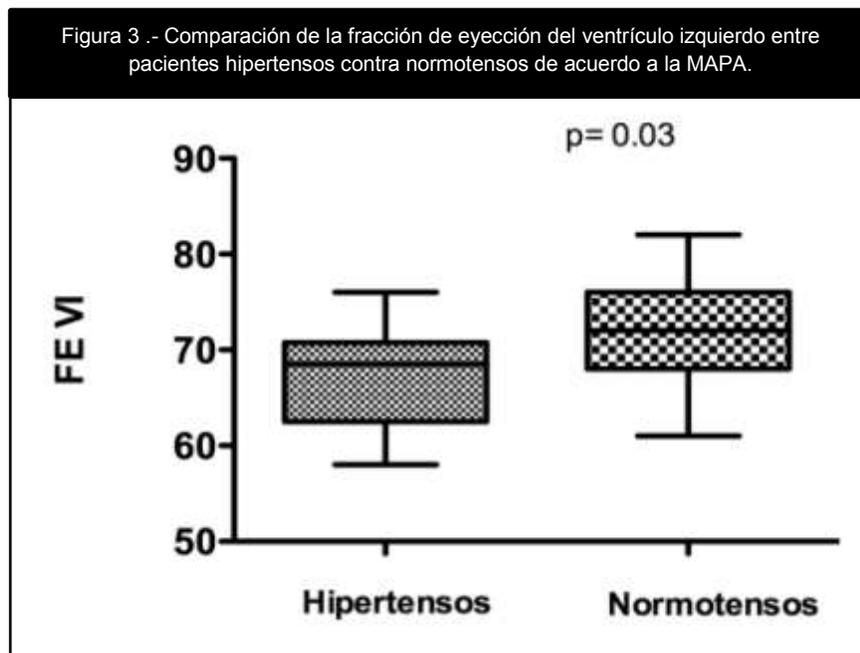


Tabla 3.- Variables bioquímicas, FEVI y Z score de IMC entre pacientes con hipertensión con MAPA y sin hipertensión con MAPA

n=35	HIPERTENSIÓN (n=15)	NO HIPERTENSIÓN (n=20)	<i>P</i> *
Sodio (mmol/L)	138.5 ± 0.7424)	140.6 ± 0.54	0.0269
Potasio (mmol/L)	4.487 ± 0.1437	4.390 ± 0.1090	0.5885
Fosforo (mg/dl)	4.493 ± 0.1926	4.405 ± 0.2109	0.7669
Magnesio (mg/dl)	1.740 ± 0.5959	1.656 ± 0.03267	0.1945
FEVI (%)	67.4 ± 1.4	72 ± 1.4	0.0367
Z-score de la masa del VI	-0.41 ± 0.3133	-0.46 ± 0.3565	0.9252
Z-Score IMC	0.23 ± -0.30	-0.77 ± 0.26	0.0182

Valor de p obtenido por t Student

FEVI (fracción eyección del ventrículo izquierdo), IMC (índice de masa corporal), MAPA (monitorización ambulatoria de la presión arterial) VI (ventrículo izquierdo)

XIV. DISCUSION

De acuerdo a los resultados obtenidos, en el Hospital Infantil de México Federico Gómez

no encontramos diferencias en edad, tiempo de trasplante ni tasa de filtrado glomerular entre los pacientes hipertensos contra los pacientes no hipertensos.

Se confirmó al igual que en el estudio previo realizado en el Instituto, que la prevalencia de hipertensión arterial nocturna en la población pediátrica post-trasplante renal es relativamente alta, llegando al 30 %, que a diferencia de otros reportes de la literatura como el estudio prospectivo donde se colocó la MAPA en 29 niños con un promedio de edad de 14.8 años, se encontró que 48% presentó hipertensión arterial nocturna. (8)

En el presente estudio encontramos que 42% de los pacientes post-trasplante cursa con hipertensión arterial nocturna, a pesar del uso de hipotensores. Tan solo 14 de los 35 pacientes realizaron el descenso de nocturno de la tensión arterial, lo que requeriría un estudio de seguimiento a largo plazo, para valorar si estos pacientes presentarán una disminución de la sobrevida del injerto como se reporta en la literatura (2), o si con intervención terapéutica como es la administración de fármacos antihipertensivos administrados durante el período de sueño, simulando el descenso fisiológico nocturno, logra tener un efecto beneficioso en relación a mejorar supervivencia del injerto.

Llama la atención que no hubo diferencias en edad, tiempo de trasplante ni tasa de filtrado glomerular entre el grupo de hipertensos vs. normotensos, sin embargo los hipertensos tuvieron el sodio significativamente más bajo, pero en límite normal, lo anterior puede sugerir que los pacientes cursen con cierto grado de hipervolemia, ya que este electrolito va ligado al metabolismo del agua y se relaciona con un estado de sobrecarga hídrica, lo cual requería un nuevo estudio para valorar dicha hipótesis, como el uso de bioimpedancia, o evaluación del índice de distensibilidad de la vena cava, para valorar dicho parámetro.

En lo que respecta a los datos ecocardiográficos, no se encontró una diferencia en el valor Z de la masa del ventrículo izquierdo, el diámetro de la pared del mismo o del septum interventricular, como se reporta en la mayoría de estudios(10,13,14) pero sí en la fracción de eyección, siendo esta más baja en el grupo de pacientes hipertensos. Sin embargo este factor puede ser un parámetro no tan objetivo, ya que su medición puede variar de un estudio ecocardiográfico a otro, por lo que valdría la pena realizar un estudio en el cual previo al trasplante se realizara la medición del Strain global y nuevamente posterior al trasplante, ya que este parámetro, nos otorga una medición de la función global del corazón.

Por último hace falta tener mayor disponibilidad de equipos de MAPA, para el manejo y control de nuestros pacientes, ya que, es una herramienta útil para el diagnóstico y monitorización de la presión arterial siendo el estándar de oro en la detección de la hipertensión, especialmente la nocturna, ya que se observó en una cohorte de 29 pacientes pediátricos con trasplante renal que el 20.6% se diagnosticó con hipertensión arterial en mediciones de presión arterial tomadas en la oficina, de los cuales al colocar la MAPA un 93% se reportó con hipertensión arterial. (2)

XV. CONCLUSIONES

- Encontramos una prevalencia de hipertensión arterial de 42 % en pacientes con trasplante mediante MAPA.
- Los pacientes hipertensos tuvieron un menor nivel de sodio y un mayor valor Z del IMC en relación a los pacientes normotensos.
- La fracción de eyección del ventrículo izquierdo se encuentra disminuida en pacientes hipertensos.
- MAPA es un dispositivo ambulatorio efectivo para el monitoreo de la hipertensión en pacientes con trasplante renal

XVI. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Se trata de una muestra pequeña en la cual, no se contaban con todos los parámetros del ecocardiograma pre trasplante, lo cuál nos habria dado otro dato de utilidad, como el strain global, para valorar así de manera más objetiva la función cardiaca y con esto evidenciar la mejoría posterior al trasplante. Por lo que se propondra que al momento de hacerse la valoración cardiológica previa al trasplante, se realice en el formato oficial de ecocardiografía, en el cual se marcan todos estos parámetros y no solo en la nota de evolución clinica, ya que de sta manera no se reportan todos estos datos.

XVII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ETAPA	DURACION	ACTIVIDAD
1. Planeación.	4 semanas	Recabar la información general del proyecto y conseguir los monitores de TA
2. Elaboración de proyecto de investigación	12 semanas	Revisión bibliográfica del tema escogido
3. Elaboración de metodología de la investigación	8 semanas	Elaboración de criterios de metodología de investigación
4. Inicio	36 semanas	Aplicación de MAPA a pacientes seleccionados
5. Recolección	4 semanas	Recolección y análisis estadístico de datos
6. Finalización del proyecto	2 semanas	Realización de conclusiones y resultados.
7. Presentación de tesis	2 semanas	Elaboración del trabajo final de tesis

XVIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mitsnefes MM, Portman RJ. Ambulatory blood pressure monitoring in pediatric renal transplantation. *Pediatr Transplant* 2003;7:86-92.
2. McGlothlan KR, Wyatt RJ, Ault BH, et al. Predominance of nocturnal hypertension in pediatric renal allograft recipients. *Pediatric transplantation* 2006;10:558-64.
3. Giordano U, Matteucci MC, Calzolari A, Turchetta A, Rizzoni G, Alpert BS. Ambulatory blood pressure monitoring in children with aortic coarctation and kidney transplantation. *J Pediatr* 2000 Apr:520-3.
4. Chaudhuri A. Pediatric ambulatory blood pressure monitoring: diagnosis of hypertension. *Pediatr Nephrol*;28:995-9.
5. Prat H VG, Roman O. Update of consensus recommendation of the Chilean hypertension society about ambulatory blood pressure monitoring. *Rev Med Chile* 2009:1235-47.
6. De la Sierra A GM, Banegas JR. Nocturnal hypertension o nondipping: which is better associated with the cardiovascular risk profile? *Am J Hypertense* 2014:680-7.
7. Mara Medeiros LV-J. Hipertensión arterial y disfunción del injerto renal: ¿causa o consecuencia? *Revista de Investigación Clínica* 2010;62:393-5.
8. Seeman T, Dusek J, Vondrak K, et al. Ambulatory blood pressure monitoring in children after renal transplantation. *Transplant Proc* 2004;36:1355-6.
9. Flynn JT, Urbina EM. Pediatric ambulatory blood pressure monitoring: indications and interpretations. *J Clin Hypertens (Greenwich)*;14:372-82.
10. Sharma AP, Mohammed J, Thomas B, Lansdell N, Norozi K, Filler G. Nighttime blood pressure, systolic blood pressure variability, and left ventricular mass index in children with hypertension. *Pediatric nephrology (Berlin, Germany)* 2013;28:1275-82.
11. Karpettas N, Nasothimiou E, Kollias A, Vazeou A, Stergiou GS. Ambulatory and home blood pressure monitoring in children and adolescents: diagnosis of hypertension and assessment of target-organ damage. *Hypertension research : official journal of the Japanese Society of Hypertension* 2013;36:285-92.
12. Doyle-Campbell C. European Society of Hypertension and European Society of Cardiology guidelines and the muted enthusiasm for home blood pressure monitoring. *Hypertension* 2014;63:e5.
13. Khoury PR, Mitsnefes M, Daniels SR, Kimball TR (2009) Age specific reference intervals for indexed left ventricular mass in children. *J Am Soc Echocardiogr* 22:709–714
14. Mark Mitsnefes, Joseph Flynn, Silvia Cohn, Joshua Samuels, Tom Blydt-Hansen, Jeffrey Saland, Thomas Kimball, Susan Furth, Bradley Warady, and for the CKiD Study Group *J Am Soc Nephrol*. 2010 Jan; 21(1): 137–144.
15. Flynn JT, Daniels SR, Hayman LL, et al. Update: Ambulatory Blood Pressure Monitoring in Children and Adolescents: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Hypertension*. 2014;63(5):1116-1135. doi:10.1161/HYP.0000000000000007.

16. Karbasi-Afshar R, Saburi A, Taheri S. Pediatric patients with renal disease and cardiovascular complications: A literature review. *ARYA Atherosclerosis*. 2014;10(2):118-128
17. Guido Filler, Shih-Han S. Huang and Abeer Yasin. The usefulness of cystatin C and related formulae in pediatrics. *Clin Chem Lab Med* 2012;50(12):2081–2091 © 2012 by Walter de Gruyter • Berlin • Boston. DOI 10.1515/cclm-2012-0257.

XIX. ANEXOS

HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO "FEDERICO GÓMEZ"

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

Título del estudio: " MONITOREO AMBULATORIO CONTINUO DE LA PRESIÓN ARTERIAL EN NIÑOS CON TRASPLANTE RENAL Y CORRELACIÓN CON LA CONDICIÓN ECOCARDIOGRÁFICA"

Introducción

Deseamos a invitarlo a participar en este estudio de investigación que se llevará cabo en el Hospital Infantil de México.

La hipertensión es una complicación frecuente en niños y adolescentes sometidos a trasplante renal. Se ha documentado que la hipertensión en estos pacientes está ligada a una pérdida acelerada del injerto renal, asociándose a un elevado riesgo cardiovascular, incluyendo enfermedad de las arterias coronarias, hipertrofia ventricular izquierda y muerte. La hipertensión es una complicación frecuente en pacientes pediátricos con trasplante renal, especialmente durante el primer año del trasplante.

Se ha documentado en adultos, que la hipertensión pos trasplante renal es un factor de riesgo asociados a pérdida de la función del injerto. En niños no se ha estudiado el efecto de la hipertensión en la sobrevida del injerto renal.

La monitorización continua ambulatoria de la presión arterial es una herramienta útil que provee una descripción más precisa de la presión arterial, comparándolo con la medición aislada de la presión arterial.

PROPOSITO DEL ESTUDIO

El propósito del estudio es monitorización ambulatoria de la presión arterial durante 24 horas con el fin de diagnosticar hipertensión arterial en pacientes pos trasplante renal y determinar si realizan el descenso fisiológico nocturno de la presión arterial, que se presenta en personas sanas y determinar si existe una correlación ecocardiografica asociada a la hipertensión.

Su participación es voluntaria. Usted puede decidir no participar o puede retirarse del estudio en cualquier momento. En cualquier caso no perderá ninguna forma de atención médica en el Hospital.

Antes de decidir participar, lea con cuidado el presente documento y tómese el tiempo que requiera para realizar cualquier pregunta o discutir este estudio con cualquier persona que participe en la investigación, con su familia o con cualquier otro profesional de la salud.

Procedimiento del estudio

Si usted acepta que su hijo participe en este estudio pasará lo siguiente:

Se colocara el monitor de presión arterial continua durante 24 horas, el día que acude a su toma de laboratorios programada para la consulta de Nefrología, previamente agendada. El cual se programara para realizar tomas de presión arterial cada 20 minutos durante el periodo diurno y cada 30 min durante el periodo nocturno, el cual se llevara al hogar con el fin de que el paciente realice todas sus actividades diarias.

Dicho monitor se retirara al siguiente día al completar las 24 horas, y al acudir a la cita de la consulta externa de nefrología, que ya tenían agendada para el seguimiento de su función renal. Obteniendo a su vez en dicha cita, su datos antropométricos, el registro de medicamentos preescritos en dicha ocasión, algún hallazgo significativo a la exploración física y sus resultados de laboratorios, que se toman de control para el seguimiento de su función renal.

Posterior al retiro, se procesaran los datos obtenidos por el monitor, en el sistema Spacelabs Healthcare, el cual analizara, la toma seriada de todas las tensiones arteriales, identificando el porcentaje de lecturas exitosas obtenidas durante la monitorización, se mostrara el horario de la toma y cifra tensional, pudiendo así identificar la presencia del descenso nocturno de la presión arterial, así también mostrara aquellas cifras tensionales que se encuentren fuera de los percentiles para edad y talla, previamente programados y graficara dichos resultados. A su vez se registrara los medicamentos que toma y el tiempo de trasplante renal.

Se tomaran de sus estudios de laboratorios previamente tomados, los datos del resultado de los mismos, para valuar el estado metabólico actual del paciente. Posteriormente al verificar que el MAPA fue exitoso, en cuanto al porcentaje de lecturas, se procederá a entregar una solicitud de ecocardiograma, en donde se especifica el motivo del estudio, especificando que forma parte del protocolo de MAPA previamente acordado con el servicio de Cardiología y se otorgara una cita los días Martes o Jueves de acuerdo a la disponibilidad de citas de este servicio, y se realizara el estudio dentro del primer mes de haberse llevado el MAPA.

Una vez obtenidos los resultados, de todos los estudios, se informara de los mismos al paciente y a su familiar, en su cita de control de la consulta externa de nefrología y se procederá a realizar las modificaciones necesarias a los medicamentos, en caso de que así lo requiriera.

Riesgos y molestias

El brazalete y monitor colocado no causa riesgos ni molestias, ya que es una prueba no invasiva.

Beneficios

El beneficio que mi hijo(a) tendrá es monitorizar los niveles y la variabilidad de la presión arterial teniendo un diagnóstico más certero de si se encuentra con hipertensión, o descontrol de la misma y de que realice el descenso nocturno de la presión arterial que se debería de presentar de manera fisiológica, ya que si no se presenta se ha asociado, a un aumento en la pérdida temprana de la función del injerto renal..

A su vez se podrán modificar y realizar ajustes a los medicamentos antihipertensivos, ya sea para aumentar dosis en casos de encontrarse con hipertensión, o disminución de los mismos, en caso de presentar cifras tensionales, por debajo de sus percentiles para su edad o talla.

Por ultimo con el estudio ecocardiografico, se podrá valorar y conocer el estado actual de su función cardiaca, e identificar si presenta alguna complicación asociada a la hipertensión

Procedimientos alternativos y costos

Es difícil la medición de la presión arterial, los niveles de presión arterial ya que varían minuto a minuto en base a la respuesta fisiológica, estímulo ambiental y actividades diarias lo cual hace un reto su medición. La medición ambulatoria de la presión arterial supera estos retos.

La monitorización ambulatoria continua de la presión arterial no tendrá costo.

Accesibilidad de los investigadores y confidencialidad

Los médicos que atienden a su hijo estarán en todo momento, dispuestos a responder a todas sus preguntas e inquietudes respecto a los resultados del estudio que se realizará a su hijo.

En todo momento se mantendrá la confidencialidad de los resultados del estudio practicado a su hijo. Solamente usted y los médicos conocerán el resultado del estudio.

Problemas o preguntas

Si surgiera algún problema o tuviese usted una pregunta con respecto a este estudio, a sus derechos como participante en la investigación o cualquier situación relacionada con la misma, debe comunicarse con los médicos que participan en este estudio.

El paciente y su familiar responsable se harán cargo del cuidado del equipo durante el tiempo que se lleve a realizar las monitorizaciones, comprometiéndose a responder para su reparación en caso de sufrir algún daño

He leído las explicaciones acerca de este estudio y se me ha dado la oportunidad de discutir las y de hacer preguntas. Por este medio otorgo mi consentimiento para participar en este estudio.

Nombre y firma del sujeto de estudio, padre, madre o tutor responsable del niño

Testigo: Nombre, dirección y relación con el niño; firma.

Testigo: Nombre, dirección y relación con el niño; firma.

Investigador Principal

Dra. Mara Medeiros Domingo

Jefa del laboratorio de Investigación en Nefrología y Metabolismo Mineral Óseo del Hospital Infantil de México Federico Gómez

medeiro.mara@gmail.com

52289917 extensión 4410

Dr. Víctor Manuel Barajas Valencia

Departamento de Nefrología

Hospital Infantil de México Federico Gómez,

Tel. 52289917, extensión 2118, cel. 5554026308

HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO "FEDERICO GÓMEZ"

CARTA DE ASENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN
Título del estudio: " MONITOREO AMBULATORIO CONTINUO DE LA PRESIÓN ARTERIAL
EN NIÑOS CON TRASPLANTE RENAL Y CORRELACIÓN CON LA CONDICIÓN
ECOCARDIOGRÁFICA"

Introducción

Queremos invitarte a participar en este estudio de investigación que se llevará cabo en el Hospital Infantil de México, que tiene como objetivo identificar pacientes trasplantados, con hipertensión arterial, mediante la utilización de un monitor que registra durante 24 horas, tus cifras de presión arterial y con esto identificar si tu presentas esta complicación posterior al trasplante, lo cual podría ser perjudicial, para la larga vida y función de tu riñón trasplantado.

Finalidad del estudio

Debido a que la hipertensión (presiones arteriales altas para tu edad y altura) es una complicación frecuente en niños y adolescentes sometidos a trasplante renal. Esta se debe buscar intencionadamente, para evitarla, ya que cuando se presenta de manera persistente, se ha asociado a una disminución temprana de la función del injerto renal. La hipertensión es una complicación frecuente en pacientes pediátricos con trasplante renal, especialmente durante el primer año del trasplante.

El propósito del estudio es llevar a cabo una monitorización ambulatoria de la presión arterial durante 24 horas con el fin de diagnosticar hipertensión arterial nocturna en pacientes pos trasplante renal y que presenten el descenso nocturno fisiológico de la tensión arterial, ya que estos resultados, nos permitirán ajustar tus medicamentos antihipertensivos o en su caso suspenderlos y valorar si existe una condición asociada que esté presente en tu corazón, llevando a cabo un ecocardiograma, el cual simplemente es un ultrasonido del corazón, el cual valora la forma y tamaño del corazón, así como sus paredes y válvulas que lo forman, los cuales se podrían ver dañados, si estuvieras hipertenso y sin recibir tratamiento adecuado.

Procedimiento del estudio

Si aceptas participar en este estudio pasará lo siguiente:

Se te agendará una cita para la colocación del monitor de la presión arterial, cuando asistas a la consulta de seguimiento de nefrología - trasplante, la cual coincidirá con tu cita de laboratorios de control de rutina, para que no tengas que acudir otro día

Posterior a esto y después de la toma de laboratorios correspondiente a tu cita de nefrología, el día indicado acudirás, al laboratorio de Investigación de Nefrología a las 09:00 hrs, en donde se te colocara un monitor de presión arterial, el cual medirá tu presión arterial durante 24 horas.

El cual consiste en colocarte un brazalete de medición de presión arterial en el brazo, el cual está conectado a un monitor, y se portara a nivel de la cintura, este monitor registrara las mediciones de presión arterial cada 20 minutos durante el día y cada 30 min durante la noche, te llevaras este monitor a casa con el fin de que realices todas sus actividades diarias y que registre tus cifras tensiónales durante el periodo nocturno.

Dicho monitor se retirara al siguiente día al completar las 24 horas, en la cita de control de la consulta externa de nefrología, y se procederá a registrar tus datos de peso, talla, exploración física, medicamentos que estas tomando y resultados de laboratorios, para valorar la condición actual en la que te encuentras al realizar el registro.

A su vez al término de la consulta, se procederá a entregarte una solicitud de Ecocardiograma, para agendar este estudio en el área de cardiología).

Una vez hecho esto, se captaran los datos obtenidos en la consulta, así como los medicamentos que tomas y el tiempo que llevas de ser trasplantado. Y se procesaran los datos obtenidos por el monitor en el sistema de computación Spacelabs Healthcare, el cual nos indicara si todas las tomas realizadas de presión arterial por el monitor, fueron exitosas y si se encuentran dentro de limites normales, y nos indicara si tu presión descendió durante el periodo en que duermes. Todo esto el sistema lo procesara y graficara los resultados.

En la segunda parte del estudio acudirás, el día indicado al área de cardiología, para que se realice el ecocardiograma, el cual consiste en un ultrasonido del corazón, que nos permitirá ver la forma de tu corazón, las paredes y las válvulas que lo forman. Identificando alguna alteración en cualquier parte de ellas. Y el cardiólogo entregara un reporte por escrito del resultado del estudio, el cual se anexara al expediente médico, en donde se recabara y se analizaran los resultados.

Por último, una vez obtenidos todos los resultados, se analizaran y se te informara como fueron los mismos en la cita de control de nefrología, y se procederá a realizar los ajustes, si así lo requiriera el caso.

Riesgos y molestias

El brazalete y monitor colocado no causa riesgos ni molestias, es una prueba no invasiva.

Beneficios El beneficio que recibirás es conocer los valores y las variaciones de la presión arterial, durante el día y la noche, el estado actual de tu corazón y si presentas alguna complicación asociada a la presencia de hipertensión. Así como el poder modificar los medicamentos antihipertensivos recibidos.

Procedimientos alternativos y costos

Es difícil la medición de la presión arterial, debido a que varía con el tiempo y también cambia dependiendo de tus actividades diarias.

La monitorización ambulatoria continua de la presión arterial no tendrá costo.

Problemas o preguntas

Si surgiera algún problema o tuvieses una pregunta con respecto a este estudio, debes comunicarte con los médicos que participan en este estudio.

Documento de asentimiento

Puedes decidir no participar en el estudio, o bien decidir retirarte del estudio. En cualquier caso, no perderás ninguna prestación a la que tengas derecho.

He leído las explicaciones acerca de este estudio y se me ha dado la oportunidad de discutir las y de hacer preguntas. Por este medio otorgo mi asentimiento para participar en este estudio.

Nombre y firma del sujeto de estudio,

Testigo: Nombre, dirección y relación con el niño; firma.

Testigo: Nombre, dirección y relación con el niño; firma.

Médico responsable: Nombre, posición en el Hospital, teléfono, firma.

Investigador Principal

Dra. Mara Medeiros Domingo

Jefa del laboratorio de Investigación en Nefrología y Metabolismo Mineral Óseo del Hospital Infantil de México Federico Gómez

medeiro.mara@gmail.com

52289917 extensión 4410

Dr. Víctor Manuel Barajas Valencia

Departamento de Nefrología

Hospital Infantil de México Federico Gómez,

Tel. 52289917, extensión 2118, cel. 5554026308