

11210

829.

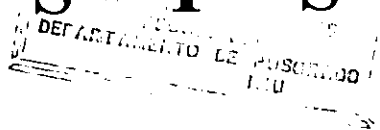


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO " FEDERICO GÓMEZ "

" CORRELACIÓN DE PULSOXIMETRÍA CUTÁNEA CON PULSOXIMETRÍA INTESTINAL EN NIÑOS "

T E S I S



QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

CIRUJANO PEDIATRA

258146

P R E S E N T A :

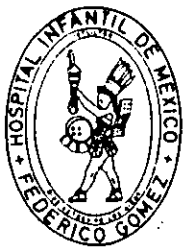
Dr. Zacarías Luciano Huicochea Grobet

TUTOR:

Dr. Jaime Nieto Zermeno Subdirector de Asistencia Quirúrgica

ASESOR:

Dr. Eduardo Bracho Blanchet Jefe del Departamento de Cirugía General



[Handwritten signature]

MEXICO, D.F.

1998



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

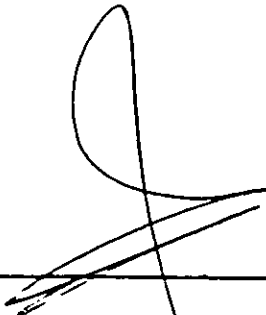
Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

**CORRELACIÓN DE
PULSOXIMETRÍA CUTÁNEA
CON
PULSOXIMETRÍA INTESTINAL
EN NIÑOS**



Dr Jaime Nieto Zermeño
Subdirector de Asistencia Quirúrgica
Tutor de Tesis



Dr Eduardo Bracho Blanchet
Jefe del Departamento de Cirugía General
Asesor de Tesis

ÍNDICE.

Antecedentes	1
Pregunta	11
Objetivo	10
Justificación	13
Hipótesis	17
Material y Métodos	18
Resultados	27
Discusión	32
Conclusión	34
Anexos	35
Bibliografía	37

DEDICATORIA.

A Claudia: compañera excepcional, fuente inagotable de amor y comprensión; alegre y dulce compañía en el diario andar por la vida.

A mi Madre: amor incondicional y ejemplo de fortaleza ante la adversidad.

A mi Padre: ejemplo de entrega y dedicación; donde quiera que estes

A todos y cada uno de los pequeños enfermos:

que entre tus lágrimas y risas esculpiste parte de mi ser.

AGRADECIMIENTOS.

Al Dr. Jaime Nieto Zermeño: por la oportunidad única para realizar uno de mis más intensos anhelos.

A los doctores: Eduardo Bracho, Ricardo Reyes Retana, Manuel Tovilla, Roberto Dávila y Jaime Penchyna, por compartir su experiencia, su tiempo, y también por su paciencia y tolerancia.

A todos mis maestros y compañeros, por que de todos recibí y aprendí; y sin los cuales aún el más exhaustivo de los esfuerzos hubiera sido insuficiente.

Al Dr. Walter Glender por su participación imprescindible para la realización de esta investigación.

Y también a quienes hicieron el camino pedregoso, por propiciar mayor fortaleza y darle mas esplendor al éxito.

ANTECEDENTES.

A lo largo de la historia de la medicina el cirujano con frecuencia se ha enfrentado a la duda de la viabilidad del intestino durante una laparotomía, para tratar de disiparla se han utilizado múltiples metodologías: el juicio clínico, sustentado en la coloración, pulso arterial local, peristalsis, características y cantidad del sangrado de los bordes así como la ausencia de equimosis o francas zonas necróticas en el intestino, y son hasta nuestros días el método más utilizado. En los casos dudosos se realiza la revisión del intestino durante una segunda laparotomía 12 a 72 horas después de la intervención quirúrgica inicial ("second look")(1,2,3) que con el inconveniente de una operación más es un método eficaz.

Se han empleado además, tanto a nivel experimental como directamente en la práctica médica otros métodos como: la inyección

intravascular local de fluoresceína que asociada a la luz ultravioleta permite valorar el grado de difusión de la misma como parámetro de perfusión del intestino (4,5,6), sin embargo requiere de equipo de emisión y a la vez de protección de luz ultravioleta que resulta poco accesible y conveniente, además de que solo es posible realizar la valoración en una sola ocasión; también la determinación del pulso local mediante Doppler (7,8,9), o Doppler color (3,6), e incluso Doppler laser (4,10,11) pero se requiere de equipo muy costoso y sofisticado y difícilmente accesible en el quirófano. Por otro lado se ha determinado la presión parcial de oxígeno a través de gasometría de vasos locales (10); lo cual es técnicamente difícil y no permite valorar la perfusión tisular real.

Otras técnicas para evaluar la irrigación intestinal pero exclusivamente a nivel experimental son: la detección de campos magnéticos a través de la creación del ritmo eléctrico básico intestinal que se han comparado con la actividad eléctrica medida

transoperatoriamente (12,13); la electromiografía cuantitativa y la densitometría de reflexión (14).

Finalmente y en fechas recientes han aparecido reportes anecdóticos sobre el uso de la oximetría para evaluar la viabilidad del tubo digestivo como es el caso de un niño de 8 meses con necrosis parcial del estómago secundaria a una hernia diafragmática y en el que aparentemente la oximetría permitió diferenciar entre el segmento necrótico y el vivo (15). También se ha escrito sobre su utilización en la evaluación de la viabilidad de segmentos gástricos empleados como substitutos de esófago en adultos (16).

Sin embargo hasta hoy no existen estudios comparativos, controlados que permitan validar científicamente su aplicación en el intestino (15,16,17,18,19,20,21,22).

Por todo lo anterior, hoy por hoy no existe ningún método validado que sea fácil, accesible, no invasivo, económico y que le permita al cirujano determinar de manera segura y objetiva la viabilidad

intestinal en los casos dudosos, y la pulsoximetría transcutánea que permite medir la saturación de oxígeno sanguíneo ya validado mediante su comparación con métodos invasivos altamente sensibles, probablemente pueda usarse para evaluar en forma objetiva la perfusión tisular si se aplica directamente en el tubo digestivo, sin embargo antes debe ser validada su aplicación a este nivel. (23-34)

PRINCIPIOS DE LA OXIMETRÍA Y LA PULSOXIMETRÍA

Dado el planteamiento de esta tesis es necesario revisar algunos de los fundamentos y bases de la oximetría.

La saturación de oxígeno (satO_2) de la hemoglobina (Hb) se determina mediante la aplicación de la Ley de Beer, que postula que la intensidad de la luz incidente transmitida a través de una solución de soluto

específico es inversamente proporcional a la concentración de dicho soluto, con la siguiente ecuación:

$$I_{\text{trans}} = I_{\text{in}} e^{-(DCa^2)}$$

donde:

I_{trans} = intensidad de la luz transmitida

I_{in} = Intensidad de la luz incidente

e = espesor

D = distancia de la luz transmitida a través de la solución

C = concentración del soluto

a = coeficiente de extinción (propiedad de absorción luminosa) del soluto (constante con soluto a una longitud de onda específica, ((LAMBDA)) de luz)

Este principio se aplica en la oximetría para determinar la concentración relativa de oxihemoglobina (HbO_2) y desoxihemoglobina (Hb) al comparar el coeficiente de extinción luminosa de ambos estados de la Hb en longitudes de onda emitidas por diodos de 660nm (rojo) y 940nm (cercano al infrarrojo) lo que provoca diferentes cantidades de luz que pasa a través de la sangre y es absorbida por el detector de luz. Existe un tercer haz luminoso que se detecta en el intervalo entre los 2 haces referidos (rojo e infrarrojo) para restar la luz del medio ambiente como resultado de la mayor o menor transparencia de la HbO_2 en las longitudes de onda referidas. Esta diferencia proporciona un índice de saturación sanguínea que al compararse con la saturación relativa de la Hb con O_2 permite construir una curva de calibración para programar el instrumento que logra la lectura de la saturación sanguínea (23,26,35).

El principio para la pulsoximetría es el mismo descrito para la oximetría, sin embargo para evitar el cálculo de la saturación sanguínea considerando la mezcla de sangre venosa y arterial de los tejidos, la

medición se registra únicamente tomando en cuenta el volumen agregado de la sangre arterial en cada pulsación.

Múltiples estudios han comparado y correlacionado las determinaciones de saturación por pulsoximetría con la saturación de oxígeno en sangre arterial, la presión parcial de O₂ arterial y la presión parcial de O₂ transcutánea, tanto en adultos como en niños, y recientemente en neonatos, con resultados que demuestran una gran correlación, lo que ha permitido la expansión en el uso de la pulsoximetría.

USOS DE LA PULSOXIMETRÍA.

La práctica hospitalaria ha colocado al pulsoxímetro como un instrumento cotidiano para la determinación de la saturación arterial de O₂ teniendo como ventajas ser un método confiable, seguro,

económico, de inmediata aplicación, no invasivo (elimina riesgo de sangrado, trombosis, embolismo, isquemia distal al sitio de aplicación, dolor, etc.), que proporciona determinaciones en forma ininterrumpida, no requiere calibración y con respuesta inmediata a cambios de saturación.

Los equipos más modernos cuentan además con un pletismógrafo el cual permite determinar con facilidad la calidad de la pulsación que registra el sensor y que finalmente será a partir de la cual se calculará la saturación arterial.

Los sitios de aplicación pueden ser centrales como la lengua, el carrillo o la frente, o bien periféricos como son los dedos (manos y pies), el lóbulo de la oreja, la palma de la mano o el dorso del pie.

Entre las complicaciones más frecuentemente reportadas por el uso del pulsoxímetro están los registros inadecuados (menores o mayores al real, inconstantes o inexistentes), las quemaduras y la hipoperfusión distal al sensor. De los registros inadecuados, son

múltiples las causas que pueden provocar la falla, conociéndose cualquier estado de hipoperfusión tisular (choque, hipotermia, bajo gasto cardiaco, vasoespasmo arterial), hipoxemia ($PaO_2 < 40$), anemia, piel grasosa, diaforesis profusa, edema cutáneo, esmalte de uñas, radiación luminosa o ambiental (fototerapia, lámparas, calentadores infrarrojos, etc.), tejidos muy delgados o muy gruesos, movimiento del sitio de aplicación del sensor (extremidades), electrodos intravasculares, uso distal al brazalete para medir la tensión arterial, cateter arterial o venoso cercano al sensor, fijación apretada del sensor, elevado porcentaje de hemoglobina fetal, etc. (15,18,19,23,36)

Actualmente los registros de los aparatos más modernos no reportan alteración de la medición a pesar de incremento en la bilirrubina (24) y se ha documentado que las concentraciones sanguíneas habituales de metahemoglobina y carboxihemoglobina no ocasionan desviación significativa en la medición (25).

En los últimos años el adicionar el pletismógrafo al equipo convencional facilitó la percepción visual y auditiva de la calidad de la pulsación que será la que finalmente servirá para calcular la saturación arterial (23,26).

PREGUNTA.

¿ Es posible determinar la saturación de oxígeno en el tubo digestivo sano con el pulsoxímetro convencional ?

OBJETIVO.

Como primera etapa se determinará la correlación entre los valores de saturación por pulsoximetría cutánea y los valores de saturación por pulsoximetría en estómago, yeyuno y colon sanos en la población pediátrica.

De validarse su utilidad, en una etapa subsecuente se podrá determinar la utilidad de este método en un modelo animal con isquemia controlada.

JUSTIFICACIÓN.

La isquemia y necrosis intestinal es un evento patológico frecuente y grave, potencialmente letal, secundario a un amplio espectro de enfermedades en la edad pediátrica, que en la gran mayoría de los casos requieren para su resolución definitiva de una intervención quirúrgica de urgencia, y que frecuentemente ameritan procedimientos transoperatorios como resección de uno o varios segmentos del tubo digestivo con anastomosis o bien derivación (ileostomía o colostomía) en un segmento proximal al sitio lesionado. Por lo anterior, se requiere de la utilización transoperatoria de un método eficaz para la determinación de la viabilidad intestinal en pediatría.

La adecuada determinación transoperatoria de viabilidad de los diferentes segmentos lesionados del tubo digestivo disminuye substancialmente la morbi-mortalidad por complicaciones postoperatorias como fuga del sitio de la anastomosis, dehiscencia o

estenosis de las mismas, formación de fistulas, infecciones intraabdominales y/o sepsis, evita conservar tejido no recuperable y resecar tejido viable con la consecuente alteración nutricional, lo que es de máxima importancia en los niños por su repercusión en el crecimiento y desarrollo, llegando en casos extremos hasta el síndrome de intestino corto; permite evitar derivaciones innecesarias que ameriten cirugías posteriores con el inevitable incremento del riesgo de complicaciones, orienta a la realización de segunda laparotomía para la revaloración del o los segmentos afectados ("second look"), y la pérdida de injertos para substituciones (ej.esofágicas). Por lo anterior, es necesario contar con un método para determinar en forma objetiva la viabilidad de los tejidos de manera segura, fácilmente utilizable en forma transoperatoria, y para nuestro medio, económica y accesible para la mayor parte de los hospitales que atienden este tipo de pacientes.(6,9)

No existe actualmente un método eficaz para determinar la viabilidad intestinal durante el procedimiento quirúrgico que cumpla con las características ideales, que serían:

- a) disponibilidad en cualquier área quirúrgica, preferentemente para la atención de urgencias abdominales;
- b) equipo no costoso y que no requiera de personal especializado;
- c) alta sensibilidad y especificidad; y
- d) método objetivo y reproducible.

La existencia de un método eficaz reduciría la morbi-mortalidad y secundariamente el costo (humano, afectivo y económico) de la atención y rehabilitación de los pacientes con complicaciones causadas por la inadecuada delimitación del sitio de lesión intestinal.

Si se comprueba adecuada correlación entre las mediciones de saturación por pulsoximetría cutánea e intestinal permitiría la

investigación de este método en intestino isquémico para determinar la viabilidad del tejido para ubicar el sitio óptimo para la resección, anastomosis o derivación intestinal.

HIPOTESIS.

Existe correlación entre los valores de la saturación arterial de oxígeno transcutánea y los valores de la saturación arterial de oxígeno en el estómago, intestino delgado y colon de la población pediátrica sin compromiso del tubo digestivo.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Se realizó un estudio de tipo observacional, analítico, de correlación y prolectivo.

a) Criterios de Inclusión: todo paciente a quien se hiciera laparotomía exploradora con edades entre 2 meses y 18 años, operados por el Departamento de Cirugía General, hasta completarse el tamaño de la muestra que comprendió el período entre junio de 1995 a enero de 1997.

b) Criterios de No Inclusión: todos aquellos pacientes con cardiopatía o neumopatía que condicionaran hipoxia; pacientes con cirugía abdominal previa y quienes cursaran con inestabilidad hemodinámica al momento de la cirugía.

c) Criterios de Eliminación: fueron eliminados los pacientes con hipotermia o inestabilidad hemodinámica durante la medición ,

pacientes con hallazgo transoperatorio de isquemia o compromiso vascular en el tubo digestivo de cualquier etiología, así como todos aquellos con peritonitis activa cualquiera que fuera la causa.

METODOLOGÍA.

Previo al inicio de la cirugía se sumergió el sensor del pulsoxímetro en un recipiente estéril con solución del glutaraldehído al 2% durante un tiempo mínimo de 15 minutos para su desinfección.

Durante el abordaje abdominal, con técnica estéril se introdujo el segmento del cable no estéril proveniente del monitor en una bolsa de plástico tubular estéril con una longitud aproximadamente 10 cm mayor manteniéndolo totalmente en su interior (Fig. 1).

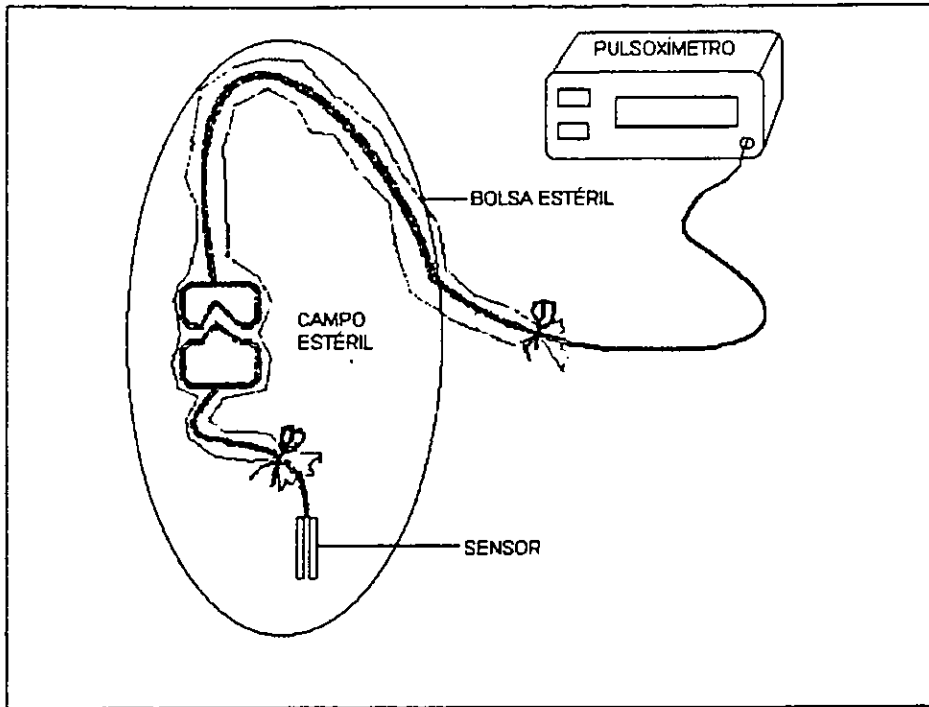


FIGURA 1. Esquema que ilustra la conexión completa desde el monitor hasta el sensor en el campo quirúrgico.

El sensor enjuagado con solución salina estéril y seco, se conectó dentro de la bolsa de plástico al cable del monitor previamente introducido en la bolsa (Fig. 2).



FIGURA 2. Se muestra el cable del monitor conectandose al extremo del sensor dentro de la bolsa tubular de plástico.

Se anuda el extremo de la bolsa con cinta de lino o seda gruesa para dejar expuesto únicamente el extremo distal correspondiente al sensor estéril. Se anotaron los datos correspondientes de cada paciente en la hoja de registro: número de caso, nombre, registro, edad, sexo y diagnóstico preoperatorio (Anexo 1).

Una vez abierta la cavidad peritoneal, y previo a la manipulación de vísceras, se localiza y exterioriza gentilmente la curvatura mayor del estómago donde se coloca el sensor, el cual se sujeta al tejido mediante la pinza de fijación para pabellón auricular, en el centro de dicha curvatura y por arriba de los vasos cortos. Se cubre el campo quirúrgico de la luz con un campo estéril y se registra la saturación durante 1 minuto a partir de la estabilización de la lectura mostrada en la pantalla del monitor, y se anota el valor con mayor duración durante la lectura.

Posteriormente se realiza con la técnica previamente descrita la medición de la saturación en el borde antimesentérico de cualquier segmento de yeyuno (Fig. 3), se registra en la hoja de recolección; y

finalmente se registra la saturación en el borde antimesentérico del colon transverso.



FIGURA 3. Se muestra el sensor durante la medición en un asa de yeyuno sujeto por medio de la pinza para pabellón auricular. (La imagen muestra evisceración para fines iconográficos).

Una vez determinadas las saturaciones gástrica, yeyunal y colónica, se saca el sensor del campo quirúrgico, se limpia con gasa húmeda y se determina con el mismo la saturación cutánea en el lóbulo de la oreja mediante la pinza de fijación para pabellón auricular o a nivel frontal en paralelo sosteniéndose con el aditamento de soporte expresamente diseñado para ello durante 1 min., se anota el valor registrado por más tiempo. Se registran los datos correspondientes a la temperatura y tensión arterial del paciente durante la medición, se consignan la cirugía realizada y el diagnóstico postoperatorio. Se lava el sensor, cable y pinza de fijación con agua corriente y jabón líquido.

MATERIAL.

- Pulsoxímetro marca Criticare, modelo 504 con sensor multisitio CSI, pinza para pabellón auricular y conexión a corriente
- Bolsa de plástico tubular estéril calibre No. 400, con diámetro de 8 cm. y 1.5 m. de longitud
- Contenedor plástico de 1000 ml.
- Solución de glutaraldehído al 2%
- Seda 2-0 o cinta de lino estériles
- Gasas
- Computadora con insumos (impresora, discos, papel, etc.)
- Papelería (hojas, fotocopias, bolígrafos, corrector, cinta adhesiva, carpetas, etc.)
- Agua corriente y jabón líquido desinfectante.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se realizó el análisis estadístico descriptivo expresando las variables continuas de distribución normal y sus respectivas medias y medianas. Se calculó la medida de dispersión con desviación estandar. Las variables ordinales y nominales se expresan en frecuencias o porcentajes indicando su rango de valor.

El análisis de correlación fue por medio de la prueba de "r" de Pearson.(38)

La determinación del tamaño de la muestra se realizó de la siguiente manera: por tratarse de un estudio clínico de correlación no existe metodología definida para el cálculo preciso del tamaño de la muestra, por lo que se utilizó el criterio de incluir 10 pacientes por cada uno de las variables que pudieran intervenir en que exista o no dicha correlación considerando: edad, sexo y patología de base del paciente (39), quedando finalmente la muestra en 30 pacientes.

El el análisis estadístico se efectuó a través del programa computacional Epi-stat.

RESULTADOS.

Se analizaron los resultados de los 30 pacientes, y se describen a continuación:

- Edad:

- rango : 2 meses a 14 años

- promedio : 5.3 años

- Sexo: 17 hombres y 13 mujeres

TABLA 1. Diagnóstico, Tipo de Cirugía realizada y número de casos.

DIAGNÓSTICO	CIRUGÍA	No.CASOS
Tumor abdominal e/estudio (Pb. Linfoma, T. Hepático, Neuroblastoma)	Biopsia	6
Quiste de Colédoco	Resección de quiste y hepático-yeyunoanast.	5
Tumor Abdominal e/estudio (Nefroblastoma, T. Ovario)	Resección	5
Atresia Vías Biliares	Kasai	3
Invaginación sin isquemia	Desinvaginación	2
Estreñimiento	Mapeo y colostomía	2
OTROS (Homocistinuria, microesferocitosis, nesidioblastosis, naso angiofibroma, *IRA, **RGE)	VARIAS (gastrostomía, esplenectomía, pancreatectomía, Nissen, coloc. Tenckhoff)	7
TOTAL		30

* IRA = Insuficiencia Renal Aguda

**RGE = Reflujo Gastroesofágico

TABLA 2. Resultados de las mediciones de saturación cutánea, gástrica, yeyunal y colónica.

No. CASO	CUTÁNEA	GÁSTRICA	YEYUNAL	COLÓNICA
1	95	94	66	95
2	97	99	99	99
3	98	99	99	98
4	98	99	99	90
5	97	99	96	97
6	98	97	94	97
7	99	96	99	96
8	96	95	93	90
9	98	91	90	92
10	96	91	92	89
11	98	95	88	91
12	98	95	94	97
13	92	94	94	92
14	99	94	94	92
15	95	95	94	94
16	95	91	90	91
17	91	89	92	94
18	99	99	98	96
19	99	98	98	96
20	96	96	95	96
21	99	95	96	92
22	87	57	81	77
23	97	88	88	87
24	97	95	94	94
25	99	98	96	98
26	98	97	99	98
27	98	96	98	96
28	99	99	99	99
29	98	97	96	97
30	99	81	84	85

TABLA 3. Valores estadísticos relevantes.

Variable	Media	Mediana	Varianza	Error Estandard
Cutánea	96.833	98	74.540	
Gástrica	93.633	95	63.7575	1.489
Yeyunal	93.166	94	46.9023	4.009
Colónica	925	94	49.5690	4.011

Los valores anteriores se determinaron asignándose al estudio una confianza del 95%, para lo que se obtuvo una $p < 0.000001$.

Los resultados de correlación con "r" de Pearson son:

- cutánea / gástrica = 0.6930

- cutánea / yeyunal = 0.4404

- cutánea / colónica = 0.4619

DISCUSION.

La prueba de Pearson entre la saturación cutánea y gástrica nos indica una correlación muy cercana entre los valores obtenidos en ambas determinaciones, ya que se considera que el valor de 0.65 es de una correlación estrecha para variables biológicas.

Por el contrario, los coeficientes de correlación entre la saturación cutánea comparada con la saturación yeyunal y colónica respectivamente mostraron una correlación poco significativa estadísticamente, sin embargo debemos considerar que gran parte de los valores de las mediciones yeyunales y colónicas se encuentran por arriba del 90% de saturación, lo que indicaría una saturación tisular adecuada con respecto a los valores estandarizados para la pulsoximetría cutánea. A pesar de haberse realizado el estudio en intestinos sanos, los valores obtenidos en yeyuno y colon muestran cifras de correlación menores con la oximetría cutánea en relación al estómago, lo cual debe investigarse para determinar la posibilidad de una saturación por pulsoximetría fisiológicamente menor a este nivel o

simplemente registros menores por las características del tejido y/o su circulación.

Con base en lo anterior, debemos considerar que el coeficiente de Pearson nos indica únicamente el grado de correlación existente entre ambas variables, sin ser posible determinar un valor de corte para determinar en forma categórica la viabilidad intestinal. Para lograr lo anterior, será necesario diseñar un estudio experimental en modelos animales con isquemia controlada para conocer en forma precisa el valor de saturación por pulsoximetría con el cual el estómago, el yeyuno y el colon respectivamente conserven su viabilidad o sea posible determinar si han sufrido lesión irreversible.

Además de lo mencionado, deberá considerarse en el modelo experimental diversos grados de hipoxia, isquemia e inflamación, ya que estos factores, frecuentemente interrelacionados con la lesión intestinal, pueden modificar la utilidad de este método con respecto a los resultados de intestino sano.

CONCLUSION.

La estrecha correlación encontrada entre la saturación por pulsoximetría cutánea y gástrica, así como los valores obtenidos de la saturación por pulsoximetría yeyunal y colónica mayores de 90% (adecuada oxigenación tisular), nos permite concluir que es un método que correlaciona adecuadamente la pulsoximetría cutánea con la intestinal, sin embargo se debe continuar la investigación en modelos animales para determinar la utilidad de este método en la valoración de segmentos isquémicos del tubo digestivo en humanos, una vez que se ha comprobado su semejanza con las determinaciones cutáneas.

ANEXO 1

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

No. Caso _____ Fecha _____
d m a

Nombre: _____
(Apellido Paterno) (Apellido Materno) (Nombres)

Registro: _____ Edad: _____ (años/meses)

Sexo: _____

Dx Preoperatorio: _____

Dx. Postoperatorio: _____

Cirugía Realizada: _____

Temperatura: - central _____ °C

Tensión Arterial _____ / _____ mmHg

SATURACIÓN CUTÁNEA
 - lóbulo oreja _____ %
 - frontal _____ %

SATURACIÓN GÁSTRICA _____ %

SATURACIÓN INTESTINO DELGADO _____ %

SATURACIÓN COLON TRANSVERSO _____ %

ANEXO 2

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

**CORRELACIÓN DE PULSOXIMETRÍA CUTÁNEA CON PULSOXIMETRÍA
INTESTINAL EN NIÑOS**

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO "FEDERICO GÓMEZ"

A quien corresponda:

Yo _____ (padre o tutor) declaro libre y voluntariamente que acepto que mi hijo(a) participe en el estudio de "CORRELACIÓN DE PULSOXIMETRÍA CUTÁNEA CON PULSOXIMETRÍA INTESTINAL EN NIÑOS" cuyo objetivo es determinar la saturación intestinal mediante el uso de un oxímetro de pulso durante la cirugía _____
_____.

Se me ha informado que unicamente se medirá la saturación previo al procedimiento principal de manera no invasiva en estómago, intestino delgado y colon, lo cual representa minimo riesgo de infección.

Asimismo se me ha informado de la posibilidad de solicitar cuanta información considere necesaria respecto al estudio y sus resultados.

Nombre del paciente: _____

Firma del responsable _____ Tel. _____

Testigo

Testigo

Dr Zacarías Huicochea Grobet

TESTIGO
Nombre y firma

BIBLIOGRAFIA.

1. Ballard J.L.; "A Critical Analysis of Adjuvant Techniques used to assess Bowel Viability in Acute Mesenteric Ischemia"; *American Surgeon* 59 (5):309-11, 1993.
2. Sheridan W.G. "Determination of Critical level of Tissue Oxygenation in Acute Intestinal Ischaemia"; *Gut* 33 (6): 762-6, 1992.
3. Temes R.T.; "Nuclear Magnetic Resonance as noninvasive Method of Diagnosing Intestinal Ischemia: Technique and preliminary results"; *Journal of Pediatric Surgery* 26(7):775-9, 1991.
4. DiResta G.R.; "Infrared Laser Doppler Flowmeter in the determination of Small Bowel Perfusion after Ischemic Injury: Comparison with the Clearance of locally generated Hydrogen and Fluorescein Angiography"; *Journal of Vascular Surgery* 22(3): 271-7, 1995.
5. Bergman R.T. "The role of Intravenous Fluorescein in the Detection of Colon Ischemia during Aortic Reconstruction"; *Annals of Vascular Surgery* 6(1): 74.9, 1992.
6. Horgan P.G. "Operative Assessment of Intestinal Viability"; *Surgical Clinics of North America* 72(1):143-55, 1992.
7. Alos R "The use of Photoplethysmography and Doppler Ultrasound to predict Anastomotic Viability after Segmental Intestinal Ischaemia in dogs"; *European Journal of Surgery* 159(1): 35-41, 1993.
8. Palmieri T. "A Staged Surgical Approach to save Ischemic Bowel"; *Journal of Pediatric Surgery* 28(6):861-2, 1993.
9. Jacob L. "Usefulness of Perioperative Pulse Doppler Flowmetry in Predicting Postoperative local Ischemic Complications after Ileocolic Esophagoplasty"; *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 104(2):385-90, 1992.

10. Avino A.J. "Inferior Mesenteric Venous Sampling to detect Colonic Ischemia: a comparison with Laser Doppler Flowmetry and Photoplethysmography"; *Journal of Vascular Surgery* 22(3): 271-7, 1995.
11. Krohg-Sorensen K. "Intraoperative prediction of Ischaemic Injury of the Bowel: a comparison of Laser Doppler Flowmetry and Tissue Oximetry to Histological Analysis"; *European Journal of Vascular Surgery* 6(5): 518-24, 1992.
12. Richards W.O. "Noninvasive diagnosis of Mesenteric Ischemia Using a SQUID Magnetometer"; *Annals of Surgery*. 22(6):696-704, 1995.
13. Golzarian J. "Diagnosing Intestinal Ischemia Using a Noncontact Superconducting Quantum Interference device"; *American Journal of Surgery* 167(6): 586-92,1994.
14. Orland P.J.; "Determination of Small Bowel Viability Using Quantitative Myoelectric and Color Analysis"; *Journal of Surgical Research*. 55(6):581-7, 1993.
15. Katz, Y.; "Intraoperative Assessment of Blood Flow to Strangulated Stomach by Pulse Oximetry"; *Journal of Pediatric Surgery* 27(4):509-10; 1992.
16. Jarmo A.; " Pulse Oximetry for the Assessment of Gastric Tube Circulation in Esophageal Replacements"; *American Journal of Surgery* 163: 446-47; 1992.
17. Ferrara JJ; "Surface oximetry. A new method to evaluate intestinal perfusion"; *American Surgery* 54: 10-4; 1988
18. DeNobile J; "Pulse Oximetry as a mean of assessing bowel viability"; *Journal fo Surgery Research* 48 : 21-3; 1991
19. Okuriel K; "Detection of occult colonic ischemia during aortic procedures: use of an intraoperative photoplethysmographic technique"; *Journal of Vascular Surgery* 7: 5-9D; 1988.
20. Holmes N.J. "Intraoperative Assessment of Bowel Viability"; *Journal of Investigative Surgery* 6(2): 211-21, 1993.

21. MacDonald P.H. "The Use of Oximetry in Determining Intestinal Blood Flow"; *Surgery, Gynecology and Obstetrics*. 176(5): 451-8, 1993.
22. Bahl A.C. "Endoluminal Pulse Oximetry in Ischemic Colon in a Swine Model"; *Journal of the American College of Surgeons* 180(1): 57-64, 1995.
23. Hay W.; "Pulse Oximetry in Neonatal Medicine"; *Clinics in Perinatology*. 18(3): 441-72, 1991.
24. Brockway J.; "Ability of Pulse Oximetry saturations to accurately determine blood oxygenation"; *Clinical Research*: 36: 227A; 1988.
25. Walsh M.C.; "Relationship of Pulse Oximetry to Arterial Oxygen Tension in Infants"; *Critical Care Medicine*. 15: 1102-05, 1987.
26. Wukitch M.W.; "Pulse Oximetry: Analysis of Theory, Technology, and Practice"; *Journal of Clinical Monitoring*, 4: 290-301; 1988.
27. Hay, W.W.; "Neonatal Pulse Oximetry; Accuracy and Reliability". *Pediatrics* 83:717-22, 1989.
29. Mork J.; "Evaluation of Noninvasive measurements of oxygenation in stable infants"; *Critical Care Medicine* 14: 960-63, 1986.
30. Praud J.P.; "Accuracy of two Wavelength Pulse Oximetry in Neonates and Infants". *Pediatric Pulmunology* 6:180-2, 1989.
31. Fanconi S.; "Pulse Oximetry in Pediatric Intensive Care: Comparison with measured saturation and transcutaneous Oxygen Tension". *Journal of Pediatrics* 107: 362-66, 1985.
33. Nickerson B.G.; "Bias and Precision of Pulse Oximetry and Arterial Oxygen" *Chest* 93: 515-7, 1988.
34. Russell R; "Comparative Accuracy of Pulse Oximetry and Transcutaneous Oxygen in Assessing Arterial Saturation in Pediatric Intensive Care". *Critical Care Medicine* 18: 725-7, 1990.

35. Poets C.; " Noninvasive Monitoring of Oxygenation in Infants and Children: Practical Considerations and Areas of Concern". *Pediatrics*, 93(5) 737-46, 1994.
36. Anderson, JV.; ""The accuracy of Pulse Oximetry in neonates. Effects of fetal hemoglobine and bilirubine" *J Perinatol*, 7;323, 1987.
37. Lebecque, P.;" Pulso Oximetry Versus Measured Arterial Oxygen Saturation: A Comparison of the Nellcor N100' and the Biox III"; *Pediatr Pulmunology*, 10: 132-5, 1991.
38. Dawson-Saunders B.; "Basic and Clinical Biostatistics". *Applleton & Lange*, 54-56, 1990.
39. Norman, G.; "Discriminant Function Analysis en : PDQ Statistics". *Decker Inc.*, 123-31, 1986.