



**Universidad  
Norbert Wiener**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ENFERMERÍA  
EN NEFROLOGÍA**

**EFFECTIVIDAD DEL MANEJO DE  
CONCENTRACIONES DE CALCIO EN EL  
LIQUIDO DE DIALISIS EN LA REDUCCION DE  
COMPLICACIONES DE PACIENTES CON  
INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA SOMETIDOS A  
HEMODIALISIS**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
DE ESPECIALISTA EN ENFERMERÍA EN NEFROLOGÍA**

Presentado por:

**TELLO BARDALES, GINA LIZETH  
UGARTE PALACIN, LISBETH KATHERINE**

**ASESOR: Dr. MATTA SOLIS HERNAN HUGO**

**LIMA - PERÚ**

**2020**



## **DEDICATORIA**

Por las constantes bendiciones que derrama sobre nuestras vidas y su infinito amor, a Dios; a nuestros adorados padres, esposo e hijo, por ser nuestro sostén absoluto y motivación a superarnos.

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestra reconocida Universidad Norbert Wiener, a nuestros educadores por compartirnos vuestra sabiduría y experiencia en la especialidad que escogimos, a nuestro asesor Dr. Matta por su profesionalismo, ánimo y paciencia.

**ASESOR**

**Dr. MATTA SOLIS, HERNAN HUGO**

## **JURADO**

Presidente: Mg. Efigenia Celeste Valentin Santos

Secretario: Mg. Violeta Aidee Zavaleta Gutierrez

Vocal: Mg. María Saturnina Quezada Haro

## ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ASESOR	v
JURADO	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE TABLAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b>	12
1.1 Planteamiento del problema	12
1.2. Formulación de la pregunta	15
1.3. Objetivo	16
<b>CAPÍTULO II: MATERIALES Y METODOS</b>	17
2.1 Diseño de estudio	17
2.2 Población y Muestra	17
2.3 Procedimiento de recolección de datos	17
2.4 Técnica de análisis	18
2.5 Aspectos éticos	18
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS</b>	19
3.1 Tablas	19
<b>CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN</b>	32
4.1. Discusión	32
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	34
5.1. Conclusiones	34
5.2. Recomendaciones	35
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	36

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Tabla de estudios sobre efectividad del manejo de concentraciones de calcio en el líquido de diálisis en la reducción de complicaciones de pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a hemodiálisis	19
Tabla 2. Resumen de estudios sobre efectividad del manejo de concentraciones de calcio en el líquido de diálisis en la reducción de complicaciones de pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a hemodiálisis	29



## RESUMEN

**Objetivo:** Estudiar y estructurar sobre la efectividad del manejo de concentraciones de calcio en el líquido de diálisis en la reducción de complicaciones de pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a hemodiálisis. **Material y Métodos:** Se realizó la verificación de artículos científicos, observacional, prospectiva y retrospectiva de tipo cuantitativa, sujeto a elección analítica, usando como herramienta de evaluación Grade en la determinación del nivel de evidencia, encontrados en el siguiente almacenamiento de información: Revista de la sociedad española de Nefrología, Revista Plos one Medicine, Therapeutic Apheresis and dialysis, clin J Am Soc Nephrol, Medicina (Baltimore), Scientific Reports. De 10 artículos revisados, 40% (n= 4/10) son ensayo clínico controlado aleatorizado, 20% (n= 2/10) estudio pre experimental, 20 % (n= 2/10) estudios casos y cohortes / casos y controles, 10 % (n= 1/10) estudio transversal analítico y 10 % (n= 1/10) estudio de cohorte. Según los resultados encontrados en la fuente de información científica de la revisión realizada en este estudio, cuyo origen son: España (40%), Estados Unidos (20%), Japón (20%), Corea (10%) y Italia (10%). **Resultados:** De los estudios encontrados, demuestran en base a evidencias que el 100% (n=10/10) indican que el manejo de concentraciones de calcio en el líquido de diálisis reduce complicaciones en los pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a hemodiálisis. **Conclusión:** El manejo de concentraciones de calcio en el líquido de diálisis es efectivo para la reducción de complicaciones en los pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a hemodiálisis.

**Palabras clave:** "Efectividad"; "calcio"; "hemodiálisis"; "Enfermedad renal crónica".

## ABSTRACT

**Objective:** And structure study on the effectiveness of the management of calcium concentrations in the dialysis liquid in reducing complications of patients with chronic renal failure on hemodialysis. **Material and Methods:** verification of scientific papers, observational, prospective and retrospective quantitative type, subject to analytical choice, using as an evaluation tool Grade in determining the level of evidence was conducted, found in the following storage: Magazine the Spanish society of Nephrology, Medicine journal PLoS One, Therapeutic Apheresis and Dialysis, Clin J Am Soc Nephrol, Medicine (Baltimore), Scientific Reports. 10 reviewed articles, 40% (n = 4/10) are controlled clinical trial randomized, 20% (n = 2/10) pre experimental study 20% (n = 2.10) and cohort studies cases / cases and controls, 10% (n = 1.10) and analytical study transverse 10% (n = 10/01) cohort study. According to the results found in the source of scientific information from the review in this study, whose origin are: Spain (40%), United States (20%), Japan (20%), Korea (10%) and Italy (10 %). **Results:** From the studies found, show evidence based on 100% (n = 10/10) indicate that handling calcium concentrations in the dialysis liquid reduces complications in patients with chronic renal failure on hemodialysis. **Conclusion:** The use of calcium concentrations in the dialysis fluid is effective to reduce complications in patients with chronic renal failure on hemodialysis.

**Keywords:** "Effectiveness"; "calcium"; "hemodialysis"; "Chronic Kidney Disease"

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Planteamiento del problema**

La Enfermedad renal crónica (ERC) perjudica aproximadamente al 10% de los habitantes en el mundo; esta se presenta de manera asintomática y deteriora la salud progresivamente hasta alcanzar la etapa terminal; siendo los tratamientos de sustitución renal: la diálisis y la implantación de un riñón. Dichos procedimientos son invasivos, conllevando a afrontar costos elevados, sumado a ello la falta de profesionales y de equipamiento en los establecimientos. Según estudios la SLANH, en Latinoamérica aproximadamente 613 pacientes por millón de pobladores pudieron integrarse en el 2011 a uno de los tratamientos sustitutos, no obstante, en algunos países esta cifra es menor, siendo inequitativo (1). La ERC se considera como un dilema de salud de la población en el mundo, esto se debe a la poca cobertura y apoyo de recursos en salud, lo cual conlleva a afrontar una situación complicada para los países de escasos recursos, para mantener enfermedades crónica y terapias de reemplazo (2).

En China, se hace referencia en un estudio que la ERC es un problema de salud, debiéndose tomar mayor importancia en zonas rurales, considerando que 119,5 millones (112,9-125,0 millones) presentan la enfermedad teniendo como causas la hipertensión, la diabetes y antecedentes cardiovasculares, predisponiendo la edad y el sexo (3).

Por otro lado, en Ecuador, la ERC es de alta prevalencia, afectando alrededor de un 11% de los habitantes, siendo los grupos donde predomina la enfermedad: el sexo masculino, adultos mayores y

personas con nivel educativo bajo, teniendo como causa primordial la diabetes mellitus y la HTA, esto conlleva a generar gastos relacionado a la morbilidad, sin embargo, muchas investigaciones han señalado que la tasa de mortalidad se reduce considerablemente, al realizar un diagnóstico preventivo (4).

Así también, en Chile, según un estudio realizado por colaboradores de la Sociedad Chilena de nefrología, refieren que la IRC se establece como un agravante sanitario por su característica epidemiológica y las consecuencias que suman, siendo en dicho país los procedimientos sustitutivos de la función renal muy costosos, presentando el incremento más de 30 veces en estos 25 años aproximando a un 10%. Estudios demuestran la posibilidad de fallecimiento por inconvenientes cardiovasculares tiene más probabilidad cuando hay falla renal (5).

En el Perú, la incidencia de ERC a nivel nacional ha tenido cambios desde los años 1992 cuando las causas encontradas más comunes fueron las que dañan la estructura y función del riñón y sus partes, llamadas primarias cuyas causas no son específicas; posteriormente se desarrollaron estudios que posicionan a la diabetes mellitus, presión arterial alta, la inflamación de los glomérulos y la obstrucción del tracto urinario como las enfermedades que tienen altas probabilidades de desencadenar en ERC. En niños las principales causas son las glomerulopatías primarias, nefropatías intersticiales crónicas y la etiología congénita (2).

Se calcula que en Perú más de la mitad de las personas que requieren cierto tipo de terapia sustitutiva no la está accediendo, ya que hay regiones del país donde no se encuentran centros de diálisis, ni especialistas. Por consiguiente, el diagnóstico temprano, y el manejo pertinente antes que se presenten complicaciones, es deficiente (6).

A partir de junio 2014 un año hacia adelante, se recolectaron datos de mucha importancia, encontrándose que 415 personas por millón de población reciben tratamiento de remplazo renal, en los diferentes centros de Salud estatales y privados, estos tipos de TRR son: hemodiálisis, diálisis peritoneal e implante renal (2).

La ERC, se conceptualiza como disminución gradual e irreparable del funcionamiento renal, cuando los órganos renales ya no filtran las sustancias de desecho perjudiciales de la sangre, en consecuencia, hay retención de líquido corporal, que es lo que se debería de eliminar al orinar. Cuando la ERC llega su etapa final, hay mayor retención de sustancias tóxicas almacenadas en el organismo, que pudiera desencadenar en complicaciones mortales (7).

Las Guías KDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcomes) 2012, en su publicación del 2013 definieron a la ERC, como la permanencia de tres meses, teniendo la presencia del Filtrado Glomerular (FG) menor a 60 ml/1,73 m<sup>2</sup> (8).

La Hemodiálisis (HD) es una terapia de eliminación artificial de sustancias tóxicas a través de un sistema extracorpóreo y una máquina de hemodiálisis cumpliendo funciones del riñón al no tener la capacidad de filtración y eliminación, regulando medio interno ácido-básico y electrolítico; también hace uso de un dializador de una membrana semipermeable de 2 compartimientos líquidos (sangre y líquido de diálisis) (9).

El líquido de diálisis (LD) es una sustancia indispensable de la hemodiálisis (HD), que en contacto con la sangre del paciente y la membrana semipermeable del filtro (dializador), hacen el intercambio de solutos y eliminación de agua, este líquido está compuesto por agua tratada ultra pura, concentrado de bicarbonato y ácido (10).

El concepto del equilibrio de calcio puede considerarse simple; la retención o disminución de calcio en todo el organismo calculado restando las pérdidas totales de calcio del organismo del ingreso de calcio. Por lo tanto, los procesos fisiológicos que controlan el equilibrio de calcio lo hacen más difícil, especialmente en la Enfermedad Renal Crónica (11).

En una publicación realizada en Arabia Saudita señalaron que los pacientes con ERC complicada con hipocalcemia grave pueden presentar complicaciones y cambios electrocardiográficos, estos pacientes se manejan en hemodiálisis (HD), regulando los niveles de calcio en el líquido de diálisis. Presentaron el caso de un paciente de 22

años que ingreso a la emergencia con insuficiencia renal grave, hipocalcemia, hiperfosfatemia, acidosis severa y prolongación del intervalo QT en la electrocardiografía, se estuvo manteniendo con gluconato de calcio endovenoso hasta ajustar el calcio a 1.8 mmol / L. y posteriormente recibir la primera sesión de HD con bajo flujo sanguíneo, aumento de calcio y disminución del baño de dializado de bicarbonato. Mejorando considerablemente con un calcio de 1.9 mmol / L Sin embargo, el baño en alta concentración de calcio es sensato para reducir complicaciones cardiovasculares, especialmente cuando presenta prolongación del intervalo QT (12).

Así pues, la cantidad de calcio en la solución de diálisis puede tener impacto en el corazón en los pacientes con tratamiento de hemodiálisis, si se incrementa el calcio tendrá una mejor tolerancia. Concluyendo que un d [Ca] de 1.75 mmol / L se relacionó con un más calcio sérico después de la diálisis, lo que atribuyo a un pésimo funcionamiento ventricular (13). La hipercalcemia y el hipertiroidismo en las personas que reciben hemodiálisis a la larga, y progresivamente pueden presentar problemas cardiovasculares y alteraciones óseas por lo que el KDIGO recomienda que el líquido dializante contengan una concentración de calcio (Ca) de 1.25-1.5 mmol / L durante la hemodiálisis, a través de estudios realizados determinaron que en el dializado con una baja de Ca (1.125 o 1.25 mmol / L) disminuyeron considerablemente el Ca sérico y aumento de hormona paratiroidea intacta a diferencia de Ca (1,50 o 1,75 mmol / L). finalmente se demostró que una concentración baja puede causar calcificaciones arteriales coronarias (14).

El calcio es fundamentalmente e importante para la hemodiálisis por que interviene en la coagulación sanguínea; siendo el objetivo promover un modelo matemático para la concentración de calcio en un dializador durante el tratamiento utilizando un dializado de citrato del dializador. Esta disminución de la concentración de calcio se puede compensar administrando en la sangre dializada una cantidad de calcio calculada a partir del modelo (15).

La cantidad de calcio en el líquido dialítico consigue tener un impacto cardiovascular en pacientes en hemodiálisis (HD) según los estudios realizados especifican que existe mejor tolerancia hemodinámica siendo la concentración de calcio en 1.75 mmol/L se relacionó con el incremento de calcio sérico después de la diálisis, lo que conlleva a un menor rendimiento ventricular (13).

En definitiva, la importancia de este tema pone en relevancia el trabajo de enfermería durante la sesión de hemodiálisis, por su participación directa con el paciente durante todo el proceso, para así prevenir, detectar y solucionar posibles complicaciones, reduciendo de esta manera el riesgo de mortalidad. Por ello es trascendental la constante actualización del personal de enfermería a fin de garantizar un cuidado seguro, humanizado y con calidad, en base a conocimiento científico (16)

En un artículo realizado por colaboradores de la Sociedad Española de enfermería en nefrología, hacen mención que en hemodiálisis los médicos nefrólogos prescriben las indicaciones a seguir, pero son las enfermeras las que administran y llevan a cabo los procedimientos; por ellos deben estar capacitadas y actualizadas, ya que influyen de manera importante en la mejoría del paciente (17)

## 1.2. Formulación de la pregunta

La pregunta elaborada para la revisión de estudios científicos se realizó en base a la metodología PICO y fue la siguiente:

<b>P: Paciente / Problema</b>	<b>I : Intervención</b>	<b>C: Intervención de Comparación</b>	<b>O: Outcome Resultados</b>
Pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a Hemodiálisis	Manejo de concentraciones de calcio en el líquido de diálisis	-----	Efectividad: Reducción de complicaciones

¿Cuál es la efectividad del manejo de concentraciones de calcio en el líquido de diálisis en la reducción de complicaciones de pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a hemodiálisis?

### **1.3. Objetivo**

Estudiar y estructurar sobre la efectividad del manejo de concentraciones de calcio en el líquido de diálisis en la reducción de complicaciones de pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a hemodiálisis.



## **CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1 Diseño de estudio**

La revisión sistemática es la recopilación y evaluación de estudios disponibles claros y estructurados a partir de un problema o una pregunta de investigación definida, en ella se sintetizan los resultados de diferentes estudios, se realiza un análisis crítico en base a lo encontrado haciendo uso de diferentes herramientas, para luego realizar un análisis estadístico (meta análisis). De manera que forma una base importante en la utilización de lo evidenciado en la toma de decisiones. (18)

### **2.2 Población y Muestra**

El grupo en estudio está constituido por la revisión sistemática de 10 artículos científicos publicados y descritos en la base de información científica, expuestos en idioma español e inglés.

### **2.3 Procedimiento de recolección de datos**

La recaudación de información se efectuó mediante la revisión metódica de estudios de investigación a nivel mundial, donde se precisó como tema esencial la efectividad del manejo de concentraciones de calcio en el líquido de diálisis en la reducción de complicaciones de pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a hemodiálisis; de los estudios hallados, se escogieron los más relevantes según nivel de evidencia y se apartaron los menos selectos. Se determinó la búsqueda teniendo el acceso a la información completa del artículo científico.

El algoritmo utilizado para la búsqueda:

Efectividad AND hemodiálisis AND concentración AND calcio

Efectividad AND hemodiálisis AND calcio AND complicaciones

Bases de Datos: Revista de la sociedad española de Nefrología, Revista Plos one Medicine, Therapeutic Apheresis and dialysis, clin J Am Soc Nephrol, Medicina (Baltimore), Scientific Reports.

#### **2.4. Técnica de análisis**

El estudio de la revisión científica está compuesto por la elaboración de una tabla de sinopsis (Tabla N°2) con información importante de cada uno de los estudios escogidos, analizándolos para valorar y confrontar las definiciones o particularidades en las cuales se relaciona y las ideas en las que se encuentran diferencias entre los artículos encontrados. La revisión sistemática, refiere a resultados de estudios que están al alcance y cautelosamente diseñados, como los ensayos clínicos controlados, las cuales brindan un buen nivel de confiabilidad por su contenido, sirviendo de apoyo en la toma de decisiones y pudiéndose aplicar en temas de salud (19).

#### **2.5 Aspectos éticos**

La valoración crítica de los estudios científicos analizados, se efectuó en función a las pautas técnicas de la bioética en la indagación; considerando y verificando que cumplan con los principios éticos en su realización.

### CAPÍTULO III: RESULTADOS

**3.1.- Tabla 1.** Tabla de estudios sobre efectividad del manejo de concentraciones de calcio en el líquido de diálisis en la reducción de complicaciones de pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a Hemodiálisis.

#### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

1. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la publicación URL/DOI País	Volumen y Número
Seras M, Martin A, Piñera C, Gundin S, Unzueta M, Kislikova M Y colaboradores.	2015	Sesión de hemodiálisis: la tormenta perfecta para la calcificación vascular  Haemodialysis session: The perfect storm for vascular calcification (20).	Revista de la sociedad Española de Nefrología <a href="https://www.revistanefrologia.com/es-sesion-hemodialisis-tormenta-perfecta-calcificacion-articulo-S0211699515000727">https://www.revistanefrologia.com/es-sesion-hemodialisis-tormenta-perfecta-calcificacion-articulo-S0211699515000727</a> España	Volumen 35  Número 05

#### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Ensayo clínico controlado Aleatorizado	26 pacientes estables con ERC que acuden a hemodiálisis	El estudio no refiere	Se clasificaron a 26 pacientes por resultados de calcio basal agrupándolos en función al baño de calcio añadido. En los dos grupos se observa el aumento de calcio al terminar el tratamiento. Ante ello se evidencia un desarrollo de calcio iónico plasmático en la diálisis. La totalidad de pacientes con baño de calcio 1.5mM culmina la sesión con plasma de 1.3mM, ante el grupo con baño de calcio 1.25 m solo lo hace el 15%. A menos elevación de calcio plasmático menos riesgo de calcificación que pueden ser responsables de la calcificación vascular.	La individualización de calcio en el baño dialítico tiene mayor efectividad de reducción en complicaciones de personas con IRCT sometidos a hemodiálisis.

### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

2. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Di Iorio B, Torraca S, Piscopo C, Sirico M, Di Micco L, Pota A, Y colaboradores.	2012	Baño de dializado y el intervalo QTc en pacientes en hemodiálisis crónica de mantenimiento: estudio piloto de los efectos de diálisis individuales  Dialysate bath and QTc interval in patients on chronic maintenance hemodialysis: pilot study of single dialysis effects (21).	Sociedad Italiana de Nefrología J Nephrol.  <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21983985">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21983985</a>  Italia	Volumen 25  Numero 5

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Ensayo clínico controlado	22 pacientes	Consentimiento informado	La concentración óptima de Ca en el dializado todavía no está aún bien definida. A baja concentración de Ca (es decir, 1,25 mmol / L) reduce el riesgo de hipercalcemia, pero se asocia con episodios de hipotensión más frecuentes durante HD; Por otro lado, una alta concentración Ca mejora la estabilidad hemodinámica durante la HD, pero puede aumentar el riesgo de hipercalcemia.	Los cambios en el intervalo QTc durante la hemodiálisis dependen del manejo de concentraciones de calcio y de bicarbonato en el dializado para la efectividad en la disminución de complicaciones en los pacientes con IRC.

### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

3. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Waniewski J, Debowska M, Wojcik –Zaluska A, Ksiazek A, Zaluska W.	2016	Cuantificación de la extracción dialítica y del balance de masa de calcio extracelular durante un ciclo semanal de hemodiálisis.  Quantification of dialysis elimination and extracellular calcium mass balance during a weekly hemodialysis cycle (22).	Revista Plos one Medicine  <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4830623/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4830623/</a>  Estados Unidos	Volumen 11  Numero 4

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Ensayos clínicos aleatorios	25 pacientes	Consentimiento informado	En la investigación se realizó 75 sesiones de tratamiento de diálisis semanal para cuantificar la eliminación de calcio y balance de masa, lo cual se realizó teniendo en cuenta los principios de convección y difusión y se realizó la comparación de sesiones dializadas, se utilizó en el líquido de diálisis 1.35 mEq/L de entrada y de salida 1.32 mEq/L teniendo como resultado la eliminación de calcio en el cuerpo en aproximadamente en 50 sesiones dialíticas mientras que en los otros 25 sesiones el calcio se absorbió del dializado.	La modificación de masa de calcio en el baño dialítico debe realizarse en relación a los requerimientos del paciente para mayor efectividad de esta manera garantizar la estabilidad cardiaca vascular y mantener concentraciones séricas normales.

#### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

4. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Hiroki N, Hirotaka F, Kento I, Mai K, Hideo Y, Ryuichi F.	2018	Efectos de disminuir la concentración de calcio dializado en marcadores metabólicos óseos en pacientes en hemodiálisis con hormona paratiroidea sérica suprimida  Effects of Lowering Dialysate Calcium Concentration on Bone Metabolic Markers in Hemodialysis Patients With Suppressed Serum Parathyroid Hormone: A Preliminary Study (23).	Therapeutic Apheresis and dialysis  <a href="https://doi.org/10.1111/1744-9987.12673">https://doi.org/10.1111/1744-9987.12673</a>  Japón	Volumen 22  Numero 05

#### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Ensayos clínicos aleatorios	53 pacientes	Consentimiento informado	De la totalidad de pacientes que se consideraron esta investigación se mantuvieron en periodo observacional el ensayo clínico, en donde se redujo el calcio en el líquido dializante de 3.0 mEq/L a 2.75 mEq/L siendo esta modificación óptima para el paciente por que la fosfatasa alcalina ósea (BAP), Marcador de formación ósea (TRAP- 5b), se vio aumentado mejorando la modificación ósea en su formación.	La disminución de calcio en el líquido dializante tiene mayor efectividad y estimula significativamente el BAP Y TRAP 5b, lo que conlleva a la formación ósea y no afecta al paciente en su tratamiento en la desmineralización ósea.

### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

5. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Mendez- Chacón P, Ricobelli N, Dionisi M, Sanchez E, Bardales F, Mendez C.	2018	Influencia de la sobrecarga de calcio sobre el metabolismo óseo y mineral en 55 centros de hemodiálisis de Lima (24).	Revista de la Sociedad Española de Nefrología <a href="http://www.revistanefrologia.com/es-pdf-S0211699517302114">http://www.revistanefrologia.com/es-pdf-S0211699517302114</a> España	Volumen 38 Numero 03

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Estudio transversal analítico	1551 pacientes 55 centros	Consentimiento informado	La concentración de calcio empleada en todos los pacientes fue de 3.5 mEq/L manteniendo distancia de las recomendaciones establecidas en las guías, siendo 2,5 y 3,0 mEq/l; adherido a esto a un 68,9 % se indicaba captadores de fosforo siendo en mayor porcentaje tipo cálcicos. Se evidencio a pacientes con valores normales de calcio y fosforo según guías KDOQI de 60.5% y 42.7% respectivamente, a comparación de los que tenían calcio sérico mayor y fosforo sérico menor la recomendación fue de 32.8% y 37.3%. En cuanto valores de PTH mas del 50% presentaban valores inferiores de los recomendados 56.4% estos pacientes estaban sujetos a una alta concentración de calcio lo que provoca resultados de PTH menor de lo establecido, que sustenta un remodelado óseo bajo, que predispone a consecuencia hipofosforemia entre otras complicaciones.	La alta concentración de calcio en el baño de diálisis alteran los valores de PTH conduciendo a la aparición de complicaciones en los pacientes con ERCT.

### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

6. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Jara M, Almudena S, Caridad C, Verdalles U, Lopez J.	2019	Influencia de la concentración de calcio en el líquido de hemodiálisis sobre el control de la tensión arterial  Influence of calcium concentration in haemodialysis fluid on blood pressure control (25).	Revista de la Sociedad Española de Nefrología  <a href="https://www.revistanefrologia.com/es-pdf-S021169951830095X">https://www.revistanefrologia.com/es-pdf-S021169951830095X</a>  España	Volumen 39  Numero 01

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Pre experimental	24 pacientes	Consentimiento informado	Se evidenció el descenso de la presión arterial en los meses estudiados (6 y 12) con la reducción de la contracción de calcio en el líquido dializante, lo cual fue de 2,5mEq/l, ambas disminuyeron de manera significativa acompañado de estabilidad de peso seco y reducción de número de fármacos antihipertensivos. Presión arterial sistólica de 162+-14, semestral a 146 +-18, al año 141+-21 mmHg y diastólica semestral de 76+-14 a 70+-12 y al año 65 +-11mmHg.	La disminución de calcio en el líquido dializante, resulta ser efectivo Cuando se emplea para hemodiálisis siendo comprobada en la regulación de la presión arterial.



### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

7. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Maduell F, Rodríguez N, Arias M, Jimenes S, Alemany B, Duran C y colaboradores	2012	Individualización del calcio en el baño de diálisis: una asignatura pendiente (26).	Revista Nefrología. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología  <a href="http://www.revistanefrologia.com/es-pdf-X0211699512001982">http://www.revistanefrologia.com/es-pdf-X0211699512001982</a>  España	Volumen 32  Numero 05

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Estudio pre experimental	98 pacientes	Consentimiento informado	Los pacientes fueron sometidos a 2 procedimientos de hemodiálisis en el que se hizo una variación de la dosis de calcio del baño de diálisis: ca 2.5mEq/l (Grupo Ca25) y otra con ca 3.0mEq/l (Grupo Ca30). Se observa que en el grupo Ca25 los valores de calcio no presento diferencias significativas, mientras que en el grupo Ca30 apareció un incremento significativo 10.2+-0.6. Una adecuada elección de la concentración de calcio es importante, ya que el balance positivo de calcio repercute con calcificaciones vasculares, sin embargo, la perdida puede producir hipotensión arterial y disminución de la masa ósea.	Para la efectividad de la disminución de inconvenientes en los pacientes con tratamiento dialítico, la cantidad de calcio en el baño de diálisis debe hacerse de manera individual según la situación clínica que presente.

#### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

8. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Pun P, Horton J, Middleton J.	2013	La concentración de calcio en el dializado y el riesgo de paro cardíaco súbito en pacientes en hemodiálisis  Dialysate Calcium Concentration and the Risk of Sudden Cardiac Arrest in Hemodialysis Patients (27).	Clin J Am Soc Nephrol  <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3641623/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3641623/</a>  Estados Unidos	Volumen 8  Numero 05

#### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Casos y controles	43.200 pacientes	Consentimiento informado	En tratamiento de hemodiálisis lo más adecuado es un concentrado óptimo de calcio en el líquido de diálisis, en el estudio se empleó concentrado de calcio menos de 2.5 mEq/L teniendo como resultados la disminución de la presión arterial a comparación del incremento en la acumulación de calcio en el dializado, conllevó y se asoció al aumento de paro cardíaco repentino	El optimizar la concentración de calcio en el dializado a 2.5 mmEq/L es efectivo porque reduce problemas cardiacos en los pacientes con tratamiento de hemodiálisis.

### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

9. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Hyung K, Su-Hyun K, Young K, Dong J, Ho S, Euy Jin Ch.	2015	Impacto de la concentración de calcio en el dializado en los resultados clínicos en pacientes con hemodiálisis incidentes  Impact of Dialysate Calcium Concentration on Clinical Outcomes in Incident Hemodialysis Patients (28).	Medicina (Baltimore)  <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26448019">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26448019</a>  Corea	Volumen 94  Numero 40

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Casos y controles	1182 pacientes	Consentimiento informado	Se separaron en tres grupos a los pacientes, en donde se administró diferentes concentraciones de calcio, un grupo dializo con una concentración de 3.5 mEq/L (Alto), otro grupo de 3.0 mEq/L (Mediano), y otro grupo de 2.5 mEq/L (Bajo), se evaluó por 16 meses, donde se tuvo resultado el grupo de menor concentración que prevaleció con problemas de Diabetes Mellitus y cardiacos, a diferencia los de mediano concentración presento baja de la presión arterial sistólica al comienzo de la hemodiálisis, en el grupo de mayor concentración presento prevalencia en hospitalización por problemas cardiovasculares.	La efectividad de la reducción de complicaciones se verá reflejado si se mide la concentración de calcio en el dializado en los pacientes con tratamiento de Hemodiálisis.

### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

10. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Miho T, Takayuhiki H, Shinichi O, Yoshihiko S.	2018	Una mayor concentración de calcio en el dializado se asocia con un infarto de miocardio incidente en pacientes diabéticos con baja recambio óseo.  Higher dialysate calcium concentration is associated with incident myocardial infarction among diabetic patients with low bone turnover: a longitudinal study (29).	Scientific Reports  <a href="https://www.nature.com/articles/s41598-018-28422-w">https://www.nature.com/articles/s41598-018-28422-w</a>  JAPON	Volumen 08  Numero: 10060

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Cohorte	292 pacientes	Consentimiento informado	Un total de 292 pacientes que se consideraron en el estudio, se realizó un comparativo en la concentración de calcio en el baño de diálisis entre 3.0 mEq/L y 2.5 mEq/L, en la evaluación de un año de tratamiento, teniendo como resultado a los que dializaron con concentrado de 3.0 mEq/L presentaron niveles de calcio alto y niveles de PTH disminuido a diferencia de 2.5 mEq/L tuvieron un mejor resultado, así mismo se observó que 186 muertes a causa de infarto de miocardio, amputación de extremidades.	A menor cantidad de calcio en el baño de diálisis es efectivo para el paciente en tratamiento de hemodiálisis reduciendo morbi-mortalidad de enfermedades cardiovasculares.

**TABLA 2.** Resumen de estudios sobre efectividad del manejo de concentraciones de calcio en el líquido de diálisis en la reducción de complicaciones de pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a Hemodiálisis.

Diseño de estudio / Título	Conclusiones	Calidad de evidencias (según sistema Grade)	Fuerza de recomendación	País
<p><b>Ensayo controlado aleatorizado</b> Sesión de hemodiálisis: la tormenta perfecta para la calcificación vascular</p> <p><b>clínico</b> de la</p>	<p>La individualización de calcio en el baño dialítico tiene mayor efectividad de reducción en complicaciones de personas con IRC sometidos a hemodiálisis.</p>	Alta	Fuerte	España
<p><b>Ensayo controlado</b> Baño de dializado y el intervalo QTc en pacientes en hemodiálisis crónica de mantenimiento: estudio piloto de los efectos de diálisis individuales</p> <p><b>clínico</b></p>	<p>Los cambios en el intervalo QTc durante la hemodiálisis dependen del manejo de concentraciones de calcio y de bicarbonato en el dializado para la efectividad en la disminución de complicaciones en los pacientes con IRC..</p>	Alta	Fuerte	Italia
<p><b>Ensayo controlado</b> Cuantificación de la extracción dialítica y del balance de masa de calcio extracelular durante un ciclo semanal de hemodiálisis.</p> <p><b>clínico</b></p>	<p>La modificación de masa de calcio en el baño dialítico debe realizarse en relación a los requerimientos del paciente para mayor efectividad de esta manera garantizar la estabilidad cardiaca vascular y mantener concentraciones séricas normales</p>	Alta	Fuerte	EEUU
<p><b>Ensayo aleatorizado</b> Efectos de reducir la concentración de calcio dializado en metabólicas óseas marcadores en pacientes de hemodiálisis.</p> <p><b>clínico</b></p>	<p>La disminución de calcio en el líquido dializante tiene mayor efectividad y estimula significativamente el BAP Y TRAP 5b, lo que conlleva a la formación ósea y no afecta al paciente en su tratamiento en la desmineralización ósea.</p>	Alta	Fuerte	Japón

Diseño de estudio / Título	Conclusiones	Calidad de evidencias (según sistema Grade)	Fuerza de recomendación	País
<p><b>Estudio transversal analítico</b> Influencia de la sobrecarga de calcio sobre el metabolismo óseo y mineral en 55 centros de hemodiálisis de Lima.</p>	<p>Las altas concentraciones de calcio en el baño de diálisis alteran los valores de PTH conduciendo a la aparición de complicaciones en los pacientes con ERCT.</p>	Moderada	Débil	España
<p><b>Pre experimental</b> Influencia de la concentración de calcio en el líquido de hemodiálisis sobre el control de la tensión arterial</p>	<p>La disminución de calcio en el líquido dializante, resulta ser efectivo Cuando se emplea para hemodiálisis siendo comprobada en la regulación de la presión arterial.</p>	Moderada	Débil	España
<p><b>Estudio pre experimental</b> Individualización del calcio en el baño de diálisis: una asignatura pendiente</p>	<p>Para la efectividad de la disminución de inconvenientes en los pacientes con tratamiento dialítico, la cantidad de calcio en el baño de diálisis debe hacerse de manera individual según la situación clínica que presente.</p>	Moderada	Débil	España
<p><b>Casos y cohorte</b> La concentración de calcio en el dializado y el riesgo de paro cardíaco súbito en pacientes en hemodiálisis</p>	<p>El optimizar la concentración de calcio en el dializado a 2.5 mmEq/L es efectivo porque reduce problemas cardiacos en los pacientes con tratamiento de hemodiálisis</p>	Moderada	Débil	EEUU
<p><b>Casos y controles</b> Impacto de la concentración de calcio en el dializado en los resultados clínicos en pacientes con hemodiálisis incidentes</p>	<p>La efectividad de la reducción de complicaciones se verá reflejado si se mide la concentración de calcio en el dializado en los pacientes con tratamiento de Hemodiálisis.</p>	Moderada	Débil	Corea

---

**Cohorte**

Una mayor concentración de calcio en el dializado se asocia con un infarto de miocardio incidente en pacientes diabéticos con baja recambio óseo.

A menor cantidad de calcio en el baño de diálisis es efectivo para el paciente en tratamiento de Hemodialisis reduciendo morbi- mortalidad de enfermedades cardiovasculares.

Moderada

Débil

Japón

---

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

### 4.1. Discusión

El presente estudio se efectuó en base a la revisión sistemática de 10 artículos de investigación, basados en la efectividad del manejo de concentraciones de calcio en el líquido de diálisis en la reducción de complicaciones de pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a hemodiálisis, fueron ubicados en diversas fuentes de información, entre las cuales: Revista de la sociedad española de Nefrología, Revista Plos one Medicine, Therapeutic Apheresis and dialysis, clin J Am Soc Nephrol, Medicina (Baltimore), Scientific Reports, cada uno de los mencionados forman parte del estudio de tipo Ensayo clínico controlado aleatorizado, ensayo clínico controlado, estudio transversal analítico, pre experimental, casos y cohorte, casos y controles y cohorte.

A través de los resultados conseguidos de los estudios realizados, se demostró en los 10 estudios investigados metódicamente, que el 40% (n= 4/10) son Ensayo clínico controlado aleatorizado, 20% (n= 2/10) son estudio pre experimental, el 20 % (n= 2/10) son estudios casos y cohortes / casos y controles, el 10 % (n= 1/10) son estudio transversal analítico y el 10 % (n= 1/10) es estudio de cohorte.

Los resultados alcanzados de las investigaciones, proceden de diferentes países, como: España (40%), Estados Unidos (20%), Japón (20%), Corea (10%), y Italia (10%).



Las complicaciones cardiovasculares son más frecuentes en pacientes con IRC sometidos a hemodiálisis implicando riesgo de mortalidad. En los estudios encontrados, Seras M, y colaboradores (18) incluyeron 26 pacientes seleccionándolos en base al baño de calcio añadido en el líquido de la diálisis, encontrándose que a los elegidos que usaron una concentración de 1.5 Mm al finalizar el 100% tuvo una ganancia de calcio sérico mayor de 1.3, en comparación del otro grupo donde se utilizó 1.5 Mm al finalizar solo 15% solo tuvo ganancia de calcio al inicio del tratamiento, demostrando la importancia de la individualización de calcio según clínica del paciente evidenciando mayor efectividad en la reducción de complicaciones cardiovasculares. Así también Pun (25), Jara (23), Waniewski (20), Hyung (26) y Miho (27) coinciden en que debería individualizarse las concentraciones de calcio utilizadas para reducir riesgos principalmente cardiacos, señalando de deberían hacerse prescripciones individuales. Encontrando similitud con Di Lorio y contribuyentes (19) quienes demostraron que hay cambios electrocardiográficos según la concentración de calcio usado, el mal manejo podría ocasionar riesgo a arritmias amenazando la vida del paciente.

Asimismo, otro tipo de complicaciones que tienen estos pacientes son los óseos minerales, asociados a enfermedad renal crónica, los cuales se manifiestan con alteraciones esqueléticas o calcificaciones, las cuales también aumentan el riesgo de mortalidad. Dentro de los estudios hallados Hiroki (21) refiere que los niveles de calcio en el dializante pueden causar desmineralización ósea, coicidiendo con Mendez-Chacon (22) estudio en que se demostró que niveles elevados de calcio ocasiona supresión de PTH, ocasionando alteraciones del metabolismo oseo. Asi también Maduell y colaboradores (24) señalaron que la concentración de calcio debería individualizarse para mantener un control de la calcificación.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

- La revisión sistemática de los 10 artículos científicos, sobre la efectividad del manejo de concentraciones de calcio en el líquido de diálisis en la reducción de complicaciones de pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a hemodiálisis fueron halladas en las siguientes bases de información Revista de la sociedad española de Nefrología, Revista Plos one Medicine, Therapeutic Apheresis and dialysis, clin J Am Soc Nephrol, Medicina (Baltimore), Scientific Reports, todos ellos forman parte del tipo y diseño de Ensayo clínico controlado aleatorizado, ensayo clínico controlado, estudio transversal analítico, pre experimental, casos y cohorte, casos y controles y cohorte. Según los 10 artículos científicos revisados y analizados podemos concluir:
- En 07 de 10 estudios científicos, se evidencia que es vitalmente importante dosificar las concentraciones de calcio en el líquido de diálisis porque contribuye a la disminución de complicaciones cardiovasculares, reduciendo la morbimortalidad de paciente sometidos al tratamiento de hemodiálisis.
- En 03 de 10 estudios científicos se evidencia que el incremento de calcio puede ocasionar desmineralización y/o problemas óseos por lo que se demostró al reducir la concentración de calcio en el líquido de diálisis los pacientes tuvieron ganancia y formación ósea.

- Se concluye que todos los estudios revisados y analizados en el presente trabajo, indican que el manejo de concentraciones de calcio en el líquido de diálisis es efectivo para la reducción de complicaciones de pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a hemodiálisis. Considerando que el incremento de calcio puede generar problemas cardiovasculares poniendo en riesgo la vida del paciente, y por el contrario su deficiencia puede predisponer a largo plazo a enfermedades óseo minerales.

## **5.2. Recomendaciones**

- Se recomienda a los profesionales de enfermería que están en continua atención al paciente con IRCT que se actualicen sobre temas relacionados al tratamiento como el uso de insumos y fármacos, para que conozcan todas las opciones y variables que se pueden utilizar en mejora del paciente. Así también cuando reciban indicación de variación en la concentración de calcio en el dializado, valore, monitoree y registre la evolución del paciente durante el tratamiento para poder demostrar en base a resultados el estado del paciente para que de esta manera sea un punto de inicio de variación en el manejo del calcio en el dializado dentro de las posibilidades de la institución.
- Para ello, sería importante establecer cuidados de enfermería en relación a la individualización del manejo de calcio en el líquido de la diálisis, estableciendo un protocolo de intervención de enfermería donde se tengan en cuenta los siguientes cuidados: toma de muestra de calcio antes, durante y finalizada la sesión de hemodiálisis, toma de electrocardiograma antes y cada hora de la sesión, monitorear y registrar las funciones vitales, reportar las complicaciones intradialíticas así como cambios en el estado del paciente. Es de suma relevancia que la enfermera informe todos estos cambios ya que es el profesional que interviene de manera directa durante el tratamiento.

- Se recomienda que las Unidades Prestadoras de Servicio de Nefrología y servicios Médicos de Apoyo, públicos y privadas a nivel Nacional, deben implementar y capacitar a los profesionales para incrementar el conocimiento sobre la efectividad de manejo de concentraciones de calcio en el líquido de diálisis para reducir las complicaciones en los pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a hemodiálisis
- Se recomienda a el ajuste en la concentración de calcio en el líquido de diálisis por que ayuda a contribuir y optimizar el balance de calcio en estas personas, reduciendo la mortalidad y calcificaciones vasculares en pacientes sometidos a hemodiálisis.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Panamericana de salud [Internet] Estados Unidos: Organización Mundial de la salud [citado el 09 de noviembre de 2019] Disponible desde: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10542:2015-opsoms-sociedad-latinoamericana-nefrologia-enfermedad-renal-mejorar-tratamiento&Itemid=1926&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10542:2015-opsoms-sociedad-latinoamericana-nefrologia-enfermedad-renal-mejorar-tratamiento&Itemid=1926&lang=es)
2. Ministerio de salud, Gobierno de Perú. [Internet] Lima, Perú. Ministerio de Salud, Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. [Citado el 07 de noviembre de 2019]. Disponible en: [https://www.dge.gob.pe/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=598&Itemid=353](https://www.dge.gob.pe/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=598&Itemid=353)
3. Zhang L, Wang F, Wang L, Wang W, Liu B, Liu J, et al. Prevalencia de la enfermedad renal crónica en China: una encuesta trasversal. [Internet] 2012, Marzo [citado el 15 de noviembre 2019] 379 (9818), pp.815-822. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(12\)60033-6/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(12)60033-6/fulltext)
4. Díaz M, Gómez B, Robalino M, Proaño S. Comportamiento epidemiológico en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en Ecuador. [Internet] 2018 abr-jun [Citado el 14 de noviembre de 2019] 22 (2). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1560-43812018000200011&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812018000200011&lng=es&nrm=iso)

5. Flores J, Alvo M, Borja H, Morales J, Vega J, Zúñiga C. Enfermedad renal crónica: Clasificación, identificación, manejo y complicaciones. [Internet] Chile 2009 enero. [citado el 08 de noviembre de 2019] 137(1) pp.137-177. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872009000100026](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872009000100026)
6. Herrera P, Pacheco J, Taype R. La enfermedad renal crónica en el Perú. Una revisión narrativa de los artículos científicos publicados. [Internet] Perú 2016. [Citado el 16 de noviembre de 2019] 33(2). Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v33n2/a07v33n2.pdf>
7. Organización Panamericana de salud [Internet] Estados Unidos: Organización Mundial de la salud [citado el 09 de noviembre de 2019] Disponible desde: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_topics&view=article&id=349&Itemid=40937&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=article&id=349&Itemid=40937&lang=es)
8. KDIGO 2012. [Internet] Guía de práctica clínica para la evaluación y gestión de la enfermedad renal crónica. 2013 enero [citado el 09 de noviembre 2019] 34 (2). Disponible en: <https://kdigo.org/wp-content/uploads/2017/02/2017-KDIGO-CKD-MBD-GL-Update.pdf>
9. Lorenzo V, López J, Principios físicos en hemodiálisis. [Internet] España 2018 [citado el 10 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-principios-fisicos-hemodialisis-188>
10. Pérez R, Rodríguez P, Tratamiento del agua y liquido de diálisis. [Internet] España, 2016 [Citado el 12 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-tratamiento-del-agua-liquido-dialisis-133>
11. Hill K, Spiegel. Balance de calcio en la enfermedad renal crónica [Internet] EEUU 2017 mayo. [Citado el 15 de noviembre de 2019] 15(3). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5442193/>
12. Shebani A, Azeem M, Elhassan E. Un caso de enfermedad renal crónica avanzada con hipocalcemia severa ¿Cómo manejar y dializar de manera segura? [Internet] Arabia Saudita 2019 [Citado el 13 de

- noviembre de 2019] 30(5). Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31696858>
13. Silva V, Macedo T, Braga T, Silva B, Graciollo F, Dominguez W, et al. La alta concentración de calcio dializado está asociada con el empeoramiento de la función ventricular izquierda. [Internet] Brasil 2019 [Citado el 16 de noviembre de 2019] 9(1). Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30787343>
  14. Yoshikawa M, Takase O, Tsujimura T, Sano E, Hayashi M, Takato T, et al. Efectos a largo plazo de los dializados bajos en calcio en los niveles de calcio en suero durante los tratamientos de hemodiálisis de mantenimiento: una revisión sistemática y un metanálisis. [Internet] Japón 2018 [Citado el 15 de noviembre de 2018] 8 (1). Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29593281>
  15. Genovesi S, Boriani G, Covic A, Vernooij R, Combe C, Burlacu A, et al. Muerte cardíaca súbita en pacientes en diálisis: diferentes causas y estrategias de manejo. [Internet] Italia 2019. [Citado el 14 de noviembre de 2019] Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31538192>
  16. Rocha M, Oliveira C, Fecury A, Dendasck C, Dias C, Oliveira E. El papel de la enfermería en la sesión de hemodiálisis. [Internet] 2002 [Citado el 01 de marzo de 2020] 04(39). Disponible en:  
<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/salud/hemodialisis>
  17. Sánchez I, Lorenzo V. Hemodiálisis ¿Cuánto sabemos de los fármacos relacionados con el metabolismo mineral? [Internet] España 2011. [Citado el 05 de marzo de 2020] 14 (1). Disponible en:  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1139-13752011000100004&lng=en&tlng=en](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-13752011000100004&lng=en&tlng=en)
  18. Manterola C, Astudillo P, Arias E, Claros N, Revisiones sistemáticas de la literatura. Que se debe saber acerca de ellas. [Internet] España 2013. [Citado el 16 de noviembre de 2019]91(3). Disponible en:  
<https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-pdf-S0009739X11003307>.
  19. Cochrane. Revisión Sistemática [sitio en Internet] [consultado 6 Oct 2013]. Disponible en: <http://www.cochrane.es/?q=es/node/272>

20. Seras M, Martin A, Piñera C, Gundin S, Garcia –Unzueta M, Kislikova M, Albines Z, et al, Sesión de hemodiálisis: la tormenta perfecta para la calcificación vascular [Internet] España, 2015, julio [Citado el 25 de enero de 2019] 35 (5). Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-pdf-S0211699515000727>



21. Di Lorio B, Torraca S, Piscopo C, Sirico M, Di Micco L, Pota A, et al Baño de dializado y el intervalo QTc en pacientes en hemodiálisis crónica de mantenimiento: estudio piloto de los efectos de diálisis individuales [internet] Italia, 2012 [ citado el 25 de enero de 2019] 25(5). Disponible en: file:///C:/Users/Hpc/Downloads/estudio%20ebe.en.es.pdf
22. Waniewski J, Debowska M, Wojcik –Zaluska A, Ksiazek A , Zaluska W. Cuantificación de la extracción dialítica y del balance de masa de calcio extracelular durante un ciclo semanal de hemodiálisis [Internet] EEUU 2016 [Citado el 23 de enero de 2019] 11 (4). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4830623/>
23. Hiroki N, Hirotaka F, Kento I, Mai K , Hideo Y, Ryuichi F. Efectos de disminuir la concentración de calcio dializado en marcadores metabólicos óseos en pacientes en hemodiálisis con hormona paratiroidea sérica suprimida [Internet] Japon 2018 [Citado el 20 de enero de 2019] 22(5). Disponible en: <https://doi.org/10.1111/1744-9987.12673>
24. Mendez- Chacon P, Ricobelli N, Dionisi M, Sanchez E, Bardales F, Mendez C. Influencia de la sobrecarga de calcio sobre el metabolismo óseo y mineral en 55 centros de hemodiálisis de Lima.[Intetnet] España 2018 [Citado el 20 de enero de 2019] 38 (3). Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/es-pdf-S0211699517302114>
25. Jara M, Almudena S, Caridad C, Verdalles U, Lopez J. Influencia de la concentración de calcio en el líquido de hemodiálisis sobre el control de la tensión arterial [Internet] España 2019 [Citado el 30 de enero de 2019] 39(1). Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-pdf-S021169951830095X>
26. Maduell F, Rodríguez N, Arias M, Jimenes S, Alemany B, Duran C, et al Individualización del calcio en el baño de diálisis: una asignatura pendiente [Internet] España 2012 [Citado el 23 de enero de 2019] 32(5). Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/es-pdf-X0211699512001982>
27. Pun P, Horton J, Middleton J, La concentración de calcio en el dializado y el riesgo de paro cardíaco súbito en pacientes en hemodiálisis [Internet] EEUU 2013 [Citado el 20 de febrero de 2019] 8(5). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3641623/>

28. Hyung K, Su-Hyun K, Young K, Dong J, Ho S, Euy Jin Ch. Impacto de la concentración de calcio en el dializado en los resultados clínicos en pacientes con hemodiálisis incidentes. [Internet] Corea 2015 [citado el 15 de febrero de 2019]. 94 (40). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26448019>
29. Miho T, Takayuhiki H, Shinichi O, Yoshihiko S. Una mayor concentración de calcio en el dializado se asocia con un infarto de miocardio incidente en pacientes diabéticos con baja recambio óseo. [Internet] Japon 2018. [Citado el 20 de febrero de 2019] 8(10060). Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-28422-w>