

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO.**

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO.**

THE AMERICAN BRITISH COWDRAY
MEDICAL CENTER I.A.P.

DEPARTAMENTO DE GERIATRÍA

**“CAMBIOS EN LA TASA DE FILTRACIÓN GLOMERULAR EN EL
POSOPERATORIO DE CIRUGÍA DE CADERA DEL ADULTO
MAYOR, MEDIDOS POR CISTATINA C”**

TESIS DE POSGRADO
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:

GERIATRÍA

P R E S E N T A:

DR. EDGAR DAVID SUÁREZ NADAL.

PROFESOR TITULAR DEL CURSO
Y ASESOR DE TESIS:
DR. CARLOS d'HYVER DE LAS DESES DE JUILLAC Y WIECHERS.



MÉXICO, D.F. FEBRERO 2008.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Dr. José Javier Elizalde González.
Jefe de la División de Enseñanza e Investigación.
The American British Cowdray Medical Center I. A. P.
Hospital ABC

Dr. Carlos d'Hyver de las Deses de Juillac y Wiechers.
Profesor titular del curso de especialización en Geriatría.
Asesor de tesis.
The American British Cowdray Medical Center I. A. P.
Hospital ABC.
UNAM

Dr. Alejandro Zajarias.
Profesor invitado del curso de especialización en Geriatría.
The American British Cowdray Medical Center I. A. P.
Hospital A. B. C.

Dr. Horacio Olivares Mendoza.
Co- Asesor de tesis.
Departamento de anestesiología.
Hospital A. B. C.

Dr. Edgar David Suárez Nadal.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS.

A MIS PADRES.

A MIS DOS AMADAS PRINCESAS:

ELISA, MI ESPOSA

Y

VALERIA, MI HIJA.

...habrán sido 2 años “especiales”...

AL Dr. CARLOS d’HYVER DE LAS DESES DE JUILLAC Y WIECHERS.

El nombre lo dice todo.

AI Dr. ALEJANDRO ZAJARIAS.

“...no sirve pa’nada...”

AI Dr. RICARDO RIVERA PERZ.

AL Dr. HORACIO OLIVARES MENDOZA.

AL Dr. DANIEL TOIBER GELLER.

AL Dr. JESUS ALBERTO LOPEZ GUZMAN

A JUAN Y RAFAEL.

INDICE

Índice.....	Pag. 3
Agradecimientos.....	Pag. 4
Introducción.....	Pag. 5
Antecedentes y marco teórico.....	Pag. 7
Envejecimiento renal.....	pag. 7
Evaluación de la función renal.....	Pag. 8
Necesidades de cirugía a nivel de cadera en geriatría.....	Pag. 11
Analgésicos no esteroideos En pacientes geriátricos.....	Pag. 12
Justificación.....	Pag. 14
Planteamiento del problema.....	Pag. 15
Objetivo general.....	Pag. 15
Objetivos específicos.....	Pag. 15
Hipótesis.....	Pag. 16
Material y métodos.....	Pag. 17
Resultados.....	Pag. 20
Discusión.....	Pag. 25
Conclusiones.....	Pag. 34
Tablas.....	Pag. 35
Sugerencias.....	Pag. 43
Referencias.....	Pag. 44

INTRODUCCION

En el riñón el envejecimiento se caracteriza por cambios funcionales y estructurales, aunque con el envejecimiento normal se mantiene una adecuada homeostasis, hay una disminución progresiva de la reserva renal.¹ Esto se manifiesta clínicamente por la vulnerabilidad del paciente a desarrollar complicaciones renales durante eventos agudos. La disminución de la reserva renal en relación con la edad se puede ver acelerada por condiciones crónicas tales como la hipertensión arterial y la diabetes mellitus. El flujo sanguíneo renal disminuye alrededor de 10% por década cayendo de 600 ml/min en la cuarta hasta 300 ml/min en la novena década de la vida, lo que es consecuencia del incremento de la resistencia en las arteriolas aferente y eferente, que ocurre independiente de la masa renal o gasto cardiaco. Aproximadamente 30% de la población muestra una disminución no evidente de la función renal con el envejecimiento normal. La mayor parte de la población pierde alrededor de 1% del flujo plasmático renal por año después de los cuarenta años. Aproximadamente 8% de la población muestra disminuciones aceleradas de la reserva renal aún en ausencia de comorbilidades identificadas.² Aunado a la pérdida de masa muscular, con la consecuente disminución de la producción de creatinina, los niveles séricos de esta permanecen constantes. La evaluación precisa del nivel de función renal es la clave para la prevención, identificación y manejo de la insuficiencia renal, cuyas etapas iniciales son silenciosas y hasta hace algunos años no se detectaban ni por pruebas de rutina. El índice de deterioro se puede disminuir por intervenciones clínicas como: control de hipertensión arterial, control de la glucemia y disminución del uso de agentes nefrotóxicos en especial en poblaciones susceptibles como lo son los ancianos. La tasa de filtración glomerular (TFG) es una medida directa de la función renal y se reduce antes de la aparición de síntomas de falla renal. Aunque existen pruebas como la inulina considerada el estándar de oro para medir la TFG, su disponibilidad es limitada para el uso en la practica clínica diaria, debido a esto se ha continuado el uso de la creatinina por ser específica, sin embargo su

producción es afectada por la masa muscular, edad, género, además de tener una variación de hasta 30% sobrestimando la TFG en pacientes obesos y subestimándola en pacientes delgados o ancianos.^{3,4,5} La depuración de creatinina en orina de 24 horas correlaciona mejor con el estándar de oro pero la incorrecta colección de orina provoca errores en la estimación de la TFG. Debido a esto la prueba de creatinina en pacientes asintomáticos con disminución de la TFG debe ser tomada con cautela.⁷ En los últimos años se han realizado investigaciones con Cistatina C, un miembro de la familia de inhibidores de las cistein proteasas, que ha demostrado ser un marcador endógeno más sensible que la creatinina sérica para detectar daño renal temprano, estimar la TFG en personas asintomáticas que presentan creatinina normal y sospecha de TFG baja, detectar disminuciones mínimas en la TFG y correlacionar mejor con la tasa de filtración glomerular en personas ancianas.^{8,9,10,11}

La mayor demanda de procedimientos quirúrgicos se presenta en la población anciana. El número de cirugías se ha incrementado en 93% en el grupo de edad entre 65 y 74 años y hasta 123% en mayores de 75 años. Las operaciones realizadas con mayor frecuencia son reparación de caderas, extracción de cataratas, revascularización coronaria, colecistectomía, reparación de hernias y enterectomías por oclusión intestinal de diverso origen.¹² Estos son procedimientos mayores, que implican gran estrés para el paciente, y en los que de forma rutinaria se suelen utilizar medicamentos antiinflamatorios no esteroideos, a pesar de los riesgos que en poblaciones de edad avanzada representa su uso, como son: descontrol de la presión arterial, disminución de la eficacia de medicamentos antihipertensivos, disminución de la agregación plaquetaria y de la función renal con incremento significativo del riesgo de presentar insuficiencia renal.¹³

ANTECEDENTES Y MARCO TEORICO

ENVEJECIMIENTO RENAL

El envejecimiento, se caracteriza por ser un proceso progresivo, universal e irreversible, que afecta a todos los órganos y sistemas, convirtiendo a un adulto sano en uno frágil; disminuyendo las reservas fisiológicas e incrementando la vulnerabilidad para desarrollar enfermedades y el riesgo de muerte.¹⁴

Los riñones al igual que cualquier otro órgano de la economía son susceptibles al envejecimiento presentando cambios tanto en su estructura como en su función. El riñón presenta un vigoroso crecimiento desde el nacimiento hasta la adolescencia, alcanzando su peso máximo durante la tercera década de la vida. Este peso empieza a disminuir al inicio de la cuarta década y continúa declinando el resto de la vida afectándose principalmente las zonas corticales, con relativa preservación de la médula.

En el riñón del adulto joven existen alrededor de un millón de nefronas, todas ellas presentes desde el nacimiento, ya que no existe evidencia de nefrogénesis postnatal. Después de los 40 años inician tanto una disminución del número de nefronas, como una esclerosis focal en las nefronas persistentes que se manifiesta por adelgazamiento de la membrana basal glomerular.¹⁵ La progresión posterior de la esclerosis glomerular que típicamente inicia a los 50 años, comienza como un proceso segmentario con una parte del glomérulo tornándose acelular y reemplazando la arquitectura normal por matriz extracelular. Gradualmente el glomérulo entero presenta esclerosis resultando en la pérdida irreversible de su capacidad de filtración. Con la pérdida del glomérulo, la sección tubular de la nefrona se degenera y es reemplazada por tejido conectivo ocurriendo hipertrofia tubular en las nefronas remanentes, principalmente en el túbulo proximal. Conforme se presenta pérdida de nefronas, hay fibrosis tubular intersticial generalizada.¹⁶

Las arterias renales presentan una disminución de su calibre con relación a la edad, similar ala observada en el resto de la circulación. Las pequeñas arterias presentan tortuosidad e irregularidades lumbales. Cuando un glomérulo se

esclerosa, frecuentemente se presenta formación de cortocircuitos arteriovenosos. Estos cortos circuitos son importantes para mantener el flujo sanguíneo medular. Estudios de perfusión, evidencian una disminución de la perfusión renal asociada a la edad, que supera a la esperada por la disminución de la masa renal. Lo anterior sugiere que la disminución en la perfusión renal es un factor significativo en los cambios observados con la edad en la función renal.¹⁷

Considerando los aspectos anteriores, podemos mencionar que, aunque con el envejecimiento normal se presenta una adecuada homeostasis en relación las funciones propias del riñón que incluyen: Filtrar la sangre eliminando productos de desecho como urea y creatinina, mantener equilibrio iónico, adecuar el volumen plasmático circulante y mantener el equilibrio ácido base, existe una inevitable disminución de la reserva histológica y funcional a nivel renal en el paciente anciano que le condiciona una susceptibilidad para complicaciones a nivel nefrológico.

EVALUACION DE LA FUNCION RENAL.

Las funciones principales del riñón a nivel glomerular son: a) Filtrar la sangre eliminando diversos productos de desecho, b) Retener proteínas y células sanguíneas durante dicho proceso de filtración.

Las enfermedades y condiciones que afectan al glomérulo renal, se manifiestan como una anomalía, generalmente un descenso en la tasa de filtración glomerular (TFG) o una pérdida inadecuada de proteínas o células por la orina. Las pruebas que valoran la función renal deberían conseguir una medida adecuada de esta, colaborar con el diagnóstico de la enfermedad de base y lo que es importante, calcular el ritmo de progresión de la enfermedad en determinaciones seriadas.¹⁸

La filtración glomerular se mide por diferentes métodos. Aunque hasta este momento no existe ningún marcador ideal para la medida del filtrado glomerular, el que se ha considerado el “estándar de oro” es el aclaramiento de la inulina.¹⁹

El marcador ideal de función renal debe ser aquel que su producción sea endógena y constante, que su concentración se encuentre y pueda medirse en plasma, se filtre exclusivamente por los glomérulos, que no se reabsorba ni secrete por los túbulos renales, que no se elimine extrarenalmente, que su análisis no sea costoso, que no sea influenciado por sustancias endógenas y exógenas y que la interpretación de su concentración sérica no requiera de información demográfica detallada.²⁰

La inulina tiene el enorme inconveniente de ser una sustancia exógena que necesita ser perfundida para calcular su aclaramiento, además su disponibilidad es limitada y por lo tanto su uso en la práctica clínica es casi nulo.¹⁹

La creatinina es un marcador de función renal 100% específico que se ha utilizado tanto en su aclaramiento urinario como en sus niveles séricos como medida del filtrado glomerular.

Con relación al aclaramiento de creatinina (CCr) hay algunas peculiaridades: La primera es que existe una cierta secreción tubular de creatinina que puede alcanzar hasta un 20% de la creatinina excretada, lo que puede provocar una sobrevaloración del filtrado glomerular.

Una segunda peculiaridad es que la determinación de creatinina plasmática necesaria para calcular el CCr se realiza generalmente por la reacción de *Jaffé* que sobreestima la creatinina plasmática en alrededor de un 20%. Estos dos defectos tienden a la compensación y por lo tanto el CCr es válido en la práctica clínica. Sin embargo, es sabido que las recolecciones inadecuadas de orina, son una situación frecuente y que habitualmente conllevan a errores, tal como se demostró en un estudio en donde, de 146 pacientes, 67 presentaron recolecciones de orina inadecuada.²¹

En cuanto a la creatinina sérica, su velocidad de producción es afectada por la masa muscular y la ingesta diaria de proteína, varía con la edad y el género y lo más importante; hay tanto secreción como reabsorción tubular de creatinina. En forma práctica y por mucho tiempo se han utilizado diversas fórmulas para estimar la tasa de filtración glomerular a partir de una medición de creatinina sérica.

De estas fórmulas la más conocida es la de Cockcroft-Gault que desde 1976 se empezó a difundir y que utiliza variables como el peso la edad y el género. Se ha observado que este cálculo tiene una variación de alrededor de 30% sobreestimando la tasa de filtración glomerular en pacientes obesos y subestimándola en pacientes delgados o ancianos.⁵

En los últimos años se han realizado investigaciones con cistatina C, un miembro de la familia de los inhibidores de cistein proteasas, que se encuentra en concentraciones altas en muchos fluidos biológicos especialmente en líquido cefalorraquídeo (LCR) y líquido sinovial. Las células especializadas del sistema nervioso central (SNC) producen grandes cantidades de cistatina C; el plexo coroides no solo produce cistatina C por ultrafiltración sino que además lo secreta activamente.⁶

Cistatina C posee dos características que le permiten su paso fácilmente a través del filtrado glomerular; estas características son: su bajo peso molecular y su carga positiva a pH fisiológico. Estudios han demostrado que la depuración renal de cistatina C es superior al 97%, lo que sugiere que la eliminación de la circulación de cistatina C es casi completamente a través de la filtración glomerular. Una vez filtrada es reabsorbida por los túbulos proximales donde es catabolizada, razón por la cual no es detectada en orina, ni reingresada a la circulación.²²

Utilizando la técnica de anticuerpos monoclonales para determinar la concentración normal de cistatina C en suero se vio que no existen diferencias entre genero.

Estudios mas recientes comparando niveles de creatinina sérica, aclaramiento de creatinina y cistatina C a través de coeficientes de correlación y modelos de regresión exponencial, comprobaron que cistatina C sérica, es una prueba más sensible para detectar pequeñas disminuciones o variaciones en la tasa de filtración glomerular, de pacientes con creatinina dentro del rango normal. Los niveles de cistatina C son reportados en rangos desde 0.53 hasta 3.5, con variaciones de 0.01, en donde un incremento de 0.01 de cistatina C estima una disminución de 1.1 ml/min de la TFG.⁶

NECESIDADES DE CIRUGIA A NIVEL DE CADERA EN GERIATRIA

El proceso de envejecimiento afecta a todos los órganos y sistemas, y el sistema musculoesquelético no es la excepción. De hecho, las enfermedades musculoesqueléticas son la causa más común de discapacidad crónica en personas mayores de 65 años, lo que es atribuible tanto a la prevalencia de enfermedades que afectan al sistema musculoesquelético, como al rol de este sistema en la función física. Diversos tejidos son los que conforman este sistema incluyendo músculos, tendones, ligamentos y hueso. Todos estos tejidos presentan cambios relacionados directamente a la edad y al desuso de los mismos, que se presenta con el paso del tiempo.²³

El procedimiento quirúrgico más comúnmente realizado en la población de adultos mayores es la reparación de cadera, por cualquier condición que le haya causado daño, sea traumático o degenerativo.¹²

Las dos principales razones por las que un anciano puede requerir de una intervención quirúrgica a nivel de la cadera son: fractura en la región proximal del fémur y osteoartritis. Estas patologías además guardan una estrecha relación entre ellas, sobretodo teniendo a la osteoartritis como causa común de caídas en el anciano, que potencialmente podrían causar una fractura de cadera.²⁴

La incidencia de fracturas de cadera en nuestro país alcanza los 20000 casos anuales, de los cuales el 98.7% es considerado para manejo quirúrgico y solo el 1.3% es descartado de manejo quirúrgico y recibe tratamiento conservador, sin embargo la mortalidad a un año se eleva desde el 9.8% en los pacientes manejados quirúrgicamente hasta 33.3% en los pacientes manejados en forma conservadora. Estos datos evidencian que el manejo quirúrgico es el indicado en este tipo de patología, la cual presenta una gran incidencia.²⁵

La osteoartritis es la forma más común de artritis y una causa líder de discapacidad en el adulto mayor. Cerca del 80 % de los individuos mayores de 55 años tiene evidencia radiográfica de osteoartritis y de estos el 20% presenta un grado significativo de discapacidad. La incidencia de osteoartritis discapacitante incrementa con la edad y es más común en mujeres que en hombres.²⁶ Existen

diversas alternativas para manejo de la osteoartrosis que van desde las terapias no farmacológicas, terapias farmacológicas a base de analgésicos no opioides como primera línea y analgésicos opioides como segunda línea, hasta administración intraarticular de drogas como corticosteroides y ácido hialurónico en rodilla y hombro principalmente, no así en cadera y finalmente intervenciones quirúrgicas de las cuales el reemplazo articular total es la alternativa con mayor efectividad, mejorando significativamente la funcionalidad, eliminando el dolor y mejorando la calidad de vida con una alta relación costo beneficio.²⁷

No obstante la cirugía articular de cadera es un procedimiento mayor que implica gran estrés para el paciente y en el que, independientemente de la causa que indique la realización de la cirugía, se utilizan diversos fármacos que van desde los que el mismo paciente suele tomar por sus posibles condiciones crónicas de base hasta antibióticos en forma profiláctica y principalmente analgésicos. Estos últimos son administrados principalmente en el posoperatorio inmediato y mediano en todas las cirugías, pero en el caso de las fracturas de cadera el uso de analgésicos se presenta incluso desde la atención prehospitalaria en algunos casos y prácticamente en la totalidad de los casos al ingreso en una sala de urgencias.

ANALGÉSICOS NO ESTEROIDEOS EN PACIENTES GERIÁTRICOS

El dolor agudo condicionado por un trauma accidental o quirúrgico, requiere de manejo inmediato como una ley general y universal de la medicina clínica. Dentro de las alternativas para el manejo de este dolor existen grupos de analgésicos como son: los analgésicos no opioides, los analgésicos opioides y los analgésicos no esteroideos (AINE's), siendo estos últimos los que presentan mayor uso en las diversas áreas de la medicina clínica.

El uso de estos analgésicos no esteroideos se ha asociado ampliamente a daño en la mucosa gastrointestinal en pacientes que los utilizan de forma crónica o aguda por varios días independientemente de la edad del individuo, lo anterior ha sido motivo de un gran número de investigaciones y publicaciones médicas.¹³ En

forma menos persistente se suele hablar de otros riesgos y efectos que conlleva el uso de estos agentes sobretodo en poblaciones de edad avanzada. Entre estos efectos y riesgos se incluye: descontrol de la presión arterial, disminución de la eficacia de medicamentos antihipertensivos, disminución de la agregación plaquetaria y disminución de la función renal.²⁸

Todos estos efectos se presentan debido a la disminución de la producción de prostaglandinas por la inhibición de la ciclooxigenasa causada como parte del mecanismo de acción de los AINE's.²⁹

Las prostaglandinas son derivados del ácido araquidónico sintetizados en la mayor parte de las células renales. Su síntesis comienza con la liberación del precursor, el ácido araquidónico, de los fosfolípidos de la membrana, por acción de las fosfolipasas A₂ y C, actuando posteriormente la ciclooxigenasa, lo que da lugar a la formación de la prostaglandina H₂. Esta es convertida en sus metabolitos activos, como la prostaciclina (PGI₂), la prostaglandina E₂ o el tromboxano A₂ (TxA₂), por acción de las sintetasas específicas.³⁰

Las acciones vasculares de los derivados del ácido araquidónico son muy complejas. En general se puede afirmar que la PGI₂ y la PGE₂ son vasodilatadoras, mientras que el TxA₂ es vasoconstrictor. Actúan fundamentalmente como metabolitos de regulación local, modulando en muchos casos la acción de otros sistemas vasoactivos. Así el efecto vasoconstrictor de la angiotensina II (Ang II) es atenuado por un incremento de la síntesis de prostaglandinas vasodilatadoras, con lo que el tratamiento con AINE's acentúa de notablemente la vasoconstricción dependiente de Ang II.³¹ Por lo tanto el uso de AINE's puede precipitar la aparición de fracaso renal agudo sobre todo en pacientes con disminución del volumen circulante y en pacientes con disminución de la reserva funcional renal. Se puede concluir que las PG contrarrestan los efectos del sistema renina-angiotensina sobre la función renal en situaciones de compromiso renal agudo por un efecto no solo hemodinámico, ya que estos metabolitos son citoprotectores e inmunomoduladores.³²

JUSTIFICACION

Los procedimientos quirúrgicos que involucran la reparación de una cadera son una de las principales causas de ingreso de un paciente adulto mayor a una sala de operaciones y ya sea que la cirugía de cadera se realice en forma programada o urgente, existen factores que comprometen la fisiología de los riñones del paciente afectado. Hasta este momento no existe un estudio que valore los cambios en la filtración glomerular con relación a eventos quirúrgicos de ninguna clase, pero al ser la cirugía de cadera algo muy frecuente y uno de los problemas más ilustrativos de la geriatría, consideramos importante realizar este estudio en el Centro Médico ABC ya que de momento es uno de los pocos lugares en México en donde se cuenta con estimación de tasa de filtración glomerular por cuantificación de cistatina C.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Existen modificaciones en la “**tasa de filtración glomerular**” en el posoperatorio de cirugía de cadera en el paciente adulto mayor?

OBJETIVO GENERAL

Evaluar las modificaciones de la tasa de filtración glomerular en los adultos mayores llevados a cirugía de cadera en el centro médico ABC.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Definir las condiciones propias del paciente mayormente asociadas a disminución de la tasa de filtración glomerular en el adulto mayor posoperado de cirugía de cadera.
2. Definir las condiciones ajenas al paciente mayormente asociadas a disminución de la tasa de filtración glomerular en el adulto mayor posoperado de cirugía de cadera.
3. Definir los esquemas de analgesia perioperatoria con menores efectos sobre la disminución de la tasa de filtración glomerular en el adulto mayor llevado a cirugía de cadera.

HIPÓTESIS

Existe una disminución de la tasa de filtración glomerular en el adulto mayor, posterior a ser sometido a cirugía de cadera, que se relaciona con condiciones propias y ajenas del mismo paciente.

HIPÓTESIS NULA

No existe una disminución de la tasa de filtración glomerular en el adulto mayor, posterior a ser sometido a cirugía de cadera, que se relaciona con condiciones propias y ajenas del mismo paciente

HIPÓTESIS ALTERNA

Existe una disminución de la tasa de filtración glomerular en el adulto mayor posterior a ser sometido a cirugía de cadera, que no se relaciona con condiciones propias y/o ajenas del mismo paciente.

MATERIAL Y MÉTODOS

1. Tipo de estudio.

Estudio prospectivo, transversal y observacional.

2. Universo y muestra de estudio.

Pacientes mayores de 70 años ingresados al centro médico ABC entre los meses de mayo de 2007 y julio de 2007 a quienes se realice cirugía de cadera por los diagnósticos de fractura de cadera y osteoartrosis de cadera. La muestra mínima propuesta en un inicio fue de 20 o más.

3. Criterios de selección.

3.1 Criterios de inclusión.

1. Se captó a los pacientes mayores de 70 años ingresados al centro médico ABC por admisión o por urgencias y a quienes se realizó cirugía de cadera.
2. Cualquier género.

3.2 Criterios de exclusión.

1. Pacientes portadores de cáncer de cualquier localización.
2. Pacientes con enfermedades tiroideas.
3. Pacientes con trasplante renal.
4. Pacientes con inestabilidad hemodinámica previa a la cirugía.

3.3 Criterios de eliminación.

1. Pacientes diagnosticados con cáncer durante el evento quirúrgico.
2. Pacientes que fallezcan en el transoperatorio.
3. Pacientes que fallezcan en las primeras 24 horas del posoperatorio.

4. PROCEDIMIENTO A SEGUIR.

Se captaron a los pacientes mayores de 70 años que ingresaron al centro médico ABC para ser sometidos a procedimiento de cirugía de cadera por vía admisión o sala de urgencias.

A estos pacientes se les tomó registro de los siguientes datos:

- Historial médico destacando antecedentes de enfermedades preexistentes, uso de medicamentos en forma habitual, medicamentos iniciados al ingreso al hospital y aquellos que se agregaron durante la estancia hospitalaria y hasta 24 horas posteriores a la conclusión del evento quirúrgico, poniendo atención especial a aquellos con indicación para el control del dolor y el balance hídrico.
- Reportes de estudios de laboratorio solicitados por el grupo de médicos involucrados en la atención del paciente, tanto médicos del servicio de urgencias, (solo para aquellos con ingreso vía urgencias), médicos residentes del servicio de ortopedia y médicos tratantes del servicio de ortopedia, así como médicos de otras especialidades que pudieran ser interconsultados antes de la realización de la cirugía. La única prueba de laboratorio solicitada por el grupo de investigadores previo a la cirugía fue la estimación de la tasa de filtración glomerular por determinación de cistatina C. Esta prueba se solicitó en el momento del ingreso hospitalario en caso de cirugía programada o en el momento de la decisión de realizar cirugía en el caso de pacientes que ingresaron por la sala de urgencias.
- Manejo anestésico brindado, considerando desde el tipo de anestesia brindado, ya fuera anestesia general o bloqueo, los medicamentos utilizados como sedantes, hipnótico, ansiolíticos, gases anestésicos, relajantes musculares y anestésicos tópicos.
- Monitoreo hemodinámico en el transoperatorio poniendo especial atención a picos de hipotensión o variaciones significativas de la

frecuencia cardiaca. Se consideró una variación significativa a cualquier evento de bradicardia (F. C. menor de 60 latidos por minuto) o de taquicardia (F. C. mayor de 100 latidos por minuto).

- Sangrado transoperatorio reportado, tanto por el grupo de cirujanos, como por el grupo de anestesiólogos y volumen infundido en el transoperatorio, haciendo diferencia solo entre concentrados eritrocitarios y otros, ya fueran plasma, coloides o cristaloides.

A las 24 horas del alta de la sala de recuperación se revisaron y registraron los reportes de estudios de laboratorio solicitados por cualquier médico involucrado en la atención del paciente y nuevamente se solicitó estimación de tasa de filtración glomerular por determinación de cistatina C.

Debido a la distribución que se fue presentando con relación a la indicación de la cirugía de cadera, por fractura o por coxartrosis, se formaron 2 grupos.

1. Incluyó a aquellos pacientes que presentaron fractura de cadera y que por lo tanto su ingreso al hospital fue por la vía de la sala de urgencias.
2. Incluyó pacientes con diagnóstico de coxartrosis quienes tuvieron un ingreso hospitalario programado y por vía admisión.

RESULTADOS

Se logró captar un total de 22 pacientes mayores de 70 años ingresados para artroplastía de cadera. La distribución y características generales de la población se describen a continuación y se presentan en la **(Tabla 1)** De los 22 pacientes 50% (n=11) ingresaron con diagnóstico de fractura de cadera y 50% (n=11) con diagnóstico de coxartrosis. Todos los pacientes con diagnóstico de fractura de cadera ingresaron por la sala de urgencias, mientras que los pacientes con coxartrosis ingresaron por servicio de admisión. La edad promedio de los pacientes con fractura de cadera fue de 81 ± 7.39 y de 72.55 ± 2.11 ($p = 0.01$) para el grupo de coxartrosis. Dentro del grupo de fractura de cadera 72% fueron mujeres (n=8), mientras que en el grupo de coxartrosis 90.9% fueron mujeres (n=10) ($p=0.58$). Los principales antecedentes médicos fueron: Diabetes mellitus en 18.2% (n=2) de los fracturados y de estos, todos eran tratados con hipoglucemiantes orales. No se encontraron pacientes diabéticos en el grupo de coxartrosis. Hipertensión arterial en 81.8% (n=9) de fracturados y 45.5% en el grupo de coxartrosis (n=5) ($p=0.18$). Solo 72.7% (n=8) de los fracturados utilizaban algún antihipertensivo. Antecedente de demencia solo se encontró en 18.2% (n=2) de fracturados. Otro tipo de medicamentos eran utilizados por 54.5% (n=6) de los fracturados y 18.2% (n=2) ($p=0.18$) del grupo de coxartrosis.

El índice de masa corporal fue de 24.3 ± 2.8 para los fracturados y de 25.75 ± 2.84 para el grupo de coxartrosis ($p=0.25$), La tensión arterial media al ingreso fue de 105.48 ± 13.55 para los fracturados y de $91.55 \pm$ para el grupo de coxartrosis ($p=0.01$). La frecuencia cardiaca de ingreso fue de 80.45 ± 6.76 para los fracturados y de 75.45 ± 11.28 para el grupo de coxartrosis ($p=0.22$). Con relación a los reportes de estudios de laboratorio al ingreso, se presentaron de la siguiente manera: Niveles de Hemoglobina (Hgb.) 12.72 ± 1.8 para los fracturados y 13.72 ± 1.5 para el grupo de coxartrosis ($p=0.19$). Hematocrito (Hct.) 38.4 ± 6.07 para los fracturados y $41.9\% \pm 5.7$ en el grupo de coxartrosis ($p=0.18$). La glucosa sérica se presentó en $135.36 \text{ mg/dl} \pm 32.2$ en los fracturados y 86.18 ± 6.62 en el grupo de coxartrosis ($p < 0.001$). La

creatinina sérica fue de 1.16 ± 0.47 en los fracturados y de 0.82 ± 0.23 para el grupo de coxartrosis ($p=0.46$). Los electrolitos séricos: Sodio (Na) 138.55 ± 2.7 en fracturados y 138.9 ± 3.8 para el grupo de coxartrosis ($p=0.46$). Potasio (K) 3.8 ± 0.28 para fracturados y 4.0 ± 0.22 para coxartrosis ($p=0.06$). Las pruebas de coagulación, el índice internacional normalizado (INR) 1.29 ± 0.1 en fracturados y 1.04 ± 7.1 para coxartrosis ($p=0.04$). El fibrinógeno 513 ± 48.8 para fracturados y 252 ± 30 para coxartrosis ($p<0.001$).

El 100% ($n=11$) los pacientes ingresados por urgencias y con diagnóstico de fractura de cadera recibieron fármacos a su llegada al hospital, estos fueron predominantemente analgésicos y en algunos casos antibióticos, entre los pacientes ingresados por admisión y con diagnóstico de coxartrosis 0% ($n=0$) ($p<0.001$) recibió fármacos, estos iniciaron manejo farmacológico hasta el ingreso a preanestesia. De los pacientes fracturados el 100% ($n=11$) recibió AINE's y de estos el 63.6% ($n=7$) recibió ketorolaco, 9.1% ($n=1$) recibió parecoxib 27.3% ($n=3$) recibió ketorolaco + parecoxib. Solamente el 27.3% ($n=3$) recibió analgésicos opioides al ingreso a urgencias y el 36.4% ($n=4$) recibió analgésico no opioide siendo este tipo de analgésico: Clonixinato de lisina. El 36.4% ($n=4$) de fracturados recibió antibiótico. **(Tabla2).**

El tipo de anestesia otorgado fue: General en 63.6% ($n=7$) de los fracturados y 90.9% de los no fracturados ($n=10$) ($p=0.15$). Bloqueo en 36.4% de fracturados ($n=4$) y 9.1% de los del grupo de coxartrosis($n=1$) ($p=0.15$). El tiempo quirúrgico 180 ± 67 y 177 ± 60.6 ($p=0.91$) respectivamente para cada grupo. El sangrado transoperatorio reportado fue de 695 ± 451 en los fracturados y de 572 ± 366 ($p=0.49$) en coxartrosis. El balance de líquido al concluir la cirugía fue de 675 ± 1088 en los fracturados y 381 ± 1116 ($p=0.53$) para coxartrosis. **(Tabla 3)**

Los fármacos predominantemente utilizados en el proceso de anestesia se describen a continuación y se presentan en la **Tabla 4**. En 45.5% de los fracturados ($n=5$) y 18.2% de coxartrosis ($n=2$) ($p=0.36$) utilizaron midazolám, en 18.2% de fracturados ($n=2$) y 27.3% de coxartrosis ($n=3$) ($p=1.0$) utilizaron etomidato. En 72.7% de fracturados ($n=8$) y 81.8% del grupo de coxartrosis

(n=9) (p=1.0) utilizaron propofol. En 36.4% de fracturados (n=4) y 9.1% de coxartrosis (n=1) utilizaron bupivacaína. En 27.3% de fracturados (n=3) y 27.3 % de coxartrosis (n=3) (p=1.0) usaron atracuronio. En 9.1% de fracturados (n=1) y 9.1% de coxartrosis (n=1) (p=1.0) utilizaron Rocuronio. En 27.3% (n=3) de fracturados y 45.5% de coxartrosis (n=5) (p=0.63) se utilizó desflurano. En 27.3% de fracturados (n=3) y 36.4% de coxartrosis (n=4) (p=1.0) se utilizó sevoflurano.

Durante el posoperatorio inmediato y en las 24 horas posteriores al egreso de la sala de recuperación, 27.3% de los fracturados (n=3) y 36.4% del grupo de coxartrosis (n=4) (p=1.0) recibieron AINE's. El 45.5% de los fracturados (n=5) y el 63.6% de coxartrosis (n=7) (p=0.02), recibieron analgésicos opioides, siendo la morfina el opioide elegido en el 20% de los fracturados (n=2) y en el 100% del grupo de coxartrosis (n=7) (p=0.02). Los analgésicos no opioides fueron utilizados en 81.8% (n=9) de los fracturados (n=7) y 90.9% del grupo de coxartrosis (n=10) (p=1.0). **(Tabla 5)**

Con relación a la TFG prequirúrgica, en los pacientes menores de 80 años, esta era de 83.62 ± 15.27 (n=15) y de 62.15 ± 20.33 (n=7) para los pacientes de 80 años y más (p=0.01). La TFG posquirúrgica fue de 80.38 ± 14.67 (n=15) en el grupo de menores de 80 años y de 47.57 ± 18.33 en el grupo de 80 y más (p=0.001).

La TFG prequirúrgica en los menores de 80 años fue de 83.62 ± 15.27 y la posquirúrgica de 80.38 ± 14.67 (p=0.89).

La TFG prequirúrgica en los pacientes de 80 o más años fue de 62.15 ± 20.33 y la posquirúrgica de 47.57 ± 18.33 (p=<0.001). **(Tabla 6)**

La TFG prequirúrgica en el grupo de coxartrosis fue de 90.85 ± 7.6 y de 62.72 ± 17.36 en los fracturados (p=<0.001). En el posquirúrgico la TFG del grupo de coxartrosis fue de 90.32 ± 7.39 y en el grupo de fracturados de 49.55 ± 17.32 (p=<0.001)

En el grupo de coxartrosis la TFG prequirúrgica fue de 90.85 ± 7.6 y la posquirúrgica de 90.32 ± 7.39 (p=0.93).

En el grupo de fractura de cadera la TFG prequirúrgica fue de 62.72 ± 17.36 y la posquirúrgica de 49.55 ± 17.32 ($p < 0.001$). **(Tabla 7)**

La TFG prequirúrgica en los pacientes que no recibieron AINE's al ingreso hospitalario fue de 90.85 ± 7.6 y en los pacientes que si recibieron AINE's fue de 62.72 ± 17.36 ($p < 0.001$).

La TFG posquirúrgica en los pacientes que no recibieron AINE's al ingreso hospitalario fue de 90.32 ± 7.39 y en los que si recibieron AINE's de 49.55 ± 17.32 ($p = < 0.001$)

En los pacientes que no recibieron medicación con AINE's al ingreso hospitalario, la TFG prequirúrgica fue de 90.85 ± 7.6 y la TFG posquirúrgica fue de 90.327 ± 7.39 ($p = 0.93$).

En los pacientes que si recibieron AINE's al ingreso hospitalario la TFG prequirúrgica fue de 62.72 ± 17.36 y la TFG posquirúrgica fue de 49.55 ± 17.32 ($p = < 0.001$). **(Tabla 9)**

La TFG prequirúrgica en los pacientes que no recibieron analgésicos opioides al ingreso hospitalario, fue de 79.30 ± 18.56 y para aquellos que si recibieron opioides fue de 60.86 ± 20.78 ($p = 0.13$). La TFG posquirúrgica en los pacientes que no recibieron analgésicos opioides fue de 73.3 ± 23.9 y para los que si recibieron opioides al ingreso fue de 56.53 ± 19.9 ($p = 0.1$).

En los pacientes que no recibieron opioides la TFG prequirúrgica fue 60.86 ± 20.78 y la TFG posquirúrgica de 56.53 ± 19.9 ($p = 0.58$).

En los pacientes que recibieron opioides la TFG prequirúrgica fue de 79.30 ± 18.56 y la TFG posquirúrgica de 73.3 ± 23.9 ($n = 19$) ($p = 0.67$). **(Tabla 9)**

La TFG prequirúrgica en los pacientes que no recibieron analgésicos no opioides al ingreso hospitalario, fue de 80.21 ± 17.5 y en los que si recibieron analgésicos no opioides 61.4 ± 22.81 ($p = 0.08$).

La TFG posquirúrgica en los pacientes que no recibieron analgésicos no opioides fue de 75.14 ± 16.32 y en los que si recibieron analgésicos no opioides de $56.52 \pm$ ($p = 0.31$).

La TFG prequirúrgica en pacientes con uso de analgésicos no opioides a su ingreso fue de 61.4 ± 22.81 y la TFG posquirúrgica de 56.52 ± 13.76 ($p = 0.43$).

La TFG prequirúrgica en pacientes que no recibieron analgésicos no opioides fue de 80.21 ± 17.5 y la TFG posquirúrgica en estos pacientes fue de 75.14 ± 16.32 (00.38). **(Tabla 10)**

con relación al tipo de anestesia recibido la TFG prequirúrgica en los pacientes con anestesia general fue de 77.64 ± 20.4 y en el grupo de bloqueo fue de 71.75 ± 25.65 ($p=0.71$).

La TFG posquirúrgica en el grupo de anestesia general fue de 73.88 ± 17.47 y en el grupo de bloqueo 63.76 ± 21.85 ($p= 0.53$)

En el grupo de anestesia general la TFG prequirúrgica fue de 77.64 ± 20.4 y la TFG posquirúrgica de 73.88 ± 17.47 ($p=0.67$).

En el grupo de bloqueo la TFG prequirúrgica fue de 71.75 ± 25.65 y la TFG posquirúrgica de 63.76 ± 21.85 ($p= 0.59$). **(Tabla 11)**

Se aplicó prueba de correlación de *pearson* para variables numéricas buscando la relación entre diversos parámetros que se pensaron pudieran estar relacionados con modificaciones de la tasa de filtración glomerular encontrando los siguientes resultados:

TFG prequirúrgica con TFG posquirúrgica $r = 0.964$ ($p<0.001$).

TFG prequirúrgica con glucosa sérica de ingreso $r = -0.505$ ($p=0.017$).

TFG prequirúrgica con fibrinógeno de ingreso $r = -0.681$ ($p<0.001$).

TFG posquirúrgica con TFG prequirúrgica $r = 0.964$ ($p<0.001$).

TFG posquirúrgica con sangrado transoperatorio $r = 0.004$ ($p= 0.98$).

TFG posquirúrgica con disminución de hematocrito en el posoperatorio $r = 0.206$ ($p=0.35$).

TFG posquirúrgica con glucosa sérica de ingreso $r = 0.615$ ($p=0.002$).

TFG posquirúrgica con fibrinógeno de ingreso $r = 0.819$ ($p<0.001$).

TFG posquirúrgica con balance de líquido al final de la cirugía $r = 0.145$ ($p=0.52$).

TFG posquirúrgica con número de concentrados eritrocitarios transfundidos durante la cirugía $r = 0.151$ ($p=0.4$). **(Tabla 12)**

DISCUSIÓN

El número total de pacientes que se logró capturar entre los meses de mayo y junio fue 22, de los cuales, 11 ingresaron con diagnóstico de fractura de cadera y 11 con diagnóstico de coxartrosis. El número de pacientes ingresado por fractura de cadera va muy acorde con lo reportado por Castañeda y cols.²⁵ en este mismo hospital, con un promedio de 47 fracturas de cadera por año entre los años 2000-2005 y por lo tanto de 3.9 fracturas de cadera mensualmente, sin embargo el número de pacientes a quienes se realizó artroplastía de cadera por diagnóstico de coxartrosis, se encontró por arriba de lo reportado por Gutiérrez Corona y cols.³³ en este hospital, en donde se reporta un promedio de 25 cirugías de cadera por diagnóstico de coxartrosis anualmente, con un estimado de 2.2 eventos mensuales. Lo anterior podría considerarse como un probable incremento en la incidencia de coxartrosis, no explicable por los factores no modificables clásicos de esta enfermedad como son edad, género y raza, ya que el mayor número de pacientes con coxartrosis, como era esperado, fueron mujeres, la edad fue muy semejante entre ellas y todas eran de nacionalidad mexicana y, aunque algunas con ascendencia europea, ninguna de raza negra, que es la raza más propensa a presentar esta artropatía.²⁶ Llama la atención que el cálculo de índice de masa corporal (IMC) entre el grupo de coxartrosis y el grupo de fractura de cadera no presente diferencias significativas y aún más que el promedio en IMC en el grupo de coxartrosis fue de 25.75, solo ligeramente por encima del considerado peso normal, lo anterior es importante de mencionar ya que es precisamente el sobrepeso un factor de riesgo modificable y muy asociado a osteoartritis de cadera y rodilla. Una explicación de este hallazgo podría ser la indicación de medidas de reducción de peso, establecidas en forma previa a la cirugía, dato que no fue investigado en este estudio, pero que se sabe, es una medida utilizada por algunos grupos que manejan osteoartritis como el de MacAllindon.^{34,35}

Existió una diferencia significativa entre la edad promedio del grupo de fractura de cadera, siendo mayor con respecto al grupo de coxartrosis. Lo cual resulta muy esperado considerando las múltiples condiciones asociadas a caídas, con el incremento de la edad y que van desde alteraciones de la función neuromuscular y de la marcha, alteraciones de los reflejos posturales, déficit sensorial, enfermedades preexistentes, fármacos, obstáculos ambientales y uso inadecuado de auxiliares de la marcha. Sin olvidar que la pérdida de densidad mineral ósea se incrementa en relación directa con la edad y por lo tanto el riesgo de fractura con traumatismos incluso de baja energía.³⁷ Agregado a esto existe una relación directa entre la edad y el riesgo de fractura debido a una caída, independientemente de la calidad de hueso medida por densitometría. Esto es, a mayor edad, mayor riesgo de fractura, para un mismo reporte de densidad mineral ósea.³⁸

Aunque el número de pacientes hipertensos fue casi el doble en el grupo de fracturados con respecto al grupo de coxartrosis, esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Llama la atención la baja prevalencia de diabetes mellitus en el total de los individuos estudiados con solo 2 pacientes del grupo de fracturados con este antecedente ambos siendo tratados con hipoglucemiantes orales del tipo de la metformina.

Existieron algunas condiciones que se presentaron solo en los pacientes del grupo de fractura de cadera tales como demencia y enfermedad de Parkinson, que se presentaron únicamente en un 9.1% del total de este grupo, lo cual se considera una baja incidencia de acuerdo a lo esperado, pues este tipo de antecedentes frecuentemente son asociados a caídas con consecuencias como una fractura de cadera.

Los datos anteriores, indican una homogeneidad marcada entre las características generales de ambos grupos de estudio, lo que se traduce en que no existieron diferencias de base entre los individuos de uno u otro grupo que pudieran modificar su evolución.

Al momento del ingreso hospitalario se observó un incremento de la tensión arterial media (TAM) en el grupo de fractura de cadera con relación al grupo de

coxartrosis, siendo esta diferencia estadísticamente significativa con una $p=0.01$. Considerando el mayor número de pacientes hipertensos en el grupo de fractura de cadera, este antecedente, por sí mismo podría explicar el incremento de la TAM, sin embargo, también se observó un incremento de la frecuencia cardíaca de ingreso en el grupo de fractura, en relación al grupo de coxartrosis, aunque esta diferencia no haya resultado estadísticamente significativa. Lo anterior sugiere que estos dos parámetros podrían corresponder más a una respuesta sistémica ante el trauma, que a simples descontrol de enfermedades de base. Lo anterior se hace aún más evidente cuando observamos el comportamiento de parámetros como glucemia de ingreso, que estuvo significativamente elevada en el grupo de fractura de cadera con relación al grupo de coxartrosis ($p<0.001$), aún cuando ya se ha mencionado que únicamente 2 pacientes del total de individuos en estudio tenían antecedente de diabetes. Situación similar se presentó con los niveles de fibrinógeno que estuvieron significativamente elevados en el grupo de fractura comparado con el grupo de coxartrosis ($p<0.001$). Todos estos parámetros son sugerentes de un proceso de respuesta metabólica al trauma, que afectó a los pacientes de fractura de cadera y no así a los pacientes de coxartrosis, a pesar de que la cirugía de cadera por coxartrosis, aunque no es motivo para un ingreso de urgencia, implica un grado importante de estrés para aquel paciente que va ser sometido a dicho procedimiento. Más adelante se discutirá el posible papel de esta respuesta al trauma en los resultados finales de este estudio.

A pesar de la diferencia en el diagnóstico de ingreso de uno y otro grupo, la mayoría de los parámetros de laboratorio, no mostraron diferencias estadísticamente significativas como se esperaba al inicio de este estudio. Ambos grupos tuvieron niveles muy semejantes de Hemoglobina, Hematocrito, leucocitos totales, plaquetas y pruebas de coagulación. Siendo que lo esperado era una baja en la Hgb. y en el Hct, así como una elevación de leucocitos totales, en el grupo de fractura. Así mismo, considerando la elevación antes mencionada de glucosa y fibrinógeno, se hubiera esperado

una elevación de las plaquetas, como reactante de fase aguda en este grupo de fractura de cadera; situación que sí se presentó, pero no con una diferencia estadísticamente significativa ($p=0.45$).

Aunque la diferencia del reporte de INR resultó estadísticamente significativa, no consideramos que tenga relevancia clínica.

La diferencia mas notable de los dos grupos de estudio se dio en relación a los medicamentos indicados al ingreso.

El 100% de los pacientes con coxartrosis ingresaron por admisión y a estos no se les indicó ningún medicamento, sino hasta su ingreso al área de preanestesia.

El 100% de los pacientes con diagnóstico de fractura de cadera ingresó, por urgencias, y a todos se les administró antiinflamatorios no esteroideos como analgesia primaria, siendo Ketorolaco Trometamina el AINE de mayor predilección y en algunos casos llegando a indicarse hasta 90 mgs. de inicio (30 mgs. sublinguales y 60 mgs. I. V.), alcanzándose de esta forma la dosis máxima recomendada para 24 horas en una sola dosis. La combinación de Parecoxib + ketorolaco trometamina fue la segunda opción mas común, mientras que parecoxib como único AINE solo se dio en 1 paciente. Evidentemente existió una diferencia estadísticamente muy significativa entre el uso de AINE's al ingreso de uno y otro grupo con una ($P<0.001$). Aunque existen otras alternativas de gran efectividad y como son los analgésicos opioides del tipo de la morfina y analgésicos no opioides como el Metamizol, Clonixinato de lisina y Paracetamol (Recientemente reincorporado en su presentación I. V.) estas son muy poco socorridas, por lo menos en el paciente que ingresa a la sala de urgencias.

Aunque pareciera existir una controversia entre cuál es el procedimiento anestésico mas conveniente en un paciente geriátrico,⁴⁶ en el presente estudio, no encontramos diferencias estadísticamente significativas en relación a la elección del tipo de anestesia por el diagnóstico de ingreso, el grupo de edad de cada paciente o las comorbilidades asociadas. Sin embargo, si se presentó una tendencia a preferir el bloqueo en el grupo de coxartrosis. En

relación al tipo de agentes utilizados en la anestesia no hubo diferencias significativas entre aquellos pacientes en que se utilizó bloqueo y aquellos en que se dio anestesia general, incluso utilizándose en algunos casos, los mismos fármacos independientemente del tipo de anestesia.

El tiempo quirúrgico, el sangrado reportado en el transoperatorio, el volumen infundido total en el transoperatorio y el volumen transfundido de concentrados eritrocitarios, así como el balance hídrico al concluir el procedimiento quirúrgico no tuvo diferencias estadísticamente significativas, lo que traduce que los pacientes de ambos grupos tuvieron manejo, comportamiento y características muy semejantes durante sus eventos quirúrgicos. Es conveniente mencionar que ningún paciente fue eliminado del estudio, por presentar inestabilidad hemodinámica durante el evento quirúrgico y que todos mantuvieron estabilidad en cuanto a frecuencia cardíaca y tensión arterial de acuerdo a los registros de las hojas de anestesia, presentando balances de líquidos positivos al concluir la cirugía.

En relación al manejo analgésico posoperatorio es muy llamativo el hecho de que, contrario a lo que se esperaba al inicio de este estudio, el uso de AINE's se presenta ya en forma muy limitada, siendo entonces los analgésicos no opioides los de mayor elección en los grupos de fractura de cadera y de coxartrosis, independientemente de la edad de los pacientes de estos grupos. Los esquemas para control de dolor posoperatorio con analgésicos no opioides que más se observaron, fueron a base de combinación de Paracetamol más Clonixinato de Lisina. Las diferencias entre el uso de AINE's y analgésicos no opioides en el posoperatorio se presentaron con una tendencia baja al uso de AINE's y una tendencia mayor al uso de analgésicos no opioides, pero sin presentar diferencias estadísticamente significativas.

Sin embargo, el uso de analgésicos opioides, que fueron utilizados en el 45.5% de los fracturados y en el 63.6% de los pacientes del grupo de coxartrosis, presentó una tendencia al uso de opioides diferentes a la morfina y en dosis únicas, en el grupo de fracturados, mientras que en el grupo de coxartrosis, que a su vez ya se ha discutido eran pacientes con menor edad, el

uso de morfina como analgésico de base fue muy utilizado, presentando una diferencia significativa en relación al grupo de fractura con una $p= 0.02$. Esto llama la atención pues parece existir una tendencia a evitar el uso de opioides tipo morfina en los pacientes más viejos, quizá por temor de condicionar efectos adversos, sobretodo de tipo neurológico en pacientes de este grupo de edad, observación que ya había sido reportada por Alanen y Soveri en un estudio finlandés, en donde se observó una tendencia a evitar el uso de analgésicos opioides en octogenarios, mas no así el uso de neurolépticos-antipsicóticos incluso sin una indicación médica formal y basándose mas actitudes negativas de parte de los cuidadores de estos pacientes.³⁹

Uno de los objetivos específicos de este estudio fue definir los esquemas de analgesia perioperatoria con mejor efectividad y menor riesgo en el perioperatorio de cirugía de cadera del adulto mayor. Y viendo la tendencia al uso de analgésicos opioides y no opioides en el posoperatorio, con preferencia sobre el uso de AINE's, se infiere que estos tienen una excelente efectividad analgésica y por lo tanto se debe difundir más su uso al ingreso de los pacientes en la sala de urgencias, de la misma forma que se ha difundido ya su uso en el posoperatorio. Fosnocht, Swanson y Barton han utilizado el término "opiofobia" como el prejuicio contra el uso de analgésicos opioides. En este estudio se pudo observar una tendencia a la opiofobia en los pacientes de mayor edad. Las principales determinantes para que se presente la opiofobia son las regulaciones necesarias para la disposición de estos agentes, el temor de condicionar adicción o dependencia y una reacción negativa de parte del personal médico, ante un paciente con dolor intenso ya sea agudo o crónico.⁴⁵

Sin embargo algunas ventajas del uso de morfina como es la vasodilatación venosa, y por lo tanto una reducción en el riesgo de embolismo venoso, se deberían considerar al momento de decidir o no su uso.

Se ha discutido y comentado ya ampliamente el hecho de que en el grupo de fractura de cadera, la edad promedio fue mayor con relación a la edad promedio del grupo de coxartrosis. De la misma forma se ha discutido el hecho de que por sí misma, la edad mayor se acompaña de una disminución

progresiva y anual del flujo plasmático renal, por lo que las diferencias encontradas en la TFG , comparando los grupos con edad menor de 80 y edad mayor o igual a 80 y que resultaron estadísticamente significativas, son un resultado totalmente esperado y que no sorprende a nadie. Lo mismo se puede decir al analizar los grupos dividiéndolos por diagnóstico de fractura de cadera y coxartrosis y por la administración o no administración de medicamentos (AINE´s) al ingreso hospitalario. Debiendo recordar que todos los pacientes con fractura de cadera tenían una edad promedio superior a los 80 años y que a todos los fracturados se les administró AINE´s a su ingreso en la sala de urgencias. Por lo tanto, al igual que por edad, las diferencias encontradas en la TFG dividiendo a la población según diagnóstico y administración de AINE´s al ingreso, son las mismas que cuando se divide a la población por edad, siendo totalmente esperadas, no sorprendidas y no clínicamente significativas.

Una de las partes más destacables de este estudio es el comportamiento de la TFG en el prequirúrgico y posquirúrgico cuando se divide a la población por los parámetros anteriormente mencionados de edad, diagnóstico y administración de AINE´s, observándose que en el grupo de menores de 80, que a su vez tenían diagnóstico de coxartrosis y a quienes no se administró AINE´s u otros medicamentos a su ingreso al hospital tuvieron una variación mínima y no estadística ($p=0.89$ y 0.93) ni clínicamente significativa de la TFG

Mientras que en aquellos pacientes que pertenecían al grupo de 80 años o más, que a su vez tenían diagnóstico de fractura de cadera y a quienes se les administró AINE´s en el 100% de los casos, tuvieron una disminución estadísticamente significativa ($p<0.001$) de la TFG posquirúrgica en relación a la TFG prequirúrgica y que en algunos casos presentaba implicaciones clínicas tan relevantes como la necesidad (desapercibida) de ajustes en las dosis de diversos medicamentos utilizados en la evolución hospitalaria posterior de los pacientes.

De los parámetros hasta este momento analizados los que parecen estar asociados a una disminución de la TFG en el posquirúrgico han sido la edad el

diagnóstico de fractura de cadera y el uso de AINE´s al ingreso, si embargo estos resultados se deben analizar con cuidado ya que como se ha mencionado anteriormente la edad es un factor ya ampliamente conocido y descrito para presentar una TFG disminuida y los pacientes de mayor edad tuvieron diagnóstico de fractura de cadera por lo que edad y diagnóstico, vistos desde esta perspectiva pierden trascendencia en la disminución de la TFG.

De esta forma el uso de AINE´s al ingreso hospitalario resalta como el factor con mayor relevancia en la disminución de la función renal en el paciente adulto mayor posoperado de cirugía de cadera.

En relación a esto, el uso de analgésicos no esteroideos se ha descrito anteriormente como un importante factor de daño potencial a nivel de los riñones, sin embargo, lo anterior, ha sido estudiado en situaciones de uso crónico de este grupo de fármacos, principalmente en enfermedades reumatológicas;^{40,41,42} en estudios controlados en personas sometidas a estrés físico extremo, por ejercicio y deshidratación consecuente, en donde se ha demostrado de forma contundente el efecto deletéreo de los AINE´s en la función renal.⁴³ De la misma forma es muy bien sabido el gran riesgo de compromiso renal y desencadenamiento de insuficiencia renal aguda con el uso de AINE´s en situaciones de hipovolemia por sangrado o deshidratación.⁴⁴

Y sería esperado que en una situación de fractura de cadera, se presentara una disminución del volumen sanguíneo circulante debido al hematoma formado en el sitio de la fractura, sin embargo ya fue mencionado que no existieron diferencias significativas en los niveles de Hgb. y Hct. entre los pacientes con fractura y los pacientes con coxartrosis. De igual forma, los niveles de electrolitos séricos, en especial el Na que es reflejo directo de la cantidad de agua en el plasma, no presentaron diferencias significativas entre los pacientes con uno u otro diagnóstico por lo que la posibilidad de un estado de hipovolemia prequirúrgica en los pacientes de alguno de los grupos es eliminada.

Siendo la artroplastía de cadera una cirugía mayor, se podría esperar entonces una disminución considerable del volumen circulante efectivo, tanto por

sangrado, como por pérdidas insensibles a través de la incisión quirúrgica, pudiendo ser esta pérdida de volumen tan significativa como para condicionar inestabilidad hemodinámica y estados de hipoperfusión generalizada incluyendo al mismo riñón, sin embargo estas condiciones no se presentaron. Mas aún las pruebas de análisis de relación de variables numéricas, a través de coeficientes de correlación por método de *Pearson*, demostraron una relación no significativa de los parámetros: sangrado, disminución posquirúrgica de hematocrito, balance de líquidos posquirúrgico, volumen transfundido en el transoperatorio con el parámetro: tasa de filtración glomerular posquirúrgica.

Lo que indica que el daño causado por los AINE's a nivel del riñón en situaciones de cirugía de cadera no esta asociado a factores de pérdida de volumen, alteraciones hemodinámicas, tiempo quirúrgico o tipo de anestesia y sí al momento en que se produce el efecto del AINE potencialmente nocivo sobre el riñón, en un paciente que enfrenta una situación de respuesta inflamatoria y metabólica al trauma como se puede observar en la correlación por coeficientes de pearson, en donde se evidencia una relación entre la elevación de parámetros como glucosa y fibrinógeno y la disminución de la TFG prequirúrgica y posquirúrgica.

Nuevamente, la TFG prequirúrgica baja, es esperada y no sorprendente en los pacientes con elevación de glucosa y fibrinógeno al ingreso, debido a que pertenecían al grupo de mayor edad. Pero esta elevación de dichos parámetros asociados a la administración de AINE's parece ser la determinante de una significativa disminución de la TFG en el posquirúrgico de los pacientes posoperados de cadera por diagnóstico de fractura.

CONCLUSIONES

1. Con el envejecimiento normal el riñón presenta una función suficiente en condiciones normales, sin embargo la disminución de su reserva funcional hace que se presente una susceptibilidad a complicaciones renales en eventos agudos.
2. La disminución de la tasa de filtración glomerular presente con el envejecimiento normal y la respuesta metabólica al trauma, son las condiciones propias del paciente más asociadas a la posibilidad de reducción de la función renal después de una cirugía de cadera.
3. El uso de antiinflamatorios no esteroideos se presentó como la condición ajena al paciente, y por lo tanto prevenible, mayormente asociada a disminución de la tasa de filtración glomerular posterior a una cirugía de cadera.
4. No existe relación entre factores como tipo de anestesia y sangrado transoperatorio con la disminución de la tasa de filtración glomerular en el posoperatorio de cirugía de cadera.

SUGERENCIAS

Se sugiere difundir el evitar el uso de antiinflamatorios no esteroideos como una reacción condicionada, ante un paciente que presenta dolor agudo relacionado con un evento traumático y evaluar las diferentes condiciones que dicho paciente puede poseer. De esta manera será posible administrar las alternativas terapéuticas que presenten la mejor relación entre riesgo y beneficio.

Dada la información cada vez más creciente del uso de cistatina C como marcador de riesgo para eventos cardiovasculares, se debería considerar su uso y determinación, como parte de la valoración preoperatoria del paciente geriátrico.^{47,48,49}

TABLA 1.
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO CON RELACIÓN AL DIAGNÓSTICO DE INGRESO.

	GRUPO FRACTURA DE CADERA n=11	GRUPO DE COXARTROSIS n=11	p
Edad	81± 7.39	72.55 ±2.11	0.01*
Femenino %	72.7 % (n=8)	90.9% (n=10)	0.58
Diabetes mellitus %	18.2 % (n=2)	0% (n=0)	0.47
Hipertensión arterial %	81.8 % (n=9)	45.5% (n=5)	0.18
Fibrilación auricular %	9.1 % (n=1)	0% (n=0)	1.0
Demencia %	18.2 % (n=2)	0% (n=0)	0.47
Dislipidemia %	9.1 % (n=1)	0% (n=0)	1.0
EPOC %	9.1 % (n=1)	0% n=(0)	1.0
Cardiopatía isquémica %	9.1 % (n=1)	9.1 % (n=1)	1.0
Parkinson %	9.1 % (n=1)	0 % (n=0)	1.0
Enfermedad arterial periférica %	9.1% (n=1)	0 % (n=0)	1.0
Uso de antihipertensivos %	72.7% (n=8)	45.5% (n=5)	0.38
Captopril %	12.5% (n=1)	40% (n=2)	0.42
Enalapril %	12.5% (n=1)	0 % (n=0)	1.0
Lisinopril %	12.5% (n=1)	0 % (n=0)	1.0
Amlodipino %	37.5% (n=3)	20 % (n=1)	0.47
Candesartan %	12.5% (n=1)	0% (n=0)	1.0
Uso de hipoglucemiantes %	18.2% (n=2)	0 % (n=0)	0.47
Otros medicamentos %	54.5% (n=6)	18.2% (n=2)	0.18
Índice de masa corporal	24.3 ± 2.8	25.75±2.84	0.25
Tensión arterial media al ingreso	105.48 ± 13.55	91.55 ± 10.47	0.01*
F.C. de ingreso	80.45 ± 6.76	75.45 ± 11.28	0.22
Hgb. ingreso	12.72 ± 1.8	13.72 ± 1.5	0.18
Hct. ingreso	38.4 ± 6.07	41.9 ± 5.7	0.19
Leucocitos	9854 ± 2802	7767 ± 2915	0.1
Plaquetas	241363 ± 95553	216909 ± 48679	0.45
Glucosa	135.36 ± 32.2	86.18 ± 6.62	<0.001*
BUN	19.5 ± 10.47 (n=4)	21.57 ± 8.66 (n=7)	0.73
Creatinina	1.16 ± 0.47	0.82 ± 0.23	0.46
Na	138.55 ± 2.7	138.9 ± 3.8 (n=10)	0.8
K	3.8 ± 0.28	4.0 ± 0.22	0.06
TP	13.27 ± 1.25	13.4 ± 1.36	0.82
INR	1.29 ± 0.1	1.04 ± 7.1	0.04*
TTP	27.9 ± 3.8	24.7 ± 4.88	0.1
Fibrinógeno	513 ± 48.8	252 ± 30	<0.001*

* p significativa ≤ 0.05

Las variables numéricas son expresadas como promedio y desviación estándar comparando los dos grupos de acuerdo al diagnóstico de ingreso y p calculada por *t student*. Las variables nominales son reportadas con porcentajes y número en cada grupo, comparando los dos grupos de acuerdo al diagnóstico de ingreso y p calculada por prueba exacta de *fisher*.

**TABLA 2.
MEDICAMENTOS INDICADOS AL INGRESO DEL PACIENTE EN
RELACIÓN AL DIAGNÓSTICO DE INGRESO.**

	GRUPO FRACTURA DE CADERA n=11	GRUPO DE COXARTROSIS n=11	p
Antiinflamatorios no esteroideos (AINE´s)	100 % (n=11)	0% (n=0)	<0.001*
Ketorolaco	63.6% (n=7)	--	NS
Parecoxib	9.1% (n=1)	--	NS
Ketorolaco + Parecoxib	27.3% (n=3)	--	NS
Opioides (Morfina)	27.3% (n=3)	0% (n=0)	0.17
NO opioides	36.4% (n=4)	0% (n=0)	0.04*
Clonixinato de lisina	100% (n=4)	-	NS
Antibióticos	36.4% (n=4)	0% (n=0)	0.04*

* p significativa ≤ 0.05

Las variables nominales son reportadas con porcentajes y número en cada grupo, comparando los dos grupos de acuerdo al diagnóstico de ingreso y p calculada por prueba exacta de fisher. -- No aplica para este grupo, ya que no recibieron AINE'S.

**TABLA 3.
COMPORTAMIENTO TRANSOPERATORIO DE LA POBLACIÓN DE
ESTUDIO EN RELACIÓN AL DIAGNÓSTICO DE INGRESO.**

	GRUPO FRACTURA DE CADERA n=11	GRUPO DE COXARTROSIS n=11	p
Anestesia general	63.6 % (n=7)	90.9 % (n=10)	0.15
Bloqueo	36.4 % (n=4)	9.1 % (n=1)	0.15
Tiempo quirúrgico en minutos	180 \pm 67	177 \pm 60.6	0.91
Sangrado transoperatorio	695 \pm 451	572 \pm 366	0.49
Volumen en concentrados eritrocitarios transfundidos	750 \pm 719	541 \pm 245	0.46
Volumen infundido de otros fluidos	4085 \pm 2631	2786 \pm 2229	0.22
Balance de líquidos al final de cirugía	675 \pm 1088	381 \pm 1116	0.53

* p significativa ≤ 0.05

Las variables numéricas son expresadas como promedio y desviación estándar comparando los dos grupos de acuerdo al diagnóstico de ingreso y p calculada por t student. Las variables nominales son reportadas con porcentajes y número en cada grupo, comparando los dos grupos de acuerdo al diagnóstico de ingreso y p calculada por prueba exacta de fisher.

TABLA 4.
FÁRMACOS UTILIZADOS EN EL PROCEDIMIENTO DE ANESTESIA,
INDEPENDIENTE DEL TIPO DE ANESTESIA OTORGADA, EN RELACIÓN AL
DIAGNÓSTICO DE INGRESO.

	GRUPO FRACTURA DE CADERA n=11	GRUPO DE COXARTROSIS n=11	p
Midazolám	45.5 % (n=5)	18.2 % (n=2)	0.36
Etomidato	18.2 % (n=2)	27.3 % (n=3)	1.0
Propofol	72.7 % (n=8)	81.8 % (n=9)	1.0
Bupivacaína	36.4 % (n=4)	9.1 % (n=1)	0.32
Atracuronio	27.3 % (n=3)	27.3 % (n=3)	1.0
Rocuronio	9.1 % (n=1)	9.1 % (n=1)	1.0
Cistracurio	0 % (n=0)	9.1% (n=1)	1.0
Desflurano	27.3 % (n=3)	45.5 % (n=5)	0.63
Isoflurano	9.1 % (n=1)	9.1 % (n=1)	1.0
Sevoflurano	27.3 % (n=3)	36.4% (n=4)	1.0

* p significativa ≤ 0.05

Las variables nominales son reportadas con porcentajes y número en cada grupo, comparando los dos grupos de acuerdo al diagnóstico de ingreso y p calculada por prueba exacta de fisher.

TABLA 5.
FARMACOS ANALGÉSICOS UTILIZADOS EN EL POSOPERATORIO EN
RELACIÓN AL DIAGNÓSTICO DE INGRESO.

	GRUPO FRACTURA DE CADERA (n=11)	GRUPO DE COXARTROSIS (n=11)	p
Antiinflamatorios no esteroides (AINE´s)	27.3 % (n=3)	36.4% (n=4)	1.0
Ketorolaco	66.7 % (n=2)	75 % (n=3)	0.35
Diclofenaco	0 % (n=0)	9.1% (n=1)	0.35
Combinación	33 % (n=1)	0% (n=0)	0.35
Analgésicos opioides	45.5 % (n=5)	63.6 % (n=7)	0.39
Morfina	40 % (n=2)	100 % (n=7)	0.02*
Tramadol	20 % (n=1)	0 % (n=0)	1.0
Fentanyl	20 % (n=1)	0 % (n=0)	1.0
Nalbufina	20 % (n=1)	0 % (n=0)	1.0
Analgésicos no opioides	81.8% (n=9)	90.9 % (n=10)	1.0
Clonixinato de lisina	11.1 % (n=1)	30 % (n=3)	0.58
Paracetamol	33.3 % (n=3)	30 % (n=3)	0.58
Clonixinato de lisina + paracetamol	55.6% (n=5)	40 % (n=4)	0.58

* p significativa ≤ 0.05

Las variables nominales son reportadas con porcentajes y número en cada grupo, comparando los dos grupos de acuerdo al diagnóstico de ingreso y p calculada por prueba exacta de fisher.

TABLA 6.

Tasa de filtración glomerular en relación a la edad mayor o igual a 80, menor de 80.

	Menor 80	Igual o mayor a 80	<i>p</i>
Tasa de filtración glomerular prequirúrgica	83.62 ± 15.27 (n=15)	62.15 ± 20.33 (n=7)	0.01*
Tasa de filtración glomerular posquirúrgica	80.38 ± 14.67 (n=15)	47.57 ± 18.33 (n=15)	0.001*
<i>p</i>	0.89	<0.001*	

* ***p* significativa ≤ 0.05**

Las variables numéricas son expresadas como promedio y desviación estándar comparando los dos grupos de acuerdo al diagnóstico de ingreso y *p* calculada por *t student*.

TABLA 7.

Tasa de filtración glomerular en relación al diagnóstico de ingreso.

	GRUPO DE COXARTROSIS n=11	GRUPO FRACTURA DE CADERA n=11	<i>p</i>
Tasa de filtración glomerular prequirúrgica	90.85 ± 7.6	62.727 ± 17.36	<0.001*
Tasa de filtración glomerular posquirúrgica	90.327 ± 7.39	49.55 ± 17.32	<0.001*
<i>p</i>	0.93	<0.001*	

* ***p* significativa ≤ 0.05**

Las variables numéricas son expresadas como promedio y desviación estándar comparando los dos grupos de acuerdo al diagnóstico de ingreso y *p* calculada por *t student*.

TABLA 8.**Tasa de filtración glomerular en relación al uso de AINE's al ingreso hospitalario.**

	No uso de AINE's	Uso de AINE's	<i>p</i>
Tasa de filtración glomerular prequirúrgica	90.85 ± 7.6	62.727 ± 17.36	<0.001*
Tasa de filtración glomerular posquirúrgica	90.327 ± 7.39	49.55 ± 17.32	<0.001*
<i>p</i>	0.93	<0.001*	

* *p* significativa ≤ 0.05Las variables numéricas son expresadas como promedio y desviación estándar comparando los dos grupos de acuerdo al diagnóstico de ingreso y *p* calculada por *t student*.**TABLA 9.****Tasa de filtración glomerular en relación al uso de opiodes al ingreso hospitalario.**

	Uso de opiodes	No uso de opiodes	<i>p</i>
Tasa de filtración glomerular prequirúrgica	60.86 ± 20.78 (n=3)	79.30 ± 18.56(n=19)	0.13
Tasa de filtración glomerular posquirúrgica	56.53 ± 19.9 (n=3)	73.3 ± 23.9 (n=19)	0.10
<i>p</i>	0.58	0.67	

* *p* significativa ≤ 0.05Las variables numéricas son expresadas como promedio y desviación estándar comparando los dos grupos de acuerdo al diagnóstico de ingreso y *p* calculada por *t student*.

TABLA 10.

Tasa de filtración glomerular en relación al uso de analgésicos no opiodes al ingreso hospitalario.

	No uso de no opiodes	Uso de no opiodes	<i>p</i>
Tasa de filtración glomerular prequirúrgica	80.21±17.5 (n=18)	61.4 ± 22.81 (n=4)	0.08
Tasa de filtración glomerular posquirúrgica	75.14 ± 16.32 (n=18)	56.52 ± 13.76 (n=4)	0.31
<i>P</i>	0.38	0.43	

* ***p* significativa ≤ 0.05**

Las variables numéricas son expresadas como promedio y desviación estándar comparando los dos grupos de acuerdo al diagnóstico de ingreso y *p* calculada por *t student*.

TABLA 11.

Tasa de filtración glomerular en relación al tipo de anestesia realizada.

	Anestesia general	Bloqueo	<i>p</i>
Tasa de filtración glomerular prequirúrgica	77.64 ± 20.4 (n=17)	71.75 ± 25.65 (n=17)	0.71
Tasa de filtración glomerular posquirúrgica	73.88 ± 17.47 (n=5)	63.76 ± 21.85 (n=5)	0.53
<i>P</i>	0.67	0.59	

* ***p* significativa ≤ 0.05**

Las variables numéricas son expresadas como promedio y desviación estándar comparando los dos grupos de acuerdo al diagnóstico de ingreso y *p* calculada por *t student*.

TABLA 12.

Tasa de filtración glomerular en relación a variables hipotéticamente relacionadas.

		TFG Prequirúrgica	TFG Posquirúrgica	Sangrado	Disminución de Hct.	Glucosa	Fibrinógeno	Balance hídrico	Transfusión num. paquetes
TFG Prequirúrgica	<i>r</i> de Pearson	XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX	0.964**	0.072	-0.206	-0.505***	-0.681***	-0.054	0.241
	<i>p</i>		<0.001*	0.75	0.35	0.017*	<0.001*	0.81	0.40
TFG Posquirúrgica	<i>r</i> de Pearson	0.964**	XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX	0.004	-0.256	-0.615***	-0.819***	-0.145	0.151
	<i>p</i>	<0.001*		0.98	0.23	0.002*	<0.001*	0.52	0.60

** Coeficiente de correlación de Pearson ($r \geq 0.5$ indica adecuada correlación positiva.*** $r \leq 0.5$ indica adecuada correlación negativa. *P* significativa ≤ 0.05

REFERENCIAS

1. James L. Bailey, Jeff M. Sands. Renal Disease. Hazzard W. R. Principles of Geriatric Medicine. 5a. Ed. 551-564. Mc Graw Hill.
2. Wiggins J. Changes in renal function. Hazzard W. R. Principles of Geriatric Medicine. 5a. Ed. 543-547. Mc Graw Hill.
3. Lorenzo SV. Manual de nefrología Ediciones Harcourt 2002.
4. Bernard HJ. Diagnóstico y tratamiento clínico por el laboratorio. 9a. Ed. Editorial masson.
5. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. Donald W. Cockcroft, M. Henry Gault. Nephron 16: 31-41 (1976)
6. Martínez Islas K, Simón I. Evaluación de la utilidad clínica de cistatina C como marcador de la función renal . UNAM Mexico D. F. 2005.
7. Anderson SC. Química Clínica . Editorial Mc Graw Hill Interamericana 1995.
8. Biological variation of cystatin C: implications for the assessment of glomerular filtración rate. Brian G. Keevil, Eric S. Kilpatrick, Simon P Nichols. Clinical Chemistry 44:7, 1535-1539 (1998).
9. Clinical Usefulness of Cystatin C for the Estimation of Glomerular Filtration Rate in Type 1 Diabetes. G.D Tan, A.V. Lewis, T.J. James. Diabetes Care 25:11 204-2009 (2002)
10. Developments in the assessment of glomerular filtration rate Christopher P. Price, Hazle Finney. Clinical Chemical Acta 297 (2000) 55-56.
11. Human cystatin C. Role of the N terminal segment in the inhibición of human cysteine proteinases and its inactivation by leucocyte elastase. Magnus Abrahamson, Robert Mason, Heléne Hansson. Biochem. Journal (1991) 273, 621-626.
12. Sinaman M., Kaol L. Surgery in elderly population. Hazzard W. R. Principles of Geriatric Medicine. 5a. Ed. 385-399. Mc Graw Hill.
13. Garcia Zenon Tania, López Gúzman J. Fármacos inapropiados en el anciano: una propuesta declasificación. Med Int, Mex 21, (3) 2005. 188-197

14. Austad SN. Why we age: What science is discovering about the Body's Journey through the life. New York, John Wiley and sons,
15. Davies JA, Bard JBL. The development of Kidney. *Curr Top Dev Biol* 1988, 39:247-51.
16. Abrass CK, The nature of chronic progressive nephropathy in aging. *Adv Ren Replac Ther.* 7(1): 4,2000.
17. Neuringer JR, Brenner BM: Hemodynamic Theory of Progressive Renal Disease. *Am J Kid Dis* 22(1): 98, 1993.
18. M. Arias, R Escallada. estudio de la función renal. *Nefrología Clínica.* Avendaño L. Hernando. Editorial Panamericana 118-125.
19. Price CP, Finney H. Development in the assessment of glomerular filtration rate. *Clin Chem Acta*; 297: 55-56.
20. Newman OJ, Price C P. Renal function and nitrogen metabolites. Burtis C. A. *Fundamental of clinical chemistry.* 3a ed. WB Sanders , 1999.
21. Coresh J Toto. Creatinine clearance as a measure of GFR in screens-American study of kidney disease and hipertensión. A pilot study. *Am J Kid Dis.* 1998; 32: 32-42.
22. Reed C H. Diagnostic application of cistatin C *Br J Biomed* 2000; 57:
23. Loeser R, Delbono o. Aging of the muscle and joints. Hazzard W. R. *Principles of Geriatric Medicine.* 5a. Ed. 905-918. Mc Graw Hill.
24. Fraenkel L, Felson D. Osteoarthritis. Hazzard W. R. *Principles of Geriatric Medicine.* 5a. Ed. 961-972. Mc Graw Hill.
25. Castañeda L. P. mortalidad posterior a fractura de cadera tratada en el CMABC. UNAM , Mexico D. F. 2003.
26. Felson DT et al: Osteoarthritis: The disease and its risk factors. Part I . *Ann Inter Med.* 133: 635, 2000
27. Felson DT et al: Osteoarthritis: Treatment approaches. *Ann Int Med* 133. 726, 2000.
28. Lack of impact of low dose acetylsalicylic acid on kidney function in type 1 diabetic patients with microalbuminuria. Henrik Post Hansen, Mater H Gaede . *Diabetes care* 23: 12 1742-45 (2003).

29. Collins D, Klotman PE. Renin Angiotensin system and arachidonic acid metabolites in acute renal failure. Lazarus JM, Brenner BM. Churchill Livingstone, 1993: 207-30.
30. Rodriguez D. A. Ortiz. Fisiopatología del fracaso renal agudo. Nefrología Clínica. Avendaño L. Hernando Editorial Panamericana 639-647.
31. López Farré A, Bernabeu F. Platelet activating factor antagonist treatment protects against postischemic acute renal failure. J Pharm Ther. 1990; 253: 328-33.
32. Bonventre JV. Mechanism of ischemic acute renal failure. Kidney International 1992; 43: 1160-78.
33. Gutierrez Corona rodrigo, Camacho Galindo J. Artroplastia total de cadera no cementada. UNAM México D. F. 2007.
34. Felson DT et al . Weight loss reduce thwe risk of symptomatic hipmosteoarthritis in women. Ann Inter Med 116: 535, 19992.
35. Mc Allindon T. E. et al: Relation of dietary intake in the progression of osteoarthritis and outcome after hip replacement. ANN Int Med 11254: 353, 1996.
36. Mary b King. Falls. Hazzard W. R. Principles of Geriatric Medicine. 5a. Ed. 1517-1529. Mc Graw Hill.
37. Manolagas SC Birth and death of bone cells: Basic regulatory mechanism and implications for the pathogenesis and treatment of osteoporosis. Endoc Rev 21: 115, 2000.
38. Kanis et al. Osteoporosis International. 2001.
39. Hanna-Mari Alanen, Harriet Finne Soveri, Anja Noro. Use of antipsycotic among octagenarian residents in long term institutional care in finland. Age and Aging. 2006; 35: 508-13.
40. Marc E. De Broe, Monique Elseveers. Analgesic Nephropathy. NEJM. Feb 12, 1998. 446-452.
41. Banjal VK, Beto JA Treatamnet of LES and nephropathy asociated conditions. Am J Kidney Diseases. 1997; 29: 193-9.

42. Boers M. Renal Disorders in rheumatoid arthritis. *Semin Arthritis Rheum* 1990; 20: 57-68.
43. W.B. Farguar, A. L. Morgan Effects of acetaminophen and ibuprofen on renal function in the stressed kidney. *J Appl Physiol.* 86(2) 598-604, 1999.
44. Ravi Thadhani, Manuel Pascual. Acute Renal Failure. *NEJM* Vol 34 No. 22 - Induced Myocardial Ischemia. *May Clin Proc.* Jun 2007; 82(6): 679-685.1448-1459.
45. Fosnocht David E., Swanson Eric R., Barton Erik D. Changing attitude pain and pain control in emergency medicine. *Emergency medicine clinics of north america* 23 (2005) 297-306.
46. O'Hara Dorene Amy Duff Jese Berlin. The effect of anesthetic technique on postoperative outcomes in hip fracture repair. *Anesthesiology* V 92, No 4 Apr 2000 947-955.
47. Joachin H, Michael Shlipak, Glenn Chertow. Association of cistatin C with mortality, Cardiovascular Events, and incident Heart Failure Among persons with Coronary Heart Disease: Data From the Heart and Soul Study. *Circulation* , 2007; 115: 173-179.
48. Aaron M. From, Josph Hyder. Relationship between Low Bone Mineral Density and Exercise- Induced Myocardial Ischemia. *May Clin Proc.* Jun 2007; 82(6): 679-685.
49. Menon vendana, Michael Shlipak, Xuelei Wang. Cistatin C as a Risk Factor for Outcomes in Chronic Kidney Disease. *Ann Intern Med.* 2007; 147: 19-27.