



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**Facultad de Medicina
División de Estudios de Posgrado**



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología,
Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.**

TÍTULO:

**“HIDROXIETILALMIDÓN COMO FACTOR DE RIESGO PARA
AUMENTO DEL SANGRADO TRANSOPERATORIO EN
PACIENTES OPERADOS DE ARTROPLASTIA TOTAL DE
CADERA PRIMARIA EN EL HOSPITAL DE ORTOPEdia DR.
VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ”**

Tesis para optar por el grado de especialista en:

ORTOPEDIA

Presenta:

DR. RODRIGO FABIÁN CRUZ GUERRERO

Tutor:

DR. JOSE MANUEL PEREZ ATANASIO

Investigador responsable:

DR. ADRIÁN HUEMATZIN RIVERA VILLA

Investigadores Asociados:

DR. RENE MORALES DE LOS SANTOS

DRA. MYRNA ROSALBA RINCÓN GÓMEZ

DR. JORGE ALVARO GONZÁLEZ ROSS

Registro CLIEIS: R-2016-3401-26

Lugar y fecha de publicación: Ciudad de México, 2016

Fecha de egreso: Febrero, 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



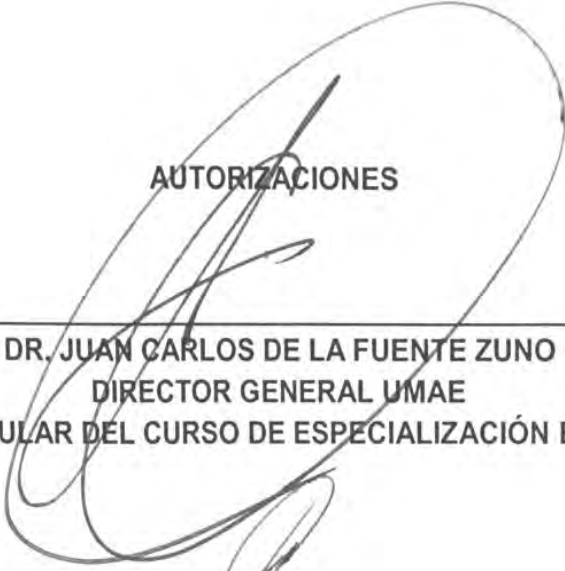
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

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.

AUTORIZACIONES



DR. JUAN CARLOS DE LA FUENTE ZUNO
DIRECTOR GENERAL UMAE
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ORTOPEDIA

DR. RUBÉN TORRES GONZÁLEZ
DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE




DRA. ELIZABETH PÉREZ HERNÁNDEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD UMAE



DR. JOSÉ MANUEL PÉREZ ATANASIO
JEFE DE LA DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE



DR. MANUEL IGNACIO BARRERA GARCÍA
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD HOVFN



DR. RUBÉN ALONSO AMAYA ZEPEDA
COORDINADOR CLÍNICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD HOVFN



DR. ADRIAN HUEMATZIN RIVERA VILLA

II. Identificación de los investigadores

Tutor:

Dr. José Manuel Pérez Atanasio ^a

Investigador Responsable:

Dr. Adrián Huematzin Rivera Villa ^b

Investigador asociado:

Dr. Rene Morales de Los Santos ^c

Dra. Myrna Rosalba Rincón Gómez ^d

Dr. Jorge Álvaro González Ross ^e

Tesis Alumno de Especialidad en Ortopedia:

Dr. Rodrigo Fabián Cruz Guerrero ^e

^a **Dr. José Manuel Pérez Atanasio.** Médico Especialista en Ortopedia y Traumatología, estudiante de ciencias médicas UNAM, División de Investigación U.M.A.E. "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" IMSS, Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Instituto Politécnico Nacional. Col. *Magdalena de las Salinas*, Delegación. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Teléfono: 57473500 ext. 25583, correo electrónico: jose.perezata@imss.gob.mx

^b **Adrián Huematzin Rivera Villa.** Médico Especialista en Ortopedia y Traumatología Médico Adscrito y Jefe Médico del Servicio de Cirugía de Reemplazo articular, Hospital de Ortopedia U.M.A.E. "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" IMSS, Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Instituto Politécnico Nacional. Col. *Magdalena de las Salinas*, Delegación. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Teléfono: 57473500 ext. 25403, correo electrónico: evolutiongti@hotmail.com

^c **Dr. René Morales de Los Santos.** Médico Especialista de Ortopedia y Traumatología, Director del Hospital de Ortopedia "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" IMSS, Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Instituto Politécnico Nacional. Col. *Magdalena de las Salinas*, Delegación. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Teléfono: 57473500 ext.25300 Correo electrónico: rene.moralesd@imss.gob.mx

^d **Dra. Myrna Rosalba Rincón Gómez.** Especialista en Anestesiología, Jefe del Servicio de Anestesiología del Hospital de Ortopedia "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" IMSS, Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Instituto Politécnico Nacional. Col. *Magdalena de las Salinas*, Delegación. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Teléfono: 57473500 ext.25316 Correo electrónico: myrnarincon@yahoo.com.mx

^e **Dr. Jorge Álvaro González Ross.** Médico residente de 4to año la especialidad de traumatología y ortopedia del hospital del hospital de Traumatología y Ortopedia "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Distrito Federal. IMSS, México, D. F. Colector 15 s/n (Av. Fortuna) Esq. Av. Politécnico nacional. Col. *Magdalena de las Salinas*, Delegación. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Tel: 57-47-35-00, email: dr.gonzalez.ross@gmail.com

^f **Dr. Rodrigo Fabián Cruz Guerrero.** Médico Residente del 4° año, Especialidad de Ortopedia y Traumatología, sede Hospital de Traumatología U.M.A.E. "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" IMSS, Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Instituto Politécnico Nacional. Col. *Magdalena de las Salinas*, Delegación. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Teléfono: 57473500 ext. 25583. Correo electrónico: rfcruzguerrero@outlook.com

ÍNDICE

I. TÍTULO:.....	1
II. IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES	3
III. RESUMEN.....	6
IV. MARCO TEÓRICO.....	7
V. JUSTIFICACIÓN:.....	14
VI. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
VII. OBJETIVOS.....	15
VII.1 Objetivo General.....	15
VIII. HIPÓTESIS:.....	16
IX. MATERIAL Y MÉTODOS:	16
X. CONSIDERACIONES ÉTICAS:	25
XI. RECURSOS, FACTIBILIDAD E INFRAESTRUCTURA.....	26
Recursos	26
Factibilidad	27
XII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.	27
XIII. RESULTADOS	28
XIV. DISCUSIÓN.....	32
XV. CONCLUSIONES	36
XVI. REFERENCIAS	36
XVII. ANEXOS.....	41

III. RESUMEN

TITULO DEL PROTOCOLO: “Hidroxietilalmidón con factor de riesgo para aumento del sangrado transoperatorio en pacientes operados de artroplastia total de cadera primaria en el Hospital de Ortopedia Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.

ANTECEDENTES: El uso de coloides, entre ellos el Hidroxietilalmidón para reposición de volumen sanguíneo ha sido empleado, por varias décadas, durante la cirugía de artroplastia total de cadera. En los últimos años grandes preocupación surgieron en torno al uso del almidón al asociarse en estudios clínicos previos a: insuficiencia renal aguda, alteración de la coagulación y mayor sangrado perioperatorio en cirugías mayores. Actualmente estas preocupaciones persisten acerca de su aplicación en la cirugía ortopédica, al no existir conclusiones definitivas sobre las posibles complicaciones del uso de almidón en este escenario clínico.

OBJETIVO: Identificar si el uso de Hidroxietilalmidón es un factor de riesgo para aumento del sangrado transoperatorio en pacientes operados de artroplastia total primaria de cadera.

MATERIAL Y MÉTODOS: Estudio retrospectivo, observacional analítico de casos y controles. Se obtuvieron los datos a estudiar del expediente de los pacientes intervenidos en el lapso de enero del 2014 al Enero del 2016. Una vez capturada la información, se realizó una base de datos en hoja de cálculo de Excel, que incluyeron todas las variables, y se realizó el análisis estadístico con spss versión 22.

RECURSOS E INFRAESTRUCTURA: El estudio fue factible ya que se cuenta con hidroxietilalmidón entre los medicamentos de la farmacia del IMSS y se cuenta con el

universo de pacientes requeridos para el estudio. Los gastos que genere el estudio corrieron a cargo del investigador tesista.

EXPERIENCIA DEL GRUPO: Se tiene una experiencia de más de 20 años por parte del servicio de remplazo articular del Hospital de Ortopedia “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” realizando artroplastias total de cadera.

TIEMPO A DESARROLLARSE: se desarrolló durante un periodo de 3 meses para la captura de la información y su análisis estadístico.

IV. MARCO TEÓRICO.

Antecedentes de la artroplastia total de cadera.

La cirugía de artroplastia de cadera ha surgido como una de las cirugías más exitosas dentro de la cirugía Ortopédica, Se ha reportado excelentes resultados en cuanto a disminución del dolor, mejoría funcional y satisfacción del paciente en más del 90 % de los casos (1). Con los actuales avances en la técnica quirúrgica y en el desarrollo de materiales, combinado con un aumento progresivo de la población adulta mayor, el volumen de cirugías realizadas ha aumentado dramáticamente. Solo en los Estados Unidos el número anual de cirugías en pacientes mayores 45 años paso de ser de 138'700 procedimientos en el año 2000, a 310'800 procedimientos en el año 2010, casi doblando el número de procedimientos realizados por año, mostrando que esta tendencia en el aumento de volumen de artroplastias totales de cadera continuara en las siguientes décadas.(2)

La meta de la artroplastia de cadera es el alivio del dolor y mejorar la función. Estos dos síntomas son los datos cardinales para la indicación de una prótesis de cadera. A pesar

de ello, Charnley señaló que no existen “reglas de oro” para indicar la artroplastia de cadera(3). La Toma de decisiones se realizara individualizando cada caso, los beneficios y riesgos, los problemas agregados y las expectativas del paciente.

Durante el procedimiento habilidad del cirujano para minimizar el trauma en el hueso y en las partes blandas es de suma importancia para conseguir un resultado quirúrgico exitoso. Esto se consigue utilizando un enfoque amplio que incluye la atención a los detalles antes, durante y después de la cirugía. Las complicaciones asociadas a la cirugía de cadera pueden ser minimizadas si se siguen estos principios. El riesgo de infección periprotésica, fractura, luxación, disimetría de miembros pélvicos y el sangrado excesivo, entre otros, son afectados por la técnica quirúrgica.(4)

Perdidas sanguíneas en artroplastia total de cadera.

La artroplastia primaria de cadera a menudo es asociada a pérdidas sanguíneas significativas y riesgo de transfusión de hemoderivados. Aunque el riesgo actual es mucho menor que hace 15 años, cierta cantidad de sangrado es esperada debido a la naturaleza misma de este procedimiento ya que el hueso no es susceptible de cauterización convencional. Gran parte de la población sometida a este procedimiento son personas en la tercera edad en quienes los vasos sanguíneos son más débiles y también son menos tolerantes a grandes pérdidas sanguíneas. Se ha reportado una perdida sanguíneas esperadas en rangos que van de 500 a 2000mL durante el perioperatorio, con un rango de perdida transquirúrgica con valor promedio de 350 ml. Y un promedio de disminución de hemoglobina de 4.0 ± 1.5 g/dL (5–7).

Esta pérdida sanguínea es muy variable debido a los distintos factores que pueden modificarla como lo son la técnica quirúrgica, el estado metabólico del paciente, el tipo de anestesia utilizada, así también como la experiencia del cirujano.(8)

La pérdida de sangre causada por el procedimiento quirúrgico, asociada a perdida incidental de fluidos, puede causar hipovolemia aguda y disminución del transporte del

oxígeno. Anemia e Hipovolemia no son, en todos los casos, lo mismo o no se presentan al mismo tiempo. La hipovolemia es causada por una cascada de eventos centrados en el sistema adrenérgico, liberación de hormonas vasoactivas que causan vasoconstricción periférica y un aumento del retorno venoso hacia el corazón, el cual a su vez resulta en un mayor gasto cardíaco. La reabsorción adicional de fluidos del espacio intersticial/intracelular y la conservación renal de fluidos y electrolitos en el riñón tiende a aumentar el volumen extravascular. Simultáneamente la vasoconstricción periférica lleva a acidosis metabólica y una hiperventilación secundaria, la cual también aumenta el gasto cardíaco al incrementar la presión negativa intratorácica. Como consecuencia, el ritmo cardíaco y respiratorio aumenta en un intento de aumentar el volumen intravascular (9). Estos signos pueden ser confundidos por una capacidad insuficiente de transporte de oxígeno (anemia), y llevar a transfusiones de hemoderivados inapropiadas y a todos los riesgos inherentes de la misma.

Factores predictores de aumento del sangrado transquirúrgicos en la artroplastia total de cadera.

Como en cualquier cirugía, el primer paso para una cirugía exitosa es realizar una historia clínica detallada y un examen físico previo, para entender las demandas fisiológicas de cada paciente así como las comorbilidades subyacentes son esenciales para predecir un sangrado excesivo y evitar la transfusión de hemoderivados y sus riesgos potenciales acompañantes.(10)

La anemia preoperatoria ha sido citada en múltiples artículos como uno de los factores más influyentes para determinar la necesidad de transfusión de concentrados eritrocitarios (11–13). Hatzaidakis analizó la incidencia de transfusiones en 486 pacientes consecutivos que se sometieron a artroplastia primaria de miembros pélvicos, entre sus resultados reportó que en los pacientes con niveles de hemoglobina menor a 13 g/dl eran 5.6 veces más frecuente la transfusión de hemoderivados(14). Guerin et al. Reportaron resultados similares; en su estudio encontraron que los pacientes con hemoglobina menor a 13 g/dl tenían 1.5 veces más riesgo de transfusión de comparado con los

paciente con hemoglobina en valores entre 13 y 15 g/dl y 4 veces más comparado con los pacientes con hemoglobina en valores mayor a 15 g/dl.(15)

Respecto al sexo, los hombres pueden estar en mayor riesgo de pérdidas sanguíneas, aunque esto no signifique mayor riesgo de transfusión(16). Actualmente no hay evidencia concluyente acerca del riesgo de transfusión ligado al sexo. De igual forma la edad es otro parámetro que influye sobre el sangrado pero sumado a otros factores, siendo un valor que se debe incluir en un análisis multifactorial como es el índice de Charlson. (11)

La obesidad ha sido asociada a complicaciones en pacientes sometidos a artroplastia de cadera. Aderinto et al. Revisaron 1016 pacientes a quienes se les realizó una artroplastia total de cadera y encontraron que un peso corporal bajo es un factor de riesgo para la transfusión de hemoderivados, en sus resultados encontraron que los pacientes con menos de 70 kg tienen un riesgo de 37% comparado con los pacientes con peso mayor de 70 kg con riesgo de 16 % de requerir hemoderivados(11).

Pola en su estudio reportó una asociación significativa entre el índice de masa corporal y el descenso de la hemoglobina postquirúrgica. Los pacientes con Índice de masa corporal menor a 27 Kg/m² tenían un descenso de 5.2 g/dl en promedio comparado con los pacientes con índice de masa corporal mayor a 27 Kg/m² quienes tuvieron un descenso de 4.3 g/dl.(16)

El tiempo de cirugía es un factor que influye sustancialmente en el sangrado quirúrgico. Hrnack et al. Encontraron que al aumentar un minuto de tiempo de anestesia resultaba en una pérdida sanguínea de 1.5 mL en pacientes sometidos a artroplastia de cadera(17). Mientras que Firsch et al. Extrapolaron sus datos de 1537 pacientes reportando que un aumento de 40 minutos de tiempo quirúrgico resultaba en 1.25 veces más riesgo de transfusión.(18)

La anestesia regional ha logrado disminuir, entre otras complicaciones, el sangrado perioperatorio debido a una reducción del tono simpático, disminuyendo el flujo

sanguíneo a la extremidad que se va a operar y menores presiones hidrostáticas en el sistema venoso(19). Stevens demostró que a pesar de que los pacientes con anestesia regional tiene similar sangrado transquirúrgico que los pacientes en los que se precedió con anestesia general, este último grupo tuvo en promedio 166 mL más de sangrado postquirúrgico.(20)

Colwell revisó los efectos de enoxaparina y warfarina en 3011 pacientes sometidos a artroplastia total de cadera, encontró que ambos grupos presentaban sangrados transquirúrgicos similares 549 ml comparados con 554 respectivamente. Pero que el primer grupo tenía mayor tasa de hemorragia mayor que el primero (1.2 vs 0.5% respectivamente) así también como los pacientes del primer grupo requirieron transfusiones más frecuentemente (2.8 % vs 1.5 % respectivamente). (21)

Uso de las soluciones coloides en el manejo transquirúrgico en artroplastia total de cadera.

Actualmente existe cierta incertidumbre sobre cuál es la solución ideal para el manejo de la perdidas sanguíneas durante la cirugía y la hipotensión inducida por el proceso anestésico. Los coloides pueden ser, a veces, preferidos sobre los cristaloides, debido a su menor índice de complicaciones tromboembólicas y su mayor capacidad de expansión plasmática, a pesar de estas propiedades, no se han conseguido hasta el momento mejores resultados clínicos sobre los cristaloides.(22)

Dentro de los coloides, el Hidroxietilalmidón ha sido uno de los más usados en los últimos años, serias dudas han surgido respecto a su uso ya que varios artículos que demostraban resultados prometedores resultaron fraudulentos.(23).

Al momento existe todavía información contradictoria sobre su uso y los resultados obtenidos. Van der Linden reporto en una revisión sistemática que el uso de tetraalmidones no se asocia a aumento sangrado transquirúrgico, aumento mortalidad y falla renal. Hartog analizo las publicaciones que se revisaron sobre uso de

Hidroxiethylalmidón, el autor encontró que más de 100 artículos que reportan resultados favorables contaban con algún tipo de patrocinio y que existe evidencia de supresión de información no favorable en los mismos.(24)

Weidemann en una revisión sistemática sobre la acumulación de hidroxiethylalmidón en tejidos humanos y animales reportó que: la absorción en los tejidos es diseminada, rápida, acumulativa potencialmente perjudicial en algunos escenarios clínicos.(25)

Actualmente varias publicaciones recientes demostraron la asociación del uso de Hidroxiethylalmidón en la reanimación con fluidos con falla renal aguda y terapia de reemplazo renal, especialmente en pacientes críticos y en pacientes sépticos(26–30)

En el año 2013 el comité de farmacovigilancia de la Agencia Europea de Medicamentos recomendó no usar estos medicamentos en pacientes quemados, pacientes sépticos o críticos, proponiendo que se realicen estudios en pacientes traumáticos y en cirugías electivas para establecer recomendaciones adecuadas.(31)

Así mismo, también en el año 2013 en el mes de junio la FDA emitió un enunciado advirtiendo acerca de la asociación del uso de Hidroxiethylalmidón y los riesgos aumentados de presentar insuficiencia renal aguda en pacientes críticos y sépticos y también sangrado mayor a lo esperado en pacientes en cirugía cardíaca.(32)

En este momento no se cuenta con suficiente evidencia en el uso de soluciones coloides y su aplicación en cirugía de reemplazo articular electiva como para realizar recomendaciones o discontinuar el uso de Hidroxiethylalmidón, esto se debe principalmente, a que existe información contradictoria o incompleta sobre su aplicación en cirugía ortopédica mayor.

Algunos autores reportaron que el estado de hipercoagulación producido por el uso de hidroxiethyl-almidón y albúmina que no se asocia a pérdidas sanguíneas mayores durante la cirugía de reemplazo articular de cadera electiva.(33)

Vogt. Sugirió que el uso de hidroxietil era una alternativa económica y con resultados similares comparado con albumina 5% en este tipo de cirugías(34). El estudio de Zdolsek et al. del 2011 se analizó los coloides más comúnmente usados en remplazo articular de cadera: entre ellos HES 130/0.4/6 :1 HES 130/0.4/9:1, HES 200/0.5/5 : 1 y dextrán 70 6%. En todos estos coloides se encontró un estado de leve hipercoagulación con formación más rápida del coágulo pero de menor fuerza, además de que la alteración de la coagulación durante el postoperatorio dependía principalmente de la vida media de cada coloide.(35)

Gandhi comparó en pacientes operados de artroplastia de articulaciones mayores el uso de HES 130/0.4 y HES 670/0.75 demostrando que ambos son igualmente eficaces substitutos de volumen plasmático, pero que el Hidroxietilalmidón tiene menos efectos sobre la coagulación. (36)

En un estudio realizado en pacientes ancianos a los cuales se somete a artroplastia de cadera bajo anestesia raquídea se encontró que la aplicación una precarga con soluciones coloides es más efectivas en mantener un gasto cardiaco adecuado cuando se la compara con soluciones cristaloides. Demostrando así, que puede existir un beneficio al usar coloides al proveer mayor estabilidad hemodinámica en el paciente anciano durante el evento quirúrgico.(37)

Otro estudio posteriormente reporto que el uso de Hidroxietilalmidón no se asocia a nefrotoxicidad en pacientes que se sometieron a artroplastias totales de cadera, demostrando efectos beneficiosos sobre la tensión arterial postoperatoria sin alteraciones de valores de renina plasmática ni angiotensina II, y disminución de la albumina plasmática menor que en aquellos pacientes en los que uso gelatinas en el transquirúrgicos.(38)

Hamaji reporto un estudio en cual se compara a el uso de Hidroxietilalmidón 130/0.4 vs ringer lactato en paciente operados de artroplastia total de cadera, demostró que el sangrado perioperatorio es mayor en aquellos paciente en los cuales se usó hidroxietil-

almidón, sin embargo estos mismo pacientes requirieron en menos ocasiones la transfusión de hemoderivados No se encontró, en este estudio, diferencia significativa entre ambos grupos en cuanto a parámetros clínicos transquirúrgicos, complicaciones postquirúrgicos y mortalidad.(39)

El estudio realizado por Opperer que compara el uso de hidroxietil-almidón 6% vs albumina 5% vs cristaloides es hasta el momento el estudio con la población más extensa hasta el momento, tomado de la base de datos de pacientes de los Estados Unidos de más de 500 hospitales en un lapso de 8 años. En sus resultados reporta que el uso de ambos coloides, ya sea albumina o hidroxietil-almidón, se asocia a un riesgo aumentado de falla renal así como también se relaciona aumento de las complicaciones postquirúrgicas. Este estudio al igual que estudios en pacientes críticos demuestra que existen graves implicaciones en la función renal al usar coloides en el manejo perioperatorio, así como también demuestran la necesidad urgente de que se realicen más estudios sobre este tópico para esclarecer las crecientes dudas en torno al uso y aplicación de los coloides en el manejo perioperatorio.(40)

V. JUSTIFICACIÓN:

El manejo de las pérdidas sanguíneas con coloides en el perioperatorio durante la artroplastia de cadera sigue siendo un tema de debate, debido a las complicaciones a las que está asociada. Así como también no existe un estándar de oro respecto a las soluciones para reposición de volumen plasmático. Desafortunadamente muchas controversias se ciernen sobre el uso de los coloides en las cirugías mayores, en los últimos años se ha asociado su uso a aumento de complicaciones en pacientes críticos y sépticos. Actualmente se sabe que en los pacientes en los cuales se utiliza hidroxietil almidón durante el transquirúrgico se presenta 40% más de sangrado esperado [39]. Además que se ha encontrado que se asociado a aumento de complicaciones postquirúrgicas [40]. En este momento no se cuenta con suficiente evidencia en el uso de soluciones coloides y su aplicación en cirugía de remplazo articular electiva como para

realizar recomendaciones o discontinuar el uso de hidroxietilalmidón, esto se debe principalmente, a que existe información contradictoria o incompleta sobre su aplicación en cirugía ortopédica mayor, lo que da pauta a la realización de este trabajo.

VI. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿El uso de Hidroxietilalmidón es un factor de riesgo para aumento del sangrado transoperatorio en pacientes operados de artroplastia total de cadera primaria en el Hospital de Ortopedia Dr. Victorio de la Fuente Narváez?

VII. OBJETIVOS.

VII.1 Objetivo General.

En paciente tratados con artroplastia total primaria de cadera en la U.M.A.E. Dr. Victorio de la Fuente Narváez:

Identificar si el uso de Hidroxietilalmidón es un factor de riesgo para aumento del sangrado transoperatorio en pacientes operados de artroplastia total de cadera primaria en el Hospital de Ortopedia Dr. Victorio de la Fuente Narváez.

VII.2 Objetivo Específico.

Identificar si los pacientes en los que se utilizó almidón tuvieron mayor incidencia de transfusión de hemoderivados que en los pacientes en los cuales no se utilizó.

VIII. HIPÓTESIS:

El uso de Hidroxietilalmidón es un factor de riesgo para aumento del sangrado transoperatorio en pacientes operados de artroplastia total de cadera primaria, de acuerdo a la literatura consultada. (39)

IX. MATERIAL Y MÉTODOS:

IX.1 Diseño.

Estudio retrospectivo de casos y controles, observacional analítico transversal en pacientes sometidos a artroplastia total primaria de cadera.

Se separaron en dos grupos:

Grupo A (casos) Pacientes operados de artroplastia total de cadera primaria que presentaron aumento del sangrado transoperatorio.

Grupo B, (controles) Pacientes operados de artroplastia total de cadera primaria que NO presentaron aumento del sangrado transoperatorio.

En ambos grupos se utilizó soluciones cristaloides y/o hidroxietil almidón para el manejo de las pérdidas sanguíneas transoperatorias.

IX.2 Sitio.

Servicio de endoprótesis del Hospital de Ortopedia “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.

IX. 3 Período.

Enero del 2015 a enero de 2016.

IX.4 Material.

Bitácora de pacientes hospitalizados y operados de artroplastia total primaria de cadera en el servicio de endoprótesis de enero del 2015 a enero del 2016.

Se buscaron los datos en el expediente clínico físico y versión electrónica, captando a los pacientes operados de artroplastia total primaria de cadera en el periodo de enero 2015 a enero del 2016 apoyándonos en Servicio de Anestesiología en su hoja de registro de procedimiento anestésico.

IX.5 Métodos.

Criterios de selección

Criterios de inclusión:

-Registro de pacientes derecho habientes al IMSS

-Sometidos a artroplastia total primaria de cadera.

-Ambos sexos

-Adultos.

Criterios de no inclusión:

-Índice de masa corporal $> 40 \text{ kg/m}^2$

-Pacientes con artroplastia de revisión. -
pacientes con expediente incompleto.

Criterios de exclusión:

- Enfermedad hepática conocida.

- Alteraciones de la coagulación

IX.5.1 Técnica de muestro.

Muestreo no probabilístico, de casos consecutivos.

Grupo A (casos) Pacientes operados de artroplastia total de cadera primaria que presentaron aumento del sangrado transoperatorio.

Grupo B, (controles) Pacientes operados de artroplastia total de cadera primaria que NO presentaron aumento del sangrado transoperatorio.

IX.5.2 Cálculo del tamaño de muestra

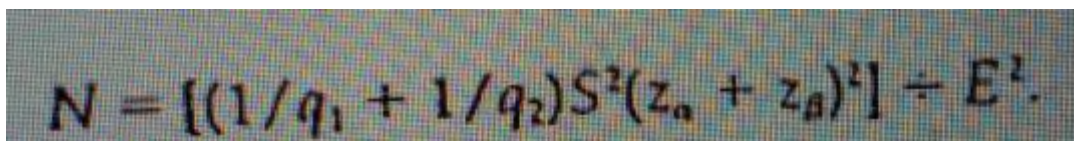
Variable dicotómica por presencia o ausencia de aumento del sangrado, para una proporción esperada de 0.40. Intervalo de confianza al 90%, Amplitud de potencia 0.20, basándonos en la tabla de 6E de Hulley para un estudio descriptivo de variable dicotómica.

$n = 4 Z^2 \alpha P (1 - P) / w^2$ N =
número total de participantes

Z desviación normal estándar para una alfa bilateral, donde (1 – alfa) es el nivel de confianza

P = proporción de participantes esperada W=
amplitud total deseada

N= Se necesitan al menos 78 pacientes para una muestra representativa, tomando en cuenta el 20 % de pérdidas (156 controles, relación 2:1)


$$N = \left[\left(\frac{1}{p_1} + \frac{1}{p_2} \right) S^2 (z_\alpha + z_\beta)^2 \right] \div E^2$$

IX.5.3 Metodología.

Se realizó una búsqueda en la base de datos del servicio de endoprótesis del hospital de Ortopedia de los pacientes operados de artroplastia total de cadera primaria, en el periodo comprendido de enero de 2015 a enero de 2016, una vez reunidos los pacientes, se aplicaron los criterios de selección y posteriormente se revisaron en el expediente clínico, las notas de evolución del paciente, laboratorios prequirúrgicos, postquirúrgicos y la nota transquirúrgica de anestesiología.

A los registros de los pacientes que constituyeron la población en estudio, se les realizó la búsqueda y recolección de los valores de las variables en estudio. Se asignó un número de folio de caso y control incluido en el estudio con números arábigos, y se asignó la letra a al caso y la letra b al control, los cuales fueron únicos y progresivos secuenciales, según la fecha de ingreso al servicio, la fecha de la cirugía realizada y cada variable de estudio, se recolectará acorde a su definición operacional, ya descrita en las variables.

Posterior al completar la recolección de datos, se vaciaron los datos en una hoja de cálculo Excel de acuerdo con el tipo de variable y categorías de cada una de ellas.

Se realizó el análisis descriptivo de las variables mencionadas, y posteriormente el análisis de homogeneidad de los grupos. El análisis inferencial se realizó mediante el Odds ratio para determinar si el uso de hidroxietilalmidón incrementa el riesgo de presentar sangrado transquirúrgico excesivo así como también el riesgo de transfusión

de hemoderivados. Se utilizara prueba de chi cuadrada para variables dicotómicas y prueba t de student para las variables continuas.

Obtenidos los resultados y análisis de las variables se procederá a la formulación de conclusiones y discusión de los mismos, así como la redacción del manuscrito y la redacción de tesis para la obtención del diploma de especialización.

IX.5.4 Descripción de variables.

Variables demográficas.

Variable: Edad

Definición conceptual: tempo transcurrido desde el nacimiento hasta un momento dado.

Definición operacional: identificación de la edad registrada en el expediente clínico Tipo de variable: cuantitativa continúa.

Categoría. Se registrara el valor expresado en años.

Medición: edad registrada en el expediente clínico.

Sexo

Definición conceptual: condición orgánica, masculina o femenina, de los animales.

Definición operacional: identificación del sexo registrado en el expediente clínico. Tipo de variable: cualitativa dicotómica

Escala de medición. 1. Femenino 2. Masculino

Medición: Sexo registrado en el expediente clínico

De control

IMC

Definición conceptual: se obtendrá a través de la siguiente fórmula peso (kg)/talla²(m)

Definición operacional: identificación del índice de masa corporal registrado en el expediente clínico

Tipo de variable: cualitativa nominal

Escala de medición: se anotó el valor exacto obtenido del expediente clínico.

Medición. Se registrada el índice de masa corporal reportado el expediente clínico.

Transfusión de Hemoderivados

Definición conceptual: transferencia de sangre o componentes sanguíneos de un sujeto a otro.

Definición operacional: identificación del uso de hemoderivados en el manejo perioperatorio.

Tipo variable: cualita dicotómica. Escala de medición: 1. Si 2. No.

Medición. Se obtendrá la información acerca de si realizo la transfusión de hemoderivados en el expediente clínico.

Tiempo Quirúrgico

Definición conceptual: Tiempo transcurrido desde la incisión hasta el cierre de la herida.

Definición operacional: Identificación del tiempo reportado en la nota postquirúrgica.

Tipo de variable: cualitativa nominal.

Escala de medición: se anotó el valor exacto en minutos.

Medición: Se obtendrá la información del tiempo que duro el procedimiento quirúrgico expresado en minutos de la nota postquirúrgica inmediata.

Hemoglobina Prequirúrgica.

Definición conceptual: Concentración de hemoglobina plasmática previa evento quirúrgico.

Definición operacional: Identificación del valor de hemoglobina prequirúrgica expresada en mg/dl.

Escala: cualitativa, nominal

Tipo de variable: Cualitativa, nominal.

Medición: se anotó el valor exacto previo al evento quirúrgico obtenido del expediente clínico expresado en g/dl

Hemoglobina Postquirúrgica.

Definición conceptual: Concentración de hemoglobina plasmática posterior evento quirúrgico.

Definición operacional: Identificación del valor de hemoglobina postquirúrgica expresada en mg/dl.

Escala: cualitativa, nominal

Tipo de variable: Cualitativa, nominal.

Escala de medición: se anotó el valor exacto previo al evento quirúrgico obtenido del expediente clínico expresado en g/dl.

VARIABLE PREDICTORA

Variable: uso de Hidroxietilalmidón

Definición operacional: identificación del uso de Hidroxietilalmidón en el manejo de volumen plasmático en el periodo transquirúrgico

Tipo de variable: dicotómica Escala de medición. 1. Sí 2. No

VARIABLE DE RESULTADO

Variable: Aumento del Sangrado transquirúrgico

Definición conceptual: Sangrado del sitio quirúrgico desde el inicio hasta el cierre de la herida.

Definición operacional: Identificación del sangrado transquirúrgico reportado en la nota postquirúrgica.

Tipo de variable: cualitativa dicotómica.

Escala de medición: 1. Si. Mayor a 350 ml 2. No Menor a 350 ml.

IX.5.5 Recursos Humanos.

Investigador responsable y Tutor.

Médico en formación responsable del trabajo de tesis para obtener el título académico en la especialidad de ortopedia.

Investigadores asociados.

IX.5.6 Recursos Materiales.

Material de papelería, computadora personal, expedientes clínicos, base de datos del servicio de endoprotesis, Software estadístico SPSS v22.

X. CONSIDERACIONES ÉTICAS:

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en pacientes mexicanos, el cual se realizó con base al reglamento de la ley general de salud en relación en materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en el territorio de los estados unidos mexicanos título segundo: de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, capítulo 1, disposiciones generales. En los artículos 13 al 27. Título sexto: de la ejecución de la investigación en las instituciones de atención a la salud. Capítulo único, contenido en los artículos 113 al 120 así como también acorde a los códigos internacionales de ética: declaración de Helsinki de la asociación médica mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Adoptada por la 18ª asamblea médica mundial. Helsinki, Finlandia, junio 1964. Y enmendada por la 29ª asamblea médica mundial de Tokio, Japón, octubre de 1975, la asamblea general de Seúl, Corea, en 2008 y con referencia de la última actualización de la misma en la 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013.

El presente estudio al ser observacional, no modificó la historia natural de los presentes procesos, ni tratamientos. Así mismo cumple con los principios recomendados por la declaración de Helsinki del 2013, las buenas prácticas clínicas y la normatividad institucional en materia de investigación; así también se cubren los principios de: beneficencia, no maleficencia, justicia y equidad, tanto para el personal de salud, como para los pacientes, ya que el presente estudio contribuirá a identificar algunas de las características epidemiológicas de un recurso humano altamente valioso para el tratamiento de la patología musculoesquelética, contribuyendo a identificar la cantidad de los mismos y su distribución en el territorio nacional, lo cual contribuirá a dar elementos para la adecuada distribución de los mismos, impactando seguramente en la atención del paciente, desencadenando desenlaces muy diferentes con costos emocionales, económicos y sociales muy diversos. Acorde a las pautas del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación publicada en el diario oficial de la federación se considera una investigación sin riesgo, ya que no modifica la historia natural de la enfermedad y no tiene riesgos agregados a los inherentes a las evaluaciones de rutina.

El presente estudio no requiere de consentimiento informado, debido a que el diseño es retrospectivo, observacional, el cual no modifica la historia natural de la enfermedad y no es necesario el conocer datos personales adicionales a los ya confinados en el expediente clínico.

XI. RECURSOS, FACTIBILIDAD E INFRAESTRUCTURA.

Recursos

Hojas de Recolección de Datos, Recursos Humanos para la Recolección de Datos, Equipo de Cómputo, Lápices. Software Office Excel 2010. Financiamiento: No requiere financiamiento por las características del estudio. Factibilidad: Dentro de la Infraestructura, del Hospital de Traumatología y Ortopedia, Dr. Victorio de la Fuente

Narváez en el servicio de endoprótesis se realizan cerca de 2500 artroplastia de cadera anualmente por lo que se cuenta con la cantidad de pacientes necesarios para el estudio Tiempo a Desarrollarse: Una vez aprobada su realización, se revisaran los expedientes de los pacientes operados de artroplastia total primaria de cadera desde enero 2015 a enero 2016.

Factibilidad

Este estudio es factible ya que en el Hospital de Ortopedia Dr. Victorio de la Fuente Narváez en el servicio de endoprótesis, maneja una población suficiente para realizar este estudio, así como también se cuenta con los insumos que son objeto de estudio para el presente trabajo.

XII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

	Dic	Ene	Feb	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
	2015	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016
Estado del arte								
Diseño del protocolo								

Comité local	
Recopilación de Expedientes	
Recolección de datos	
Análisis de Resultados	
Redacción de Manuscrito	
Divulgación	
Envío de Manuscrito	

XIII. RESULTADOS

Se analizaron de manera retrospectiva los expedientes de un total de 240 pacientes operados de artroplastia total primaria desde enero del año 2015 a enero de 2016, se realizó la recopilación de datos de forma consecutiva hasta conseguir el número de pacientes estimado en la técnica de muestreo, aplicando los criterios de inclusión, no inclusión y exclusión, finalmente se integraron dos grupos: pacientes con aumento del

sangrado transquirúrgico (81 pacientes) y pacientes sin aumento del sangrado transquirúrgico (157 pacientes). Se realizó el análisis de homogeneidad de las variables demográficas de la población, sin encontrar diferencia estadísticamente significativa en edad, sexo, peso, índice de masa corporal entre ambos grupos como se aprecia en la tabla 1.

Se comparó los valores de hemoglobina prequirúrgica, obteniéndose valores similares en ambos grupos, sin diferencias estadísticamente significativas. (Grupo con sangrado excesivo $14.3 \text{ g/dL} \pm 1.3$ vs el grupo sin sangrado excesivo $13.9 \text{ g/dl} \pm 1.6$, $p= 0.057$, IC 95%) figura 1.

Igualmente se comparó el tiempo quirúrgico de ambos grupos encontrando que en el grupo de aumento de sangrado transquirúrgico fue similar al grupo donde no hubo aumento del sangrado transquirúrgico ($95.4 \text{ minutos} \pm 21$ vs $88.75 \text{ minutos} \pm 20$ respectivamente, $p=0.018$, IC 95%) figura 2.

Al revisar la necesidad de transfusión de encontramos que los pacientes con aumento del sangrado transquirúrgico requirieron concentrados eritrocitarios en más ocasiones que el grupo que no tuvo sangrado excesivo (53% vs 17.8 , $p< 0.005$, IC 95%) figura 3.

En nuestra población estudiada se encontró que la disminución de la hemoglobina fue significativamente mayor a la del grupo de control. ($5 \text{ g/dL} \pm 1.4$ versus $3.2 \text{ g/dL} \pm 1.3$ respectivamente, $p<0.005$, IC 95%)

Se encontró que los pacientes con almidón tienen un riesgo aumentado para presentar aumento del sangrado transquirúrgico frente a los pacientes en los cuales no se utilizó (tabla 2), además estos mismo pacientes en los que se utilizó almidón presentaron mayor riesgo de requerir transfusión de concentrados eritrocitarios.

TABLA 1. Características demográficas los pacientes operados de artroplastia total de cadera

	Aumento del sangrado	No aumento del sangrado	Valor de p
Edad en años - media(DE)	59.9 (\pm 14.3)	61.26 (\pm 12.1)	0.724
Sexo femenino – n (%)	54 (65.1%)	110 (70.1%)	0.467
Peso en kg- media (DE)	60 (\pm 14.3)	61 (\pm 12.1)	0.470
Índice de masa corporal – media (DE)	27,6 (\pm 4)	28.1 (\pm 4.1)	0.410

DE. Desviaciones Estándar.

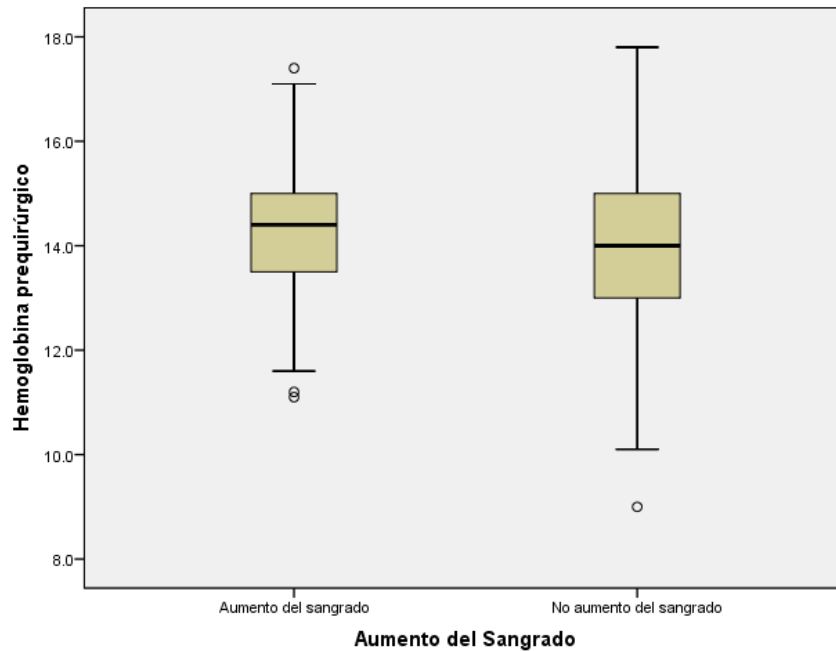


Figura 1. Hemoglobina prequirúrgica de los pacientes sometidos a artroplastia total primaria de cadera

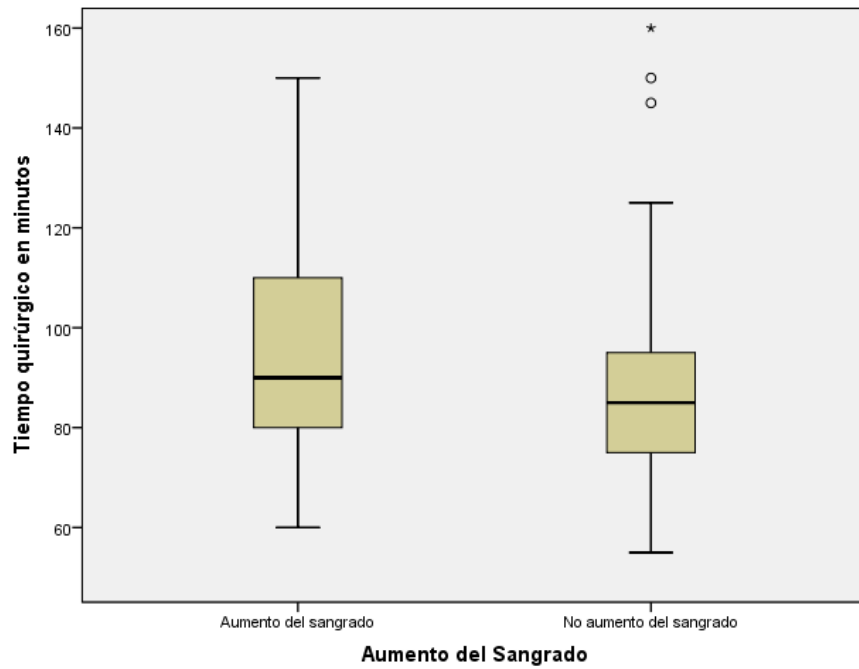


Figura 2. Tiempo quirúrgico en pacientes sometidos a artroplastia total de primaria de cadera.

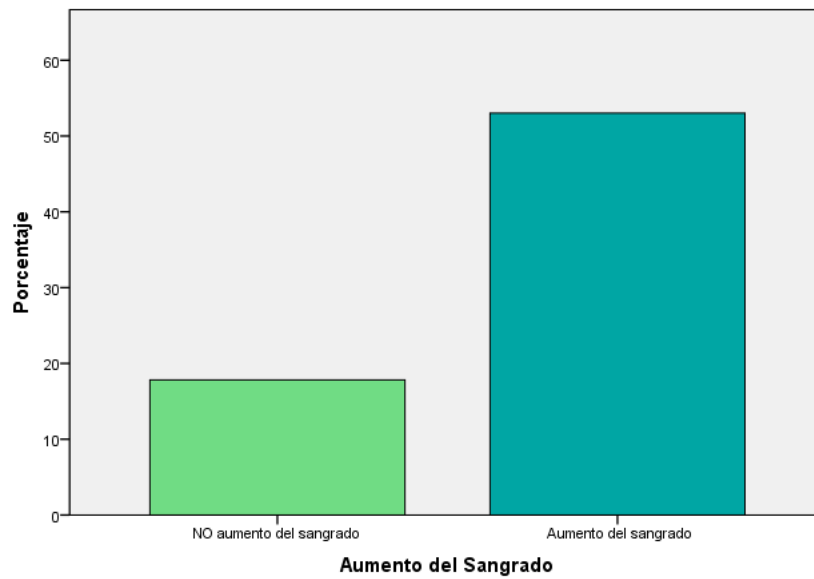


Figura. 3 porcentajes de transfusión de concentrado eritrocitarios en pacientes sometidos a artroplastia total de cadera.

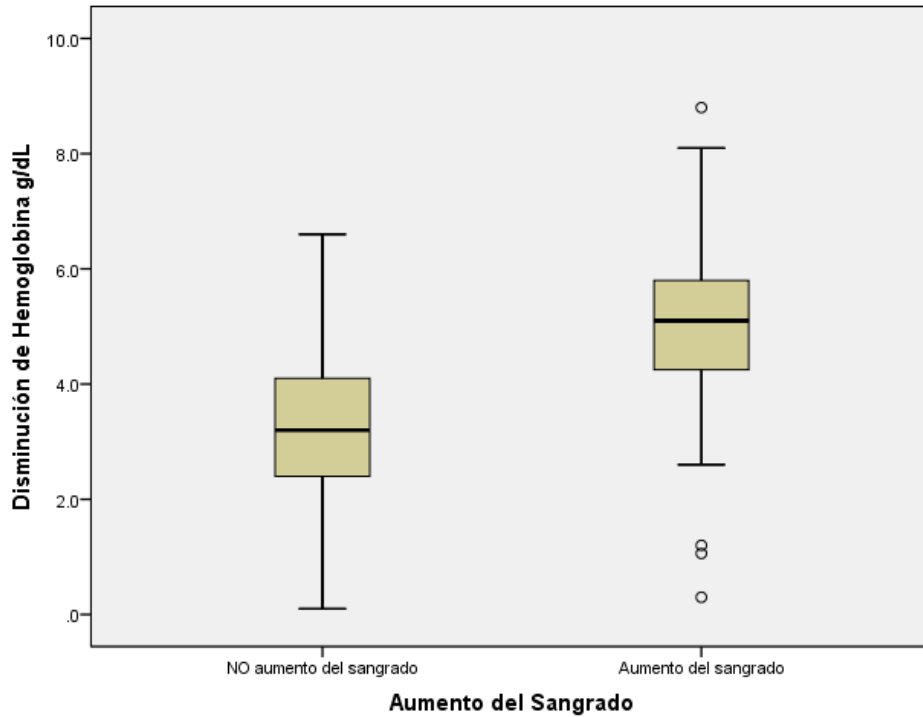


Figura4. Disminución de la hemoglobina en pacientes sometidos a artroplastia total primaria de cadera

TABLA 2. Riesgo de presentar sangrado excesivo y requerimiento de concentrados eritrocitarios DEBIDO AL USO DE ALMIDÓN en pacientes operados de artroplastia total de cadera.

	Odds Ratio	IC 95%	Valor de p
Sangrado transquirúrgico mayor a 350 ml	3.58	2.05 – 6.26	0.000
Uso de conceNtrados eritrocitarios	3.12	1.76 – 5.53	0.000

IC: Intervalo de confianza.

XIV. DISCUSIÓN

Al momento se conoce que los coloides, entre ellos el hidroxietilalmidón, disminuyen la fuerza del coagulo al disminuir la polimerización de la fibrina lo cual produce un coagulo que contiene menos fibrina y es menos elástico(41).Esta alteración en la formación del coagulo debido al uso de hidroxietilalmidón ya ha demostrado aumentar el sangrado quirúrgico en cirugía mayor y también asociarse otras complicaciones.(25,42,43) Actualmente varias publicaciones demostraron la asociación entre la reanimación con Hidroxietilalmidón con falla renal aguda y terapia de remplazo renal, especialmente en paciente críticos y en pacientes sépticos.(26–29)

En el año 2013 en el mes de junio la FDA emitió un enunciado advirtiendo acerca de la asociación del uso de Hidroxietilalmidón y los riesgos aumentados de presentar insuficiencia renal aguda en pacientes críticos y sépticos y también sangrado mayor al esperado en pacientes en cirugía cardiaca.(32)

Así mismo, también en el año 2013 el comité de farmacovigilancia de la Agencia Europea de Medicamentos recomendó no usar estos medicamentos en pacientes quemados, pacientes sépticos o críticos, proponiendo que se realicen estudios en pacientes traumáticos y en cirugías electivas para establecer recomendaciones adecuadas.(31)

En nuestro estudio en la población estudiada con aumento del sangrado encontramos resultados similares a los reportados en la literatura en cuanto a la relación que existe entre el sangrado transquirúrgico y una mayor disminución de la hemoglobina posterior a la cirugía y mayor riesgo de transfusión de hemoderivados.(11,44)

Así como también nuestros resultados limitan el sesgo del valor de hemoglobina prequirúrgica al ser esta igual en ambos grupos, controlando así una de la variables predictoras con mayor peso para determinar un aumento del sangrado y riesgo de transfusión.(13)

En el presente estudio en todos los pacientes en los que se utilizó un coloide, se empleó hidroxietilalmidón 130/0.4/9:1 (Voluven®) y aunque no se determinó el volumen

empleado ni el momento preciso de su aplicación durante el transoperatorio, podemos asumir el efecto en general de este tipo de almidones en artroplastia total de cadera y su efecto del sangrado transoperatorio. Zdolsek et al en el año 2011 analizaron el uso de cuatro coloides comercialmente disponibles: hidroxietilalmidón 130/0.42/6:1 (Venofundins®), 130/0.4/9:1 (Voluven®), 200/0.5/5:1 (Haes-steril®) y 6% dextran 70 (Macrodex®), reportando que todos tuvieron un impacto significativo sobre la coagulación, induciendo un leve estado de hipercoagulación con formación más rápida de coágulos, aunque de menor fuerza, encontrando solo pequeñas diferencias en los resultados atribuibles a la vida media de cada una(35). Al igual que Ghandi en año 2007 ya había reportado similares al comparar hidroxietilalmidón 130/0.4/9:1 e hidroxietilalmidón 670/0.75.(36)

Al momento encontramos que existe información contradictoria, debido a que muchos artículos en los que se reportaron resultados prometedores, resultaron ser fraudulentos.(23)

En nuestros hallazgos vimos que en los pacientes con aumento del sangrado se usó con más frecuencia almidón. Hamaji reporto un estudio comparando el uso de Hidroxietilalmidón 130/0.4 vs ringer lactato en paciente operados de artroplastia total de cadera, demostró que el sangrado perioperatorio es mayor en aquellos paciente en los cuales se usó hidroxietilalmidón (media de $1.296 \text{ mL} \pm 673.24$ en el grupo almidón versus $890.00 \text{ mL} \pm 566.54$ en el grupo Ringer Lactato; $p < 0.0460$), sin embargo, en su estudio, estos mismo pacientes requirieron en menos ocasiones la transfusión de hemoderivados y no hubo diferencia en las complicaciones.(39)

A diferencia del estudio previamente mencionado, en el presente trabajo encontramos que los pacientes con uso de almidón tienen mayor riesgo de transfusión que el grupo en el cual no se utilizó. Opperer en el 2015 reporto resultados similares al de nuestro trabajo, su estudio comparo el uso de hidroxietil-almidón 6% vs albúmina 5% vs cristaloides en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla y cadera, tomando la base de datos de pacientes de los Estados Unidos de más de 500 hospitales en un lapso de 8 años. En

sus resultados reporta que el uso de ambos coloides, ya sea albumina o hidroxietilalmidón, se asocia a la necesidad transfusión de hemoderivados (24.5 % en grupo de almidón, 33.9% en el grupo albumina y 15.2 en el grupo con cristaloides). Además reporto riesgo aumentado de falla renal en el uso de hidroxietilalmidón (Odds ratio 1.23; IC 95% 1.13 a 1.34) y en el uso de albumina (Odds ratio 1.56 (IC 95% 1.36 a 1.78)). Se asocian a complicaciones cardiacas, pulmonares y combinadas en el uso de hidroxietilalmidón (Odds ratio 1.22, 1.22 y 1.20, respectivamente) y albúmina (Odds ratio 1.37, 1.82 y 1.48 respectivamente). Unas de las posibles debilidades de este estudio es que al ser multicéntrico no se garantizó la homogeneidad en los tratamiento en los distintos hospitales (40).

Los riesgos del uso de hemoderivados ya son conocidos en pacientes sometidos a artroplastia de cadera. Creemos que el uso de hidroxietil podría aumentar el riesgo de presentar complicaciones asociadas a la transfusión de hemoderivados.

Ponnusamy realizo una revisión sistemática sobre el uso de hemoderivados en cirugía ortopédica mayor, encontró que además del riesgo de inherente a la propia transfusión, el uso de hemoderivados se asocia a infección del sitio quirúrgico.(45)

Una de las debilidades del presente estudio, es que es un estudio retrospectivo, que el uso de almidón dependiendo de la elección de cada anesthesiólogo, así como también desconocemos cuales fueron los criterios para transfundir a los pacientes y si estos fueron uniformes, debido a la gran cantidad de médicos que supervisan la atención del paciente.

Una futura línea de investigación que surge de nuestro estudio es dar continuidad a este grupo de pacientes que fueron sometidos a artroplastia total de cadera e investigar si el uso de hidroxietilalmidón es un factor de riesgo para complicaciones a mediano y largo plazo.

XV. CONCLUSIONES

Debido a lo anteriormente comentado y en base a la evidencia actual, aconsejamos tener en cuenta, al momento de usar hidroxietilalmidón en el transoperatorio, los posibles riesgos en su uso, que van desde un sangrado excesivo hasta probables complicaciones a largo plazo.

XVI. REFERENCIAS

1. Söderman P, Malchau H, Herberts P. Outcome after total hip arthroplasty: Part I. General health evaluation in relation to definition of failure in the Swedish National Total Hip Arthroplasty register. *Acta Orthop Scand.* 2000;71(4):354–9.
2. Wolford ML, Palso K, Bercovitz A, Monica L. Wolford, M.A.; Kathleen Palso, M.A.; and Anita Bercovitz, M.P.H. PD. Hospitalization for Total Hip Replacement Among Inpatients Aged 45 and Over: United States, 2000–2010. *Nchs.* 2015;(186):8.
3. Charnley J. *Low Friction Arthroplasty of the Hip: Theory and Practice.* New York Springer-Verlag. 1979;
4. Garvin KL. General Principles of Surgical Technique. In: Callaghan, John J.; Rosenberg, Aaron G.; Rubash HE, editor. *The Adult Hip (Volume 2).* 2nd Editio. Lippincott Williams & Wilkins; 2007. p. 911–6.
5. Keating EM, Ritter MA. Transfusion options in total joint arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2002;17(4, Supplement 1):125–8.
6. Flordal PA, Neander G. Blood loss in total hip replacement. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1991 Dec;111(1):34–8.
7. Naitall GA, Santrach PJ, Oliver WC, Horlocker TT, Cabanela ME. The predictors of red cell transfusions in total hip arthroplasties. :144–9.

8. An HS, Mikhail WE, Jackson WT, Tolin B, Dodd GA. Effects of hypotensive anesthesia, nonsteroidal antiinflammatory drugs, and polymethylmethacrylate on bleeding in total hip arthroplasty patients. *J Arthroplasty*. 1991 Sep;6(3):245–50.
9. Singer GG, Brenner BM. Fluid and electrolyte disturbances. In: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, et al., eds. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 14th ed. New York: McGraw-Hill; 1998:265-276.
10. S.C. S, J.J. C, R.D.K. E, T.P. P, W.B. B, M.A. M. Predicting Blood Loss in Total Knee and Hip Arthroplasty. *Orthop Clin North Am*. 2015;46(4):445–59.
11. Aderinto J, Brenkel IJ. Pre-operative predictors of the requirement for blood transfusion following total hip replacement. *J Bone Jt Surg*. 2004 Sep;86(7):970–3.
12. Jones HW, Savage L, White C, Goddard R, Lumley H, Kashif F, et al. Postoperative autologous blood salvage drains--are they useful in primary uncemented hip and knee arthroplasty? A prospective study of 186 cases. *Acta Orthop Belg*. 2004 Oct;70(5):466–73.
13. Salido JA, Marín LA, Gómez LA, Zorrilla P, Martínez C. Preoperative hemoglobin levels and the need for transfusion after prosthetic hip and knee surgery: analysis of predictive factors. *J Bone Joint Surg Am*. 2002 Feb;84-A(2):216–20.
14. Hatzidakis AM, Mendlick RM, McKillip T, Reddy RL, Garvin KL. Preoperative autologous donation for total joint arthroplasty. An analysis of risk factors for allogenic transfusion. *J Bone Joint Surg Am*. 2000 Jan;82(1):89–100.
15. Guerin S, Collins C, Kapoor H, McClean I, Collins D. Blood transfusion requirement prediction in patients undergoing primary total hip and knee arthroplasty. *Transfus Med*. 2007 Feb;17(1):37–43.
16. Pola E, Papaleo P, Santoliquido A, Gasparini G, Aulisa L, De Santis E. Clinical factors associated with an increased risk of perioperative blood transfusion in nonanemic patients undergoing total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2004 Jan;86-A(1):57–61.
17. Hrnack SA, Skeen N, Xu T, Rosenstein AD. Correlation of body mass index and blood loss during total knee and total hip arthroplasty. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2012 Oct;41(10):467–71.
18. Frisch NB, Wessell NM, Charters MA, Yu S, Jeffries JJ, Silverton CD. Predictors and complications of blood transfusion in total hip and knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2014 Sep;29(9 Suppl):189–92.
19. Keith I. Anaesthesia and blood loss in total hip replacement. *Anaesthesia*. 1977 May;32(5):444–50.
20. Stevens RD, Van Gessel E, Flory N, Fournier R, Gamulin Z. Lumbar plexus block reduces pain and blood loss associated with total hip arthroplasty. *Anesthesiology*. 2000 Jul;93(1):115–21.

21. Colwell CW, Collis DK, Paulson R, McCutchen JW, Bigler GT, Lutz S, et al. Comparison of enoxaparin and warfarin for the prevention of venous thromboembolic disease after total hip arthroplasty. Evaluation during hospitalization and three months after discharge. *J Bone Joint Surg Am.* 1999 Jul;81(7):932–40.
22. Patel A, Laffan MA, Waheed U, Brett SJ. Randomised trials of human albumin for adults with sepsis: systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis of all-cause mortality. *BMJ.* 2014;349(July):g4561.
23. Wise J. Boldt: the great pretender. *Bmj.* 2013;346(mar19 1):f1738–f1738.
24. Hartog CS, Natanson C, Sun J, Klein HG, Reinhart K. Concerns over use of hydroxyethyl starch solutions. *Bmj.* 2014;349(nov10 1):g5981–g5981.
25. Wiedermann CJ, Joannidis M. Accumulation of hydroxyethyl starch in human and animal tissues: A systematic review. *Intensive Care Med.* 2014;40(2):160–70.
26. Haase N, Perner A, Hennings LI, Siegemund M, Lauridsen B, Wetterslev M, et al. Hydroxyethyl starch 130/0.38-0.45 versus crystalloid or albumin in patients with sepsis: systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis. *BMJ.* 2013;346(February):f839.
27. Brunkhorst FM, Engel C, Bloos F, Meier-Hellmann A, Ragaller M, Weiler N, et al. Intensive insulin therapy and pentastarch resuscitation in severe sepsis. *N Engl J Med.* 2008;358(2):125–39.
28. Taylor M, Bromilow J. Hydroxyethyl starch 130/0.42 versus Ringer's acetate in severe sepsis 1A02, 2C04. *J Intensive Care Soc.* 2013;14(1):82–3.
29. Zarychanski R, Abou-Setta A. Association of hydroxyethyl starch administration with mortality and acute kidney injury in critically ill patients requiring volume resuscitation: a systematic review and. *JAMA.* 2013;
30. Schuster JM, Rehtine G, Norvell DC, Dettori JR. The influence of perioperative risk factors and therapeutic interventions on infection rates after spine surgery: A systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 2010;35(SUPPL. 9S):S125–37. Available from: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L50890608> \n <http://dx.doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181d8342c> \n <http://sfx.library.uu.nl/utrecht?sid=EMBASE&issn=03622436&id=doi:10.1097%2FBRS.0b013e3181d8342c&atitle=The+influence+of+per>
31. European Medicines Agency. PRAC confirms that hydroxyethyl-starch solutions (HES) should no longer be used in patients with sepsis or burn injuries or in critically ill patients. 2013;44(October):20–1.
32. US Food and Drug Administration. Hydroxyethyl starch solutions: FDA safety communication—boxed warning on increased mortality and severe renal injury and risk of bleeding. 2013. www.fda.gov/safety/medwatch/safetyinformation/safetyalertsforhumanmedicalpro.

33. Niemi TT, Silvanto M, Rosenberg PH. Albumin induced hypercoagulability does not reduce blood loss in patients undergoing total hip arthroplasty. *Scand J Surg.* 2005;94(3):227–32.
34. Vogt NH, Bothner U, Lerch G, Lindner KH, Georgieff M. Large-dose administration of 6% hydroxyethyl starch 200/0.5 total hip arthroplasty: plasma homeostasis, hemostasis, and renal function compared to use of 5% human albumin. *Anesth Analg.* 1996 Aug;83(2):262–8.
35. Zdolsek HJ, Vegfors M, Lindahl TL, Törnquist T, Bortnik P, Hahn RG. Hydroxyethyl starches and dextran during hip replacement surgery: Effects on blood volume and coagulation. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2011;55(6):677–85.
36. Gandhi SD, Weiskopf RB, Jungheinrich C, Koorn R, Miller D, Shangraw RE, et al. Volume Replacement Therapy during Major Orthopedic Surgery Using Voluven?? (Hydroxyethyl Starch 130/0.4) or Hetastarch. *Anesthesiology.* 2007 Jun;106(6):1120–7.
37. Xie R, Wang L, Bao H. Crystalloid and colloid preload for maintaining cardiac output in elderly patients undergoing total hip replacement under spinal anesthesia. *J Biomed Res.* 2011;25(3):185–90.
38. Kancir ASP, Pleckaitiene L, Hansen TB, Ekeløf NP, Pedersen EB. Lack of Nephrotoxicity by 6% Hydroxyethyl Starch 130/0.4 during Hip Arthroplasty. *Anesthesiology.* 2014 Nov;121(5):948–58.
39. Hamaji A, Hajjar L, Caiero M, Almeida J, Nakamura RE, Osawa EA, et al. Volume Replacement Therapy during Hip Arthroplasty to Lactated Ringer Decreases Allogeneic Blood Transfusion and Postoperative Infection. *Brazilian J Anesthesiol.* 2013;63(1):27–44.
40. Opperer M, Poeran J, Rasul R, Mazumdar M, Memtsoudis SG. Use of perioperative hydroxyethyl starch 6% and albumin 5% in elective joint arthroplasty and association with adverse outcomes: a retrospective population based analysis. *BMJ.* 2015;350:h1567.
41. Innerhofer P, Fries D, Margreiter J, Klingler A, Kühbacher G, Wachter B, et al. The effects of perioperatively administered colloids and crystalloids on primary platelet-mediated hemostasis and clot formation. *Anesth Analg.* 2002 Oct;95(4):858–65, table of contents.
42. Rasmussen KC, Johansson PI, Højskov M, Kridina I, Kistorp T, Thind P, et al. Hydroxyethyl Starch Reduces Coagulation Competence and Increases Blood Loss During Major Surgery: Results From a Randomized Controlled Trial. *Ann Surg.* 2013;00(00).
43. Schramko A, Suojaranta-Ylinen R, Kuitunen A, Raivio P, Kukkonen S, Niemi T. Hydroxyethylstarch and gelatin solutions impair blood coagulation after cardiac surgery: a prospective randomized trial. *Br J Anaesth.* 2010 Jun;104(6):691–7.
44. Carling MS, Jeppsson A, Eriksson BI, Brisby H. Transfusions and blood loss in

total hip and knee arthroplasty : a prospective observational study. J Orthop Surg Rest. 2015;10(1):48.

45. Ponnusamy KE, Kim TJ, Khanuja HS. Perioperative blood transfusions in orthopaedic surgery. J Bone Joint Surg Am. 2014;96(21):1836–44.

XVII. ANEXOS.

Folio:

Fecha de captura

“Hidroxietilalmidón como factor de riesgo para aumento del sangrado transoperatorio en pacientes operados de artroplastia total de cadera primaria en el Hospital de Ortopedia Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

Grupo de casos.

Nombre:

Nss:

Edad:

Sexo:

IMC

1. 20 – 27 2. 28 – 30 3. 31 – 35 4. 35-
40

Transfusión de Hemoderivados:

1. Si 2. No

Tiempo quirúrgico:

1. Valor reportado en minutos

Hemoglobina Prequirúrgica.

- Valor reportado en mg/dl

Hemoglobina Postquirúrgica.

- Valor reportado en mg/dl

Uso de Hidroxietilalmidón

1. Si 2. no

Sangrado transquirúrgico:

1. Menor a 350 ml 2. Mayor a 350 ml

Folio:

Fecha de captura

“Hidroxietilalmidón como factor de riesgo para aumento del sangrado transoperatorio en pacientes operados de artroplastia total de cadera primaria en el Hospital de Ortopedia Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

Grupo de controles.

Nombre:

Nss:

Edad:

Sexo:

IMC

1. 20 – 27 2. 28 – 30 3. 31 – 35 4. 35-40

Transfusión de Hemoderivados:

2. Si 2. No

Tiempo quirúrgico:

2. Valor reportado en minutos

Hemoglobina Prequirúrgica.

- Valor reportado en mg/dl

Hemoglobina Postquirúrgica.

- Valor reportado en mg/dl

Uso de Hidroxietilalmidón

2. Si 2. no

Sangrado transquirúrgico:

2. Menor a 350 ml 2. Mayor a 350 ml