



---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGÍA  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MEDICO NACIONAL "SIGLO XXI"  
"BERNARDO SEPULVEDA G."**

**"ALTERACIONES HIDROELECTROLITICAS E IMPLICACIONES  
PERIOPERATORIAS SECUNDARIAS A  
PREPARACION INTESTINAL EN PACIENTES  
SOMETIDOS A COLONOSCOPIAS EN EL HOSPITAL DE  
ESPECIALIDADES DEL CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI"**

**TESIS DE POSGRADO**

**PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA**

**P R E S E N T A :**

**DR. GERARDO RODRIGUEZ ASTORGA**

**ASESOR:**

**DR. MARCOS SEBASTIAN PINEDA ESPINOSA**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI  
“BERNARDO SEPULVEDA G.”  
COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA

---

Dra. Diana Menez Díaz.  
Jefe de la División de Educación en Salud de Hospital de Especialidades CMN  
SXXI “Bernardo Sepúlveda G.”

---

Dr. Antonio Castellanos Olivares  
Jefe de Servicio y Profesor titular del curso de Anestesiología del Hospital de  
Especialidades  
CMN SIGLO XXI “Dr. Bernardo Sepúlveda G.”

---

Dr. Marcos Sebastián Pineda Espinosa  
Especialista en Anestesiología y Adscrito al Hospital de Especialidades  
CMNSXXI “Bernardo Sepúlveda G.”  
Asesor de tesis.

## AGRADECIMIENTOS

*A Dios, por darme la segunda oportunidad y la bendición de servir a mis prójimos, Por todas las bendiciones que recibo cada día de Ti*

*A ti madre. Doña Ana María Astorga Luz, por siempre estar conmigo en todo momento a pesar de la distancia, siempre recibí tu apoyo y cariño y por haberme heredado el legado más importante en mi vida: la fe, la perseverancia y el coraje. Gracias.*

*A mi hermano, Lic. Emmanuel Niño, por alentarme en este arduo camino, por saber que cuento siempre contigo. Gracias.*

*A mis tíos Ing. Roberto Rodríguez Montiel y Marilú Cordero. Por aguantarme todo este tiempo para cumplir una meta más en mi vida. Gracias.*

*Al Dr. Uriah Medardo Guevara López, Por los consejos, por la amistad, por la inspiración. Gracias.*

*Al Dr. Antonio Castellanos Olivares, por su confianza, enseñanzas y filosofía. Gracias.*

*A mi asesor de Tesis, por Su tiempo, ayuda y amistad, Gracias.*

*A mi amigo Dr. Juan Lagarda, por tu positivismo siempre ante la vida, no cambies. Gracias.*

*A mis profesores. Dr. Ezequiel Gómez Uria, Dra. Verónica Sotres Aguilar, Dr. Francisco Mendieta, Dr. Jesús Jaramillo Talavera, Dr. Felipe Palma, Dr. Salvador Vila, Dr. Reyna, Dr. Luis López, Dr. Marco A. Rangel, Dr. Román Cabada, Dr. Raúl Gonzaga, Dr. Ricardo Juárez, Dr. Santamaría. Por tener la paciencia y disposición para prepararme día con día, siempre les viviré agradecido.*

*Al IMSS por permitirme formarme en sus filas. Y ser la institución más importante de salud del país y al HE CMN SXXI por ser la mejor sede de la especialidad. Gracias.*

## **INDICE**

	<b>Pág.</b>
RESUMEN	6
SUMMARY	7
ANTECEDENTES	8
JUSTIFICACION	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
OBJETIVOS	20
HIPOTESIS	20
MATERIAL Y METODO	21
CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION	22
VARIABLES E INSTRUMENTOS DE MEDICION	22
PROCEDIMIENTOS	24
ANALISIS ESTADISTICO	25
RESULTADOS	26
DISCUSION	27
CONCLUSIONES	29
BIBLIOGRAFIA	30
ANEXOS	33

**“ALTERACIONES HIDROELECTROLITICAS E IMPLICACIONES  
PERIOPERATORIAS SECUNDARIAS A  
PREPARACION INTESTINAL EN PACIENTES  
SOMETIDOS A COLONOSCOPIAS EN EL HOSPITAL DE  
ESPECIALIDADES DEL CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI”**

## **RESUMEN.**

**Objetivo:** Identificar las alteraciones hidroelectrolíticas secundarias a preparación intestinal más frecuentemente observadas que modifiquen el periodo perioperatorio en pacientes sometidos a colonoscopias en el HE CMN SXXI.

**Pacientes y métodos:** Se realizó un estudio prospectivo, comparativo, longitudinal y observacional, donde se incluyeron a 38 pacientes sometidos a colonoscopias, 17 pacientes con preparación intestinal a base de Fleet fosfosoda y 21 pacientes con Nulytely con un total de 38 pacientes incluidos a los cuales se les determinó electrolitos séricos posterior a la preparación intestinal y previo a la realización de la colonoscopia.

**Resultados:** Se incluyeron 38 pacientes en el estudio divididos en 2 grupos de acuerdo a la preparación colónica utilizada. No hubo diferencia estadística en relación a la edad y sexo del paciente. En relación a los electrolitos séricos fueron cuantificados los siguientes: Sodio, Potasio, Calcio y Cloro, en todas las mediciones no hubo diferencia estadística entre ambos grupos.

**Conclusiones:** La preparación intestinal de colon utilizada, de acuerdo al tipo de esta, no tiene diferencia sobre la cuantificación sérica de electrolitos ni repercusión anestésica.

**Palabras clave:** Alteraciones Hidroelectrolíticas, Nullytely, Fleet

## **SUMMARY.**

**Objective:** To identify the hydro-electrolytic disorders secondary to bowel preparation most frequently observed which could modify the perioperative period in patients undergoing colonoscopy in the HE CMN SXXI.

**Patients & Methods:** This is an observational comparative prospective and longitudinal study. 38 patients were included in which electrolytes were determined after bowel preparation previous to colonoscopy.

**Results:** This study included 38 patients divided in two groups in order to their bowel preparation. There was not statistical difference related to age or sex. Within serum electrolytes, those quantified were sodium, potassium, calcium and chloride. In all our measurements there was not statistical difference in both groups.

**Conclusions:** The bowel preparation according to both studied types showed no statistical difference neither to electrolyte nor to anesthetic modifications.

**Keywords:** Hydro-electrolytic disorders, Nulytelly, Fleet.



## **ANTECEDENTES CIENTÍFICOS:**

La colonoscopia es el actual método estándar para la evaluación del colon, la seguridad diagnóstica y la efectividad terapéutica de la colonoscopia depende de la calidad y la limpieza de la preparación colónica.

La preparación ideal para la colonoscopías debería tener vacío el colon de toda la materia fecal de un modo rápido y sin dificultades o alteraciones histológicas de la mucosa colónica. La preparación también debería no causar en los pacientes incomodidad o cortocircuitos en los fluidos y los electrolitos y debería ser también barato.(1) Desafortunadamente ninguna de las preparaciones actualmente disponibles reúnen todos estos requerimientos. (1,2)

Las preparaciones colonoscópicas envuelven preparaciones radiológicas y quirúrgicas. (3) Las primeras preparaciones utilizaron restricciones dietéticas, catárticos y enemas. Aunque esas preparaciones limpiaban el colon, ellas consumían demasiado tiempo (48 a 72 horas), incomodidad para el paciente y disturbios asociados a fluidos y electrolitos. Una preparación rápida utilizaba un volumen alto (7 a 12 litros) mediante ingesta oral con solución de electrolitos y salina. Esto también estaba asociado con severas alteraciones en los fluidos y electrolitos y pobre tolerancia del paciente. En 1980 Davis y colaboradores (5) formularon glicol de polietileno (PEG), una solución lavativa osmóticamente balanceada con electrolitos. El régimen de dosificación estándar de 4 litros dado un día antes del procedimiento fue establecido como seguro y efectivo. (6-8)PEG rápidamente se convirtió en el estándar de oro para colonoscopia. Sin embargo una pobre aceptación aunado a un sabor salado, el olor de los sulfatos y el gran volumen de los fluidos requirieron algunas soluciones en las

PEG soluciones y sus dosis recomendadas y la re evaluación de otros laxantes osmóticos (p.ej: Fosfato de sodio NaP) (9-15). Chang y colaboradores (3), desarrollaron un método de pulsación e irrigación rectal combinado con citrato de magnesio. Estudios más recientes se ha enfocado en identificar la preparación "ideal", incluyendo parámetros como, sabor, suplementos de electrolitos y el tiempo de división de las dosis.

#### LAVADO INTESTINAL DE ALTO VOLUMEN.

Dosis. Para lavado intestinal por vía oral con altos volúmenes de 7 a 12 litros de solución salina o de electrolitos balanceados con o sin tubo nasogástrico han sido utilizados para preparación colónica (2). El manitol fue usado en las primeras formulaciones pero abandonado posteriormente por fermentación bacteriana y producción de gas metano e hidrogeno, los cuales podrían causar explosión cuando se utilizaba el electrocauterio.

Evidencia. Aunque esos regímenes eran efectivos para la limpieza del colon, ellos eran pobremente tolerados. La administración de un alto volumen, soluciones no balanceadas pueden resultar en alteraciones de los fluidos y electrolitos severos. Hay también reportes anecdóticos de complicaciones después de infusiones de alto volumen a través de la sonda naso gástrica.

Recomendaciones. El alto volumen y las soluciones no balanceadas, como el manitol, podría ser usado para preparación colónica (Grado I A). Adicionalmente, las precauciones podrían ser ejercitadas cuando se utilice un tubo naso gástrico para la administración de alguna infusión de preparación intestinal. (Grado VD).

## PEG (soluciones lavativas de electrolitos)

PEG es una solución de electrolitos no absorbibles que podrían pasar a través del intestino sin tener una absorción o secreción neta. Las alteraciones en los fluidos y electrolitos significativas por lo tanto podrían ser evitadas. Volúmenes altos (4 litros) son requeridos para mejorar el efecto catártico.

Productos.

1. Colyte (Sabores, cereza, frambuesa, limón, naranja y piña).
2. GolyTELY (Sabor piña)

Dosis. No se deben ingerir alimentos sólidos dos horas antes de la ingesta de la solución, (240ml) cada diez minutos hasta que la salida rectal sea clara o que 4 litros hayan sido consumidos. La dosis para la administración nasogástrica es de 20 a 30 ml por minuto (1.2 a 1.8ml por hora).

Evidencia. PEG es más efectiva y mejor tolerada que los regímenes combinados de dieta y catárticos usados antes de 1980. (6,8,11, 12). PEG es también seguro y más efectivo que las soluciones con electrolitos balanceados de alto volumen. (8). PEG es más seguro (menor producción de gas), más efectivo y mejor tolerado en pacientes que utilizan soluciones de manitol. Aunque PEG es generalmente bien tolerado, del 5 al 15 por ciento de los paciente no completan la preparación debido a un pobre sabor o a un alto volumen. El uso adicional de enemas no ofrece alguna mejoría en la eficacia de soluciones de PEG, sin embargo incrementa la incomodidad del paciente. El tiempo de la dosis de las soluciones PEG ha mostrado ser importante en la

calidad de la preparación intestinal. PEG se toma en dosis divididas (3 litros la noche anterior y 1 litro en la mañana del procedimiento) se demostró que fue tan efectivo y mejor tolerado que la dosis estándar de 4 litros dado un día antes del procedimiento.

El tiempo de la preparación en relación a la colonoscopia también es significativo. En un estudio, el consumo de solución PEG menos de 5 horas antes del procedimiento resultó en una mejor preparación que cuando se dio más de 19 horas antes del procedimiento.(14). Estudios adicionales han continuado en mostrar que los regímenes de dosis divididas son superiores a los regímenes de dosis simples. Un estudio reciente sugirió que el método y/o el tiempo de administración es más importante para determinar la calidad de la preparación intestinal que la restricción dietética. (13). La adición de agentes procinéticos a la administración de soluciones PEG no ha mostrado que mejoren la tolerancia del paciente o la limpieza colónica. (15, 14,15). Similarmente, la administración de bisacodil no mejora significativamente la limpieza colónica o la tolerancia global del paciente cuando se usó como un adyuvante con volumen alto de PEG (4 litros). (6). PEG es relativamente seguro para pacientes con desbalance electrolítico y para pacientes quienes no puedan tolerar una carga significativa de fluidos (falla renal, insuficiencia cardíaca congestiva o enfermedad hepática avanzada con ascitis). (8). En adición la lavativa oral PEG ha probado ser un método preferido para limpieza colónica en infantes y niños.

Recomendaciones. PEG es un método más seguro, más efectivo y mejor tolerado para limpieza de colon que una dieta restringida combinada con

catárticos, lavativas de alto volumen o manitol/NaP (Grado IA). PEG es más seguro que las lavativas osmóticas/NaP para pacientes con desbalances electrolíticos o de fluidos, como insuficiencia renal o hepática, falla cardíaca congestiva o falla hepática, y es por lo tanto preferible en esos grupos de pacientes (Grado IA). Los regímenes de dosis divididas de PEG (2 a 3 litros dados la noche anterior a la colonoscopia y 1 a 2 litros en la mañana del procedimiento) son regímenes alternativos aceptables para mejorar la tolerancia del paciente (Grado IIB). Las preparaciones limpiadoras para colonoscopías llevadas a cabo en la tarde podrían instruir que una menor parte de la solución PEG será dada en la mañana previa al procedimiento (Grado IIB). Los enemas, el bisacodil y la metoclopramida como adyuvantes a un alto volumen de PEG no han demostrado mejorar la limpieza colónica o la tolerancia del paciente y son por lo tanto, innecesario (Grado IIB).

PEG libre de sulfato (SF-PEG).

La solución lavativa basada en PEG sin sulfato de sodio fue desarrollado por Fordtran y cols. (10). En un intento de mejorar el olor y el sabor de las soluciones PEG. La mejoría del sabor fue resultado de una disminución en la concentración de potasio, aumento en la concentración de clorhidro, y ausencia completa de sulfato de sodio. La eliminación del sulfato de sodio resulta en una concentración luminal más baja de sodio, por lo tanto el mecanismo de acción es dependiente de los efectos osmóticos de PEG. (11).

Productos.

1.- NuLYTELY (sabores: cereza, lima-limón, naranja y piña)

2.- TriLiyte (sabores: cereza, zarzamora acida, lima-limón, naranja y piña)

Dosis. No alimentos sólidos al menos dos horas antes de tomar la solución; 240 ml cada 10 minutos hasta que la evacuación rectal sea clara o 4 litros hayan sido consumidos.

La dosis para la administración nasogástrica es de 20 a 30 ml por minuto (1.2 a 1.8 litros por hora). Dosis pediátrica (mayores de 6 meses de edad) es de 25 ml por Kg de peso por hora hasta que el efluente rectal sea claro. (15).

Evidencia. SF-PEG es menos salado, más degustable y comparado con PEG en términos efectividad en limpieza colónica y tolerancia global del paciente (9).

Recomendaciones. SF-PEG es comparable a PEG en términos de seguridad, efectividad y tolerancia. SF-PEG es de mejor degustación, pero también requiere el consumo de 4 litros en el régimen estándar. SF-PEG es una alternativa de solución lavativa aceptable cuando la solución lavativa basada en PEG es requerida (Grado IIB).

NaP acuoso.

NaP acuoso es una solución hiperosmótica de bajo volumen que contiene 48 gramos (400mmol) de NaP monobásico y 18 gramos (130mmol) de NaP dibásico por 100 ml. (9). Las sustancias osmóticas de NaP en el plasma dentro del lumen intestinal promueven la limpieza colónica. Significativas alteraciones en fluidos y electrolitos pueden ocurrir. NaP debe ser diluido antes de tomarlo para prevenir la emesis y debe ser acompañado por fluido oral significativo para prevenir la deshidratación, hipercalcemia o hipertensión con el uso de inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina o bloqueadores de la enzima convertidora de angiotensina tienen experiencia en nefropatía por fosfatos después del uso de soluciones NaP por vía oral.(14).Los efectos vistos relacionados a la edad y la dosis, Linden y Waye (15), describieron las

propiedades farmacológicas de NaP. El principal inicio de actividad intestinal fue de 1.7 horas después de la primera dosis y de 0.7 horas después de la segunda dosis. La principal duración de acción fue de 4.6 horas después de la primera dosis y 2.9 horas después de la segunda dosis. La actividad intestinal cedió dentro de las primeras 4 horas en el 83 por ciento de los pacientes y dentro de las 5 horas en el 87 por ciento de los pacientes.

Producto.

1.-Fleet.

Dosis. Solamente líquidos claros pueden ser consumidos en el día de la preparación. Dos dosis de 30 a 45ml de solución oral son dados al menos 10 a 12 horas aparte. Cada dosis es tomada con al menos 8 onzas de líquidos seguido por al menos un mínimo adicional de 16 onzas de líquido, la segunda dosis debe ser tomada al menos tres horas antes del procedimiento.

Evidencia. NaP ha sido comparado con PEG de alto volumen (4 litros) en múltiples estudios y generalmente se ha encontrado ser más o igual de efectivo y mejor tolerado. Los colonoscopistas también les gustan más y encuentran a NaP más aceptable que las soluciones basadas en PEG. (15). Un régimen de dosis dividida de NaP en el cuál la primera dosis es dada en la noche antes del procedimiento y la segunda dosis es administrada 10 a 12 horas más tarde por la mañana del procedimiento ha probado ser el régimen más efectivo que el régimen usando dos dosis de NaP dados el día antes del procedimiento o un régimen usando PEG de alto volumen (4 litros). Estos hallazgos son consistentes con las propiedades farmacológicas del NaP discutidas al

respecto. Un segundo método de aplicación para colonoscopias matutinas fue demostrado igual de efectivo y tolerado como el PEG estándar de 4 litros.

Los agentes que contrarrestan las alteraciones en los fluidos y los electrolitos de NaP han probado ser exitosos o al menos en un grado limitado. En un estudio la adición de una solución de rehidratación con electrolitos y carbohidratos resultó en menor contracción del volumen intravascular. (12), En otro estudio, solución de E-lyte aumentó la tolerancia del paciente y la eficacia de NaP. (11), la adición de algunos carbohidratos a las preparaciones intestinales quizás incrementen la producción de gases explosivos. Comparado con el régimen de NaP en tabletas, NaP acuoso es más efectivo y mejor tolerado. (12).

Recomendaciones. La preparación colónica NaP es una alternativa igual a las soluciones PEG excepto para pacientes pediátricos y ancianos, pacientes con obstrucción intestinal, y otros desordenes intestinales estructurales, dismotilidad intestinal, falla renal, cardíaca o hepática. (Grado IA). La dosis de NaP acuoso podría ser de 45 ml en dosis divididas, 10 a 12 horas aparte y con una de las dosis tomada en la mañana del procedimiento (Grado IIB). NaP acuoso es la forma preferida de NaP en esta época. (Grado IIB).

Aparte de reportes anecdóticos, la adición de adyuvantes a los regímenes estándares de NaP no ha demostrado ningún efecto dramático sobre la limpieza de la preparación colónica. Las soluciones de electrolitos-carbohidratos como E-lyte, quizás mejoren la seguridad y la tolerancia. (15).



Alteraciones Electrolíticas secundarias a Preparación intestinal.

Hipocalemia. El potasio sérico bajo, menor a 3.4 mEq/L (3.4mmol/L) quizá sea causada por el uso de medicación diurética, lo cual resulta en la excreción de potasio en la orina y por pérdida de potasio a través de vómito o diarrea. La ingesta deficiente en la dieta de potasio y magnesio (lo cual causa que el potasio se mueva hacia dentro de la célula) esto podría contribuir al desarrollo de hipocalemia. Los síntomas pueden incluir.

- Ritmo cardíaco irregular y disrritmias.
- Incomodidad general e irritabilidad.
- Debilidad muscular.
- Parálisis.
- Hiperglucemia. (la hipocalemia puede disminuir la liberación de insulina y disminuir la sensibilidad a la insulina).
- Rabdomiolisis. (por ejemplo, desintegración de fibras musculares con mioglobinuria).
- Falla renal.

Los síntomas de hipocalemia quizás indiquen la necesidad para análisis de sangre y orina para determinar el grado de potasio que está siendo excretado por los riñones y su relación con los desbalances ácido-bases y electrolíticos.

Hipernatremia. Son niveles de sodio de más de 146 mEq/L (146 mmol/L) o más altos, resultado de una ingesta excesiva de sodio o retención de sodio con excesiva pérdida de agua como en diarrea, uso de medicación diurética, vómito, respiración forzada o quemaduras severas. Por lo tanto estos pacientes

son de alto riesgo y deben ser monitoreados muy de cerca. Pacientes hospitalizados tardíamente podrían ser observados más cuidadosamente a causa de tener muchas enfermedades crónicas que quizás sean fatales en combinación con sodio excesivo y pérdida de fluidos. Los síntomas incluyen:

- Signos de deshidratación.
- Membrana y piel secas.
- Falta de turgencia en piel
- Irritabilidad.
- Delirio.
- Fatiga.
- Debilidad
- Dolor de cabeza.
- Confusión.
- Convulsiones.
- Coma
- Muerte.

Cloro. El nivel de cloro está usualmente seguido por el nivel de sodio, excepto en casos de desbalance ácido-base, cuando los niveles de cloro se asocian a los niveles de bicarbonato. La mayoría del cloro del cuerpo proviene de la ingesta de sal y de la comida absorbida en intestino, el cloro es excretado del cuerpo por la orina.

Hipocloremia. Los niveles de cloro sérico bajos, esto es menor de 97 mEq/L (97mmol/L), resultan de inicio por diarrea, vómito, succión gástrica (resultando en pérdida de ácidos y en alcalosis metabólica), enfermedad respiratoria

crónica (causando acidosis respiratoria) y alguna condición que cause pérdida de sodio, disminuirá la reabsorción de sodio y cloro. Los niveles de cloro urinario quizás sean medidos para determinar si la causa de la hipocloremia es una pérdida de sodio y un exceso de base, lo cual ocurre con vómito, diuréticos que muestren un nivel de cloro urinario bajo u hormonas como el cortisol y la aldosterona que muestran un nivel de cloro urinario elevado.

Los síntomas son:

- Hiperexcitabilidad de músculos y nervios.
- Respiración agitada.
- Hipotensión
- Tetania

**HIPERFOSFATEMIA.** Pacientes con cáncer de hueso tienen riesgo de hiperfosfatemia, estos niveles son arriba de 4.6 mg/Dl (6.6 mg/Dl en niños), o 1.46 mmol /L (2.2 mmol/L en niños),siendo otras situaciones, Sarcoidosis, acromegalia con deficiencia de la hormona del crecimiento, falla renal, daño celular como el que ocurre en trauma, infección severa, Rabdomiolisis y anemia hemolítica, en condiciones de hipoparatiroidismo e hipocalcemia, intoxicación con vitamina D, híperalimentación, tirotoxicosis y la acidosis quizás predispongan a un paciente a la hiperfosfatemia.

Siendo de más importancia clínica aquellas alteraciones hidroelectrolíticas relacionadas a alteraciones en la contractilidad cardíaca y su traducción electrocardiográfica durante el transoperatorio, así como las alteraciones del sodio y su papel en el equilibrio osmótico del sujeto.(16)

## **JUSTIFICACIÓN**

A pesar de la frecuencia de los procedimientos anestésicos en colonoscopia en nuestro hospital, el desequilibrio hidroelectrolítico secundario a la preparación intestinal aun cuando es un fenómeno descrito y cuya aparición es común, no se ha descrito aún su incidencia en nuestro medio, la trascendencia radica en identificar tempranamente justo antes del procedimiento anestésico y el estudio de colonoscopia, las alteraciones en los fluidos y electrolitos y su repercusión peri operatoria, así pues teniendo un gran número de pacientes sometidos a colonoscopias en nuestro hospital, secundaria a preparación intestinal con las diferentes preparaciones utilizadas en nuestro medio, esto sería de gran importancia dado que nos marcaría una nueva pauta en el manejo de estos pacientes.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son las alteraciones hidroelectrolíticas más frecuentemente observadas en pacientes sometidos a colonoscopías, secundarias a la preparación intestinal?

## **HIPÓTESIS:**

Existen alteraciones hidroelectrolíticas secundarias a preparación intestinal en pacientes sometidos a colonoscopías en el Centro Médico nacional siglo XXI.

## **OBJETIVOS:**

### **Objetivo General:**

Identificar las alteraciones hidroelectrolíticas secundarias a preparación intestinal más frecuentemente observadas que modifiquen el periodo perioperatorio en pacientes sometidos a colonoscopias en el HE CMN SXXI.

## **MATERIAL Y METODOS:**

### **DISEÑO:**

Observacional, longitudinal, descriptivo, prospectivo, serie de casos.

### **Ubicación espacio temporal:**

Se realizó el estudio en salas de colonoscopías del Hospital de Especialidades del CMN SXXI del Instituto Mexicano del Seguro Social en México, D.F De 01 de Junio a 20 de Agosto de 2009.

**Población:** Pacientes derechohabientes del Hospital de Especialidades del CMN SXXI, México, D.F, sometidos a Colonoscopías.

## **CRITERIOS DE SELECCION**

### **Inclusión**

Pacientes que acepten entrar al estudio.

Pacientes con Colonoscopia programada

Pacientes de ambos sexos

Pacientes mayores de 18 años

### **No inclusión:**

Pacientes que no acepten entrar al estudio

Pacientes con Alteraciones hidroelectroliticas previas

Pacientes con edad < de 18 años

### **Exclusión:**

Complicaciones pre- operatorias de cualquier índole

## DEFINICION DE LAS VARIABLES

VARIABLES DEPENDIENTES

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de medición	Tipo de Variable
Na	Electrolito sérico de predominio extracelular con valor normal de 135 a 145 meq./ml.	Se medirá previo a colonoscopia mediante toma de muestra de sangre y se procesará en laboratorio y/o gasómetro.	Miliequivalentes por mililitro	Cuantitativa continua
K	Electrolito Sérico de predominio intracelular con valor normal de 3.5 a 5 meq./ml.	Se medirá previo a colonoscopia mediante toma de muestra de sangre y se procesará en laboratorio y/o gasómetro.	Miliequivalentes por mililitro	Cuantitativa continua
Ca	Electrolito sérico de predominio intracelular de valor normal de .9 a 1.1 meq/ ml.	Se medirá previo a colonoscopia mediante toma de muestra de sangre y se procesará en laboratorio y/o gasómetro.	Miliequivalentes por mililitro	Cuantitativa continua
Cl	Electrolito sérico de predominio intracelular de valor normal de .9 a 1.1 meq/ ml	Se medirá previo a colonoscopia mediante toma de muestra de sangre y se procesará en laboratorio y/o gasómetro.	Miliequivalentes por mililitro	Cuantitativa continua

Variable independiente:

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Unidades	Tipo de variable
<p><b>PREPARACION COLONICA</b></p>	<p><b>FLEET</b> NaP acuoso es una solución hiperosmótica de bajo volumen que contiene 48 gramos (400mmol) de NaP monobásico y 18 gramos (130mmol) de NaP dibásico por 100 ml.(9)</p> <p><b>NULITELLY</b> Solución lavativa basada en PEG sin sulfato de sodio</p>	<p>Se tomara cualquiera de las dos soluciones previo a la realización de la colonoscopia según el régimen descrito.</p>	<p>Toma ingerida</p>	<p>Cualitativa nominal</p>



### **Procedimientos:**

Previa autorización y aprobación del Comité Ética e investigación del HE CMN S. XXI y firmada la hoja de autorización del estudio por el paciente se realizó un estudio observacional, longitudinal, prospectivo y comparativo. Se estudiaron 38 pacientes con los criterios de inclusión, que sean derechohabientes del HE CMN S. XXI, sexo indistinto de 18 años de edad en adelante, ASA I, II y III que sean sometidos a colonoscopia, no incluyendo aquellos pacientes que no deseen entrar al estudio, con alteraciones hidroelectrolíticas previas y menores de 18 años, excluyendo a aquellos que presenten complicaciones preoperatorias previas. Se dividieron en 2 grupos de acuerdo a la preparación utilizada, el grupo 1 recibió Nulitelly y el grupo 2 Fleet. Previa monitorización de forma no invasiva, se registraron Tensión arterial, Frecuencia Cardiaca, Saturación de Oxígeno y Electrocardiografía. Se canuló vena periférica con punzocath # 18 gauge y se tomaron muestras de Electrolitos séricos, los cuales se procesarán mediante gasómetro o por medio de laboratorio, Medicación con: Fentanil 100 microgramos, Midazolam de 1 a 2 mg, Propofol a dosis respuesta para mantener un Ramsay VI, Mantenimiento anestésico con ventilación asistida manual y Propofol a dosis respuesta, se monitorizan signos vitales previos, durante el trans operatorio y posterior al estudio. Se registraran todos estos valores en hoja de registro. (Anexo 2).

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

Se realizó mediante el empleo de Medidas de tendencia central usando media y desviación estándar, representadas por histogramas para las variables cuantitativas. Para las cualitativas se describirán por medio de rangos, porcentajes, mediana y moda, representadas por grafico de barras o por gráficas de pastel.

La inferencia estadística se realizara de la siguiente manera: para variables cuantitativas se realizará por medio de T de Student para muestras independientes. Las variables cualitativas nominales por  $X^2$  y para cualitativas ordinales se realizarán por medio de U de Mann-Whitney. Se considerará un valor estadísticamente significativo cuando el valor de P sea menor a 0.05

## RESULTADOS.

Se estudiaron un total de 38 pacientes divididos en dos grupos, el grupo 1 (21 pacientes) recibió una preparación de Nulitelly un día antes del estudio y al grupo 2 (17 pacientes) recibió una preparación de Flitt. El rango de edad para ambos grupos de pacientes fue el mismo  $65 \pm 19$  Vs  $64 \pm 20$  respectivamente sin diferencia estadística. En cuanto el sexo entre ambos grupos también no hubo diferencia estadística, se presenta la siguiente tabla de los datos demográficos de los pacientes.

**Tabla 1.**

**Datos demográficos de los pacientes en ambos grupos.**

Variable	Nulitelly	Fleet	Valor P <sup>&amp;</sup>
Edad <sup>+</sup>	65.5 $\pm$ 19	64.2 $\pm$ 20	NS <sup>#</sup>
Sexo*			
Masculino	11 (52.4)	10 (58.8)	NS <sup>°</sup>
Femenino	10 (47.6)	7 (41.2)	NS <sup>°</sup>

<sup>+</sup>Datos presentados en media y desviación estandar

\*Datos en número y porcentaje

<sup>#</sup>Prueba de T de student para muestras independientes

<sup>°</sup>Prueba chi cuadrada

<sup>&</sup>Valor P<0.05 significancia

En relación a los electrolitos cuantificados al inicio del procedimiento, no se encontró diferencia estadística en ambos grupos, tanto para sodio, potasio, calcio y cloro.

**Tabla 2.**

**Valores de electrolitos séricos en ambos grupos.**

<b>Electrolito</b>	<b>Preparación</b>	<b>Valor</b>	<b>Valor P</b>
<b>Sodio</b>	<b><i>Nulytelly</i></b>	141.9 ± 1.2	NS
	<b><i>Fleet</i></b>	141.5 ± 1.5	
<b>Potasio</b>	<b><i>Nulytelly</i></b>	3.9 ± 0.4	NS
	<b><i>Fleet</i></b>	3.7 ± 0.5	
<b>Calcio</b>	<b><i>Nulytelly</i></b>	9.2 ± 0.3	NS
	<b><i>Fleet</i></b>	8.9 ± 0.5	
<b>Cloro</b>	<b><i>Nulytelly</i></b>	106.6 ± 2,5	NS
	<b><i>Fleet</i></b>	106 ± 2.7	

Prueba T de Student para muestras independientes  
Valor P<0.05 significativo

## **DISCUSIÓN**

De acuerdo a lo encontrado en la literatura en referencia a la preparación de los pacientes sometidos a colonoscopia con Nulytelly o Fleet. Las evidencias demuestran que las alteraciones electrolíticas secundarias a preparación intestinal en pacientes que se sometieron ha dicho estudio, mostraron hipocalcemia e hipocalemia, las cuales no tuvieron repercusión severa sobre los pacientes en dicho estudio, sin embargo cabe aclarar que la preparación de una noche previa, marca estas alteraciones en nuestros pacientes, tanto con Nulytelly o Fleet. En el comportamiento hemodinámico, y renal, sin embargo no existía en nuestro hospital estudios que observaran las alteraciones secundarias a este tipo de procedimientos, a nivel electrolítico a pesar de dichas alteraciones no hubo evidencia clínica en nuestro estudio. En los dos grupos de pacientes sometidos a colonoscopia, previa ingesta de preparación intestinal con Nulytelly o Fleet fosfosoda el día anterior al procedimiento. Dentro de los rangos de la edad y sexo no se encontró alguna

diferencia estadísticamente significativa, en cuanto al rango de edad que fue de 65.2 años con Nulytelly y de 64.9 años con Fleet. No se encontró ninguna significancia estadística que influyera sobre el resultado del estudio, en cuanto al sexo se reporto 21 pacientes con Nulytelly (11 masculinos y 10 femeninos) y con Fleet 17 en total (10 masculinos y 7 femeninos). En las alteraciones electrolíticas los estudios no fueron estadísticamente significativos. Ya que en ambos grupos solo cabe mencionar que un paciente presento dicha alteración en hipocalcemia leve que no requirió tratamiento durante el perioperatorio, así como en hipocalemia en 2 pacientes sin repercusión clínica alguna. Los resultados de nuestro estudio concuerda con lo hallado en la literatura revisada ya que confirma la aparición de alteraciones hidroelectrolíticas secundarias a preparación intestinal, sin embargo en nuestro grupo de población estudiado no se encontraron cambios electrolíticos que modificaran el periodo perioperatorio ya sea en cambios electrocardiográficos que requirieran algún manejo especial durante el estudio o en falla renal aguda, ya que son estas dos alteraciones las de mayor repercusión en los pacientes, las cuales son ampliamente conocidas en el corto y mediano plazo.

## **CONCLUSIONES.**

En el presente estudio se determinó que las alteraciones hidroelectrolíticas no tienen repercusión clínica en los pacientes sometidos a colonoscopia electiva, ya que su significancia estadística no es representativa. Sin embargo se debe de considerar por el servicio tratante mejorar las condiciones clínicas en los pacientes sometidos a este estudio tanto en su preparación como en el post del estudio para evitar complicaciones inmediatas que requieran algún manejo intrahospitalario a pesar de ser un estudio de corta duración. En referente al manejo anestésico de estos pacientes, son realizados bajo sedación y no hay repercusión hidroelectrolítica alguna por el tipo de anestesia que pueda ser relacionado, con alguna alteración hidroelectrolítica presentada en la preparación del paciente con Nulytelly o Fleet para realización de Colonoscopia electiva.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Di Palma JA, Brady CE. Colon cleansing for diagnostic and surgical procedures: polyethylene glycol-electrolyte lavage solution. *Am J Gastroenterol* 1989;84:1008–16.
  
2. Tooson JD, Gates LK Jr. Bowel preparation before colonoscopy. Choosing the best lavage regimen. *Postgrad Med* 1996;100:203–14.
  
3. Beck DE, Harford FJ, DiPalma JA. Comparison of cleansing methods in preparation for colonic surgery. *Dis Colon Rectum* 1985;28:491–5.
  
4. Zmora O, Wexner SD. Bowel preparation for colonoscopy. *Clin Colon Rectal Surg* 2001;14:309–15.
  
5. Davis GR, Santa Ana CA, Morawski SG, Fordtran JS. Development of a lavage solution with minimal water and electrolyte absorption or secretion. *Gastroenterology* 1980;78:991–5.
  
6. DiPalma JA, Brady CE III, Stewart DL, et al. Comparison of colon cleansing in preparation for colonoscopy. *Gastroenterology* 1984;86:856–60.
  
7. Ernstoff JJ, Howard DA, Marshall JB, Jumshyd A, McCullough AJ. A randomized blinded critical trial of a rapid colonic lavage solution compared with standard preparation for colonoscopy and barium enema. *Gastroenterology* 1983;84:1512–6.

8. Thomas G, Brozisky S, Isenberg JI. Patient acceptance and effectiveness of a balanced lavage solution (Golytely) versus the standard preparation for colonoscopy. *Gastroenterology* 1982;82:435–7.
9. DiPalma JA, Marshall JB. Comparison of a new sulfate-free polyethylene glycol lavage solution versus a standard solution for colonoscopy cleansing. *Gastrointest Endosc* 1990;36:285–9.
10. Froelich F, Fried M, Schenegg JF, Gonvers JJ. Palatability of a new solution compared with standard polyethylene glycol solution for gastrointestinal lavage. *Gastrointest Endosc* 1991; 37: 325-8.
11. Froehlich F, Fried M, Schnegg JF, Gonvers JJ. Low sodium solution for colonic cleansing: a double blind, controlled, randomized prospective study. *Gastrointest Endosc* 1992;38:579–81.
12. Raymond JM, Beyssac R, Capdenat E, et al. Tolerance, effectiveness, and acceptability of sulfate-free electrolyte lavage solution for colon cleansing before colonoscopy. *Endoscopy* 1996;28:555–8.
13. Cohen SM, Wexner SD, Binderow SR, et al. Prospective, randomized, endoscopic-blinded trial comparing precolonoscopy bowel cleansing methods. *Dis Colon Rectum* 1994;37:689–96.



14. Frommer D. Cleansing ability and tolerance of three bowel preparations for colonoscopy. *Dis Colon Rectum* 1997;40:100–4.

15. Hsu CW, Imperiale TF. Meta-analysis and cost comparison of polyethylene glycol lavage versus sodium phosphate for colonoscopy preparation. *Gastrointest Endosc* 1998;48:276–82.

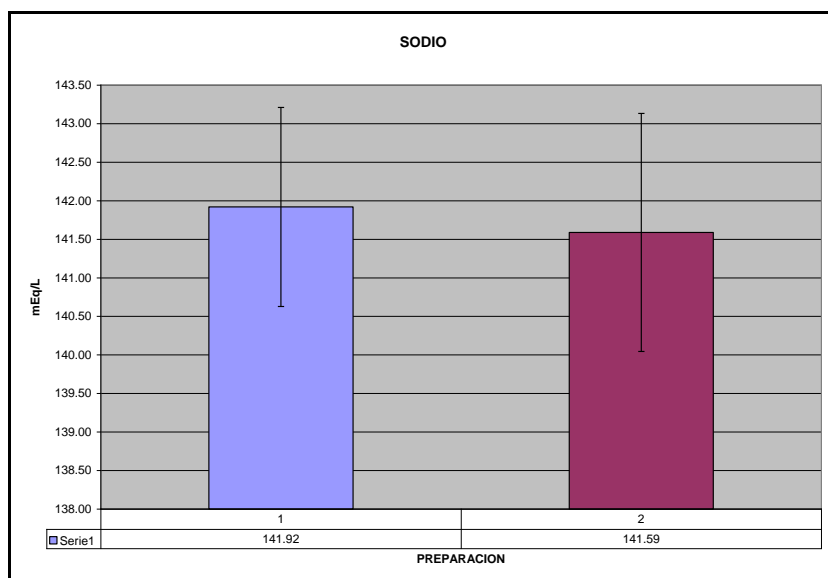
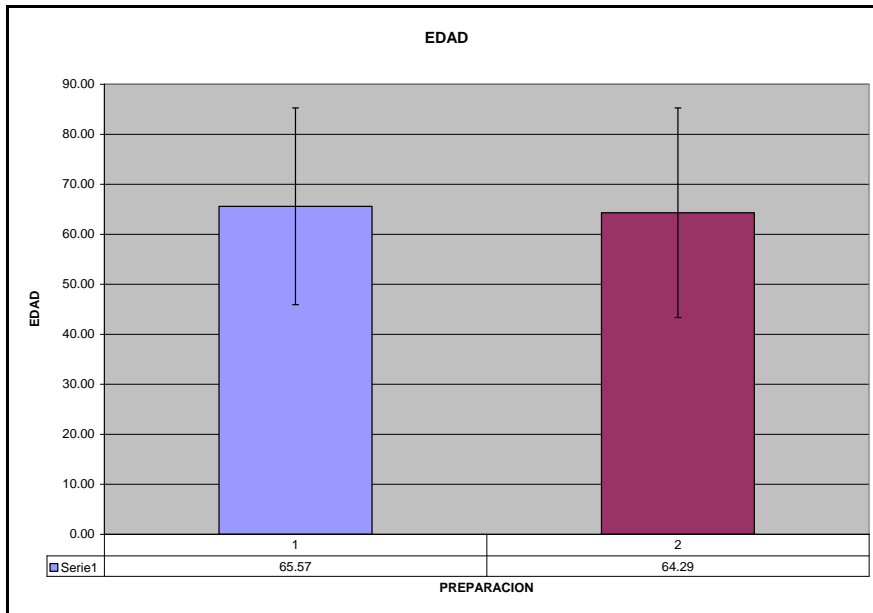
16. Fass R, Do S, Hixson LJ. Fatal hyperphosphatemia following Fleet phospho-soda in a patient with colonic ileus. *Am J Gastroenterol* 1993; 88:929

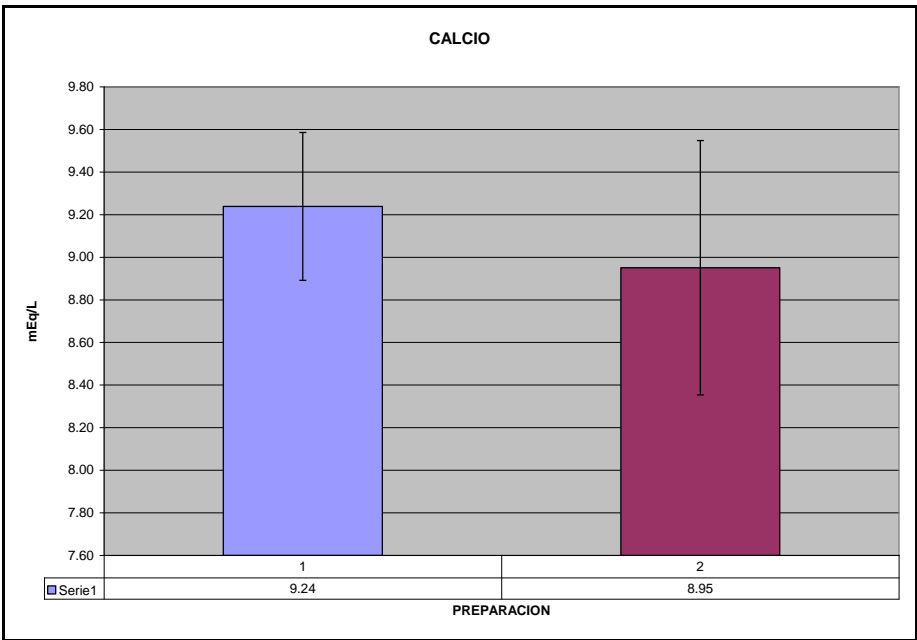
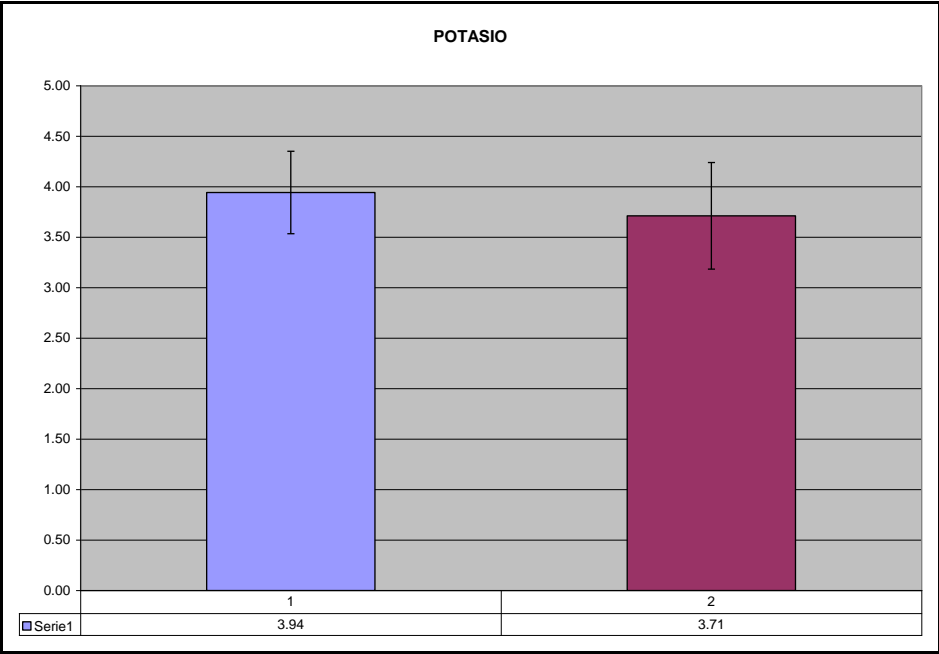
32.

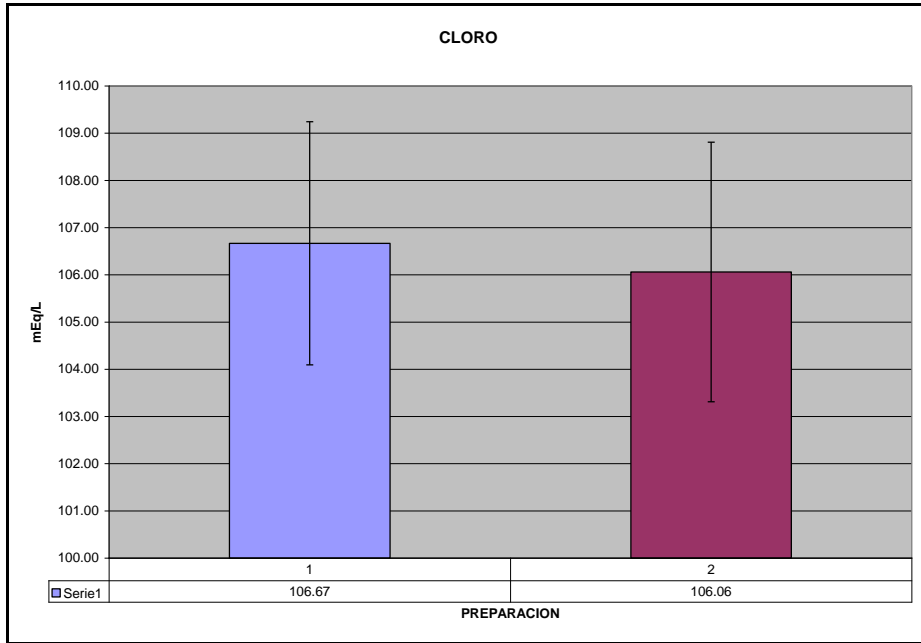
# ANEXOS

## Anexo 1.

### Gráficos.







ANEXO 2.

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_

Estado

físico: \_\_\_\_\_

Comorbilidades:

\_\_\_\_\_

Preparación intestinal usada: \_\_\_\_\_

Electrolitos séricos previos a la realización de Colonoscopia:

Na: \_\_\_\_\_

K: \_\_\_\_\_

Ca: \_\_\_\_\_

Cl: \_\_\_\_\_

### ANEXO 3

#### HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### ANEXO 2

#### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

México D.F, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2009.

Por medio de la presente acepto participar en el Proyecto de investigación titulado: "ALTERACIONES HIDROELECTROLITICAS E IMPLICACIONES PERIOPERATORIAS SECUNDARIAS A PREPARACION INTESTINAL EN PACIENTES SOMETIDOS A COLONOSCOPIAS EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI". Registrado ante el comité local de nuestra de investigación en salud 3601, de nuestra institución con el número de registro: **R-2009-3601-147** El investigador principal se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como ha responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que plantee acerca de los procedimientos que se llevaran a cabo, los riesgos, los beneficios, a cualquier asunto relacionado con la investigación o con el tratamiento.

Entendiendo que conservo el derecho a retirarme del estudio en cualquier momento en que considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo del instituto.

El investigador principal me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio, y de que los datos relacionados con mi privacidad, serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga del estudio, aunque esta pudiera hacerme cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

PACIENTE \_\_\_\_\_ N°

AFILIACION \_\_\_\_\_

Investigador principal: DR. RODRÍGUEZ ASTORGA GERARDO.