



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MEXICO**

**INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGÍA
ISIDRO ESPINOSA DE LOS REYES
SUBDIRECCIÓN DE NEONATOLOGÍA**

**VALORES DE SATURACION PERIFERICA DE OXIGENO POR
OXIMETRIA DE PULSO EN RECIEN NACIDOS SIN PATOLOGIA
RESPIRATORIA**

TESIS DE INVESTIGACION

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ESPECIALISTA EN NEONATOLOGIA

P R E S E N T A

DRA. ARIANA BERNAL ZAMORA

**DR. JAVIER MANCILLA RAMIREZ
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION**

**DRA. LEYLA MARIA ARROYO CABRALES
DIRECTORA DE TESIS**



MÉXICO, D. F.

2011



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.

AUTORIZACION DE TESIS
INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA.

Subdirección de Neonatología

**“VALORES DE SATURACION PERIFERICA DE OXIGENO POR
OXIMETRIA DE PULSO EN RECIEN NACIDOS SIN PATOLOGIA
RESPIRATORIA”**

Dr. Carlos Ramirez Isarraraz

SUBDIRECTOR ACADEMICO Y DE GESTIÓN EDUCATIVA

Dr. Javier Mancilla Ramírez

*PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION EN
NEONATOLOGIA*

Dra. Leyla María Arroyo Cabrales

DIRECTORA DE TESIS

ÍNDICE

	<i>Página</i>
CAPITULO 1	
Introducción	3
Resumen	4
CAPITULO 2	
Planteamiento del problema	5
CAPITULO 3	
Marco teórico	6
CAPITULO 4	
Objetivos	9
Hipótesis	9
Justificación	10
CAPITULO 5	
Diseño del estudio	11
Material y métodos	11
Criterios de inclusión y exclusión	12
Variables de estudio	13
Recolección de datos	14
Análisis estadístico	15
CAPITULO 6	

Resultados	16
Discusión	16
CAPITULO 7	
Conclusiones	16
ANEXO 1	
ANEXO 2	17
	19
BIBLIOGRAFÍA	
	22

CAPITULO 1.

INTRODUCCIÓN

La saturación es un determinante fisiológico básico que nos refleja la entrega de oxígeno tisular. El monitoreo no invasivo de la oxigenación a través de la oximetría de pulso, es un método creado por Takuo Aoyagui en 1972 pero es hasta 1975 en el que se utiliza por primera vez en la clínica por el cirujano Susumu Nakajima.¹

Su funcionamiento se basa en el principio fisiológico de que la hemoglobina oxigenada y no oxigenada tienen diferente espectro de absorción de la luz. En la región roja del espectro la hemoglobina reducida absorbe más luz que la oxihemoglobina. En la región infrarroja la oxihemoglobina absorbe más luz que la hemoglobina reducida. En el caso de la sangre completa la relación de absorción entre las regiones roja y la infrarroja desciende a medida que aumenta la saturación de oxígeno. Aproximadamente una saturación periférica de oxígeno de 85% corresponde a una presión arterial de oxígeno mayor de 50mmHg

En ausencia de movimiento, los oxímetros de pulso tienen una alta sensibilidad para la detección de hipoxemia. Debido a la forma de la curva de disociación de oxígeno, son menos satisfactorios para detectar hiperoxemia

Este método ofrece varias ventajas: no requiere calibración, brinda lectura continua de manera inmediata, detecta cambios rápidos y transitorios de las saturaciones, por lo anterior se ha convertido en una herramienta indispensable en neonatología en particular en los pacientes que reciben oxigenoterapia.

RESUMEN

Introducción. La saturación es un determinante fisiológico básico que nos refleja la entrega de oxígeno tisular, se ha convertido en una herramienta indispensable en neonatología en particular en los pacientes que reciben oxigenoterapia. **Objetivo:** Obtener los valores de saturación periférica por oximetría de pulso en recién nacidos de término sin patología respiratoria y compararlos con los recién nacidos de término ingresados al Alojamiento Conjunto. **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, transversal en neonatos de término, nacidos en el Instituto Nacional de Perinatología. Los valores de oximetría de pulso se tomaron desde las primeras 24 horas de vida, por dos días. Los datos fueron procesados en una base de datos del programa SPSS, versión 13. **Resultados.** No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el comportamiento de la saturación de oxígeno durante el día entre los grupos. En el grupo de recién nacidos ingresados a UCIREN 3, se observa una disminución importante de los niveles de oxígeno por oximetría de pulso a los 5 minutos de iniciada la alimentación. **Conclusiones** Los recién nacido ingresados a alojamiento conjunto presentan menos desaturaciones en comparación a los recién nacidos de UCIREN 3 porque son alimentados con seno materno de manera exclusiva lo que promueve una mejor coordinación en la succión, deglución y respiración, situación que se refleja en los niveles sanguíneos de saturación

CAPITULO 2.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se ha observado en las Unidades de Cuidados Intermedios del Recién Nacido, que pacientes que ingresan por motivos diferentes a dificultad respiratoria; como son enfermedad materna que requiera vigilancia del recién nacido, hipo e hipertróficos, presentan saturaciones de oxígeno por oximetría de pulso, que se consideran bajas (<88%) y por este motivo tienen estancia hospitalaria prolongada.

Pregunta: ¿Qué valores de oxígeno por oximetría de pulso son esperados en recién nacidos de término en una Institución ubicada a 2240 m de altitud?.

CAPITULO 3

MARCO TEORICO

Durante el periodo de transición se ha encontrado que los recién nacidos requieren aproximadamente 10 minutos para llegar a una saturación del 90%.² Se han realizado estudios en busca de conocer los niveles óptimos de saturación por oximetría de pulso durante el periodo de transición, en donde el recién nacido pasa del ambiente intrauterino de hipoxia relativa hacia la vida extrauterina. Recordemos que durante la vida fetal los pulmones se encuentran llenos de líquido y únicamente reciben una pequeña parte del gasto cardiaco. La mayor parte del gasto cardiaco del ventrículo derecho es enviado a través de la arteria pulmonar y el conducto arterioso hacia la aorta y de ahí hacia la placenta. Se sabe que la oxigenación arterial fetal corresponde al 25% de los valores maternos aproximadamente. La elevada afinidad de la hemoglobina fetal por el oxígeno, facilita que los eritrocitos obtengan una alta saturación de oxígeno al pasar por la placenta. En la literatura se reporta en recién nacidos de término al primer minuto una saturación del 85.4% y de 94.9% a los 5 minutos, mientras que los recién nacidos pretérmino presentan al primer minuto 96.2% disminuyendo ligeramente al 95.5% a los cinco minutos. Esto es para recién nacidos sanos, mientras que los recién nacidos con alguna patología sean de término o sanos presentan niveles de saturación mas bajos, siendo para recién nacidos de término de 91.7% en el primer minuto y de 88.5% a los cinco minutos, cifras que disminuyen hasta el 89.9% y 87.2% en recién nacidos pretérmino.³

Atuncu E y cols ⁴ reportan que la saturación por oximetría depende también del la vía de nacimiento. En el 2008 percentilaron en recién nacidos sanos, las saturaciones en los primeros 10 minutos de vida según el tipo de nacimiento, encontrando una diferencia de 3.4 minutos para recién nacidos obtenidos por vía vaginal y de 5.8 minutos para lo obtenidos por cesarea para alcanzar saturaciones del 90% o mayores.

También se han realizado estudios para correlacionar los niveles de saturación durante las primeras 24 horas de vida para detectar defectos cardiacos congénitos en niños aparentemente sanos. ⁵⁻⁷

A través de una revisión sistemática en la que se analizan 8 artículos que incluyen un total de 35, 960 recién nacidos, se encontró que la saturación por oximetría de pulso para detección de cardiopatías congénitas tiene una alta especificidad con un rango bajo de falsos positivos. ⁵

La mayoría de los rangos de saturación por oximetría de pulso que utilizamos en la práctica clínica han sido determinados en sitios sobre el nivel del mar. La altitud es un determinante importante de la presión de oxígeno, la Ciudad de México se ubica a 2240m sobre el nivel del mar condición geográfica que modifica los niveles de saturación de oxígeno. En la Ciudad de México se cuenta con pocos estudios que determinen los niveles de saturación óptimos. Contamos con dos estudios realizados por medio de gasometría arterial uno en recién nacidos de término ⁸ y el otro en recién nacidos tanto de término como pretérmino. ⁹ Se encontró que en los recién nacidos de término la saturación de oxígeno central oscila entre 86 y 96.5% (promedio 92.3%). Por otro lado en el estudio de Tapia y cols ⁹ la gasometría mostró un mínimo de 83.4% y un máximo de 95.2%,

en este estudio además se describen dos casos con desaturación prolongada secundarios a llanto sostenido. Mas recientemente Tapia-Rombo CA, et al ¹⁰ realizaron un estudio acerca de la saturación periférica por oximetría de pulso en recién nacidos clínicamente sanos a la altitud de la Ciudad de México. Realizaron un estudio observacional, transversal y comparativo en 218 recién nacidos, 89 de término y 128 pretérmino. La saturación de oxígeno mas baja registrada fue de 88% y la máxima de 99% con lo que concluyeron que la saturación de oxígeno a la altitud de la Ciudad de México se encuentra en promedio menor a la hallada sobre el nivel del mar, pero en general con un mínimo y máximo similar a esa altitud. Además, confirmaron lo ya referido en la literatura, acerca de que en el recién nacido críticamente enfermo se sugiere mantener saturaciones por oximetría de pulso entre 88 y 94% para evitar hipoxemia e hiperoxemia a la altitud estudiada.

En el Instituto Nacional de Perinatología ingresan al servicio de terapia intermedia UCIREN III y alojamiento conjunto recién nacidos sin patología respiratoria los cuales en ocasiones son reportados con desaturaciones, lo que impide su alta, por lo que consideramos importante contar con un estudio en el que comparemos las saturaciones por oximetría de pulso en las primeras 48 horas de vida para así conocer y comparar los niveles de saturación y su modificación durante la alimentación.

CAPITULO 4

OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL:

Obtener los valores de saturación periférica por oximetría de pulso en recién nacidos de término sin patología respiratoria y compararlos con los recién nacidos de término ingresados al Alojamiento Conjunto.

OBJETIVO PARTICULAR:

Comparar los valores obtenidos de saturación de oxígeno en los diferentes horarios entre los grupos.

Comparar los valores obtenidos de saturación de oxígeno en reposo y durante la alimentación entre los grupos.

HIPOTESIS.

H: Los recién nacidos de término de UCIREN sin patología pulmonar y los de alojamiento conjunto no presentaran saturaciones de oxígeno con una diferencia $>5\%$ entre ellos.

Ha: Los recién nacidos de término de UCIREN sin patología respiratoria y los de alojamiento conjunto presentaran saturaciones de oxígeno con una diferencia $< 5\%$ entre ellos.

JUSTIFICACION.

Se tiene poca información de los valores normales de oximetría de pulso en recién nacidos de término sin patología respiratoria y a la altura de la Ciudad de México, se considera que en ocasiones se estén sobretratando a los pacientes, colocándoles oxígeno en momentos que si no existe otra sintomatología agregada los neonatos se recuperaran por si solos

CAPITULO 5

DISEÑO DEL ESTUDIO

Tipo de investigación: Observacional

Tipo de diseño: Transversal

Características del estudio:

- a) Por la participación del investigador: Descriptivo
- b) Por la temporalidad del estudio: Longitudinal
- c) Por la lectura de datos: Prolectivo
- d) Por el análisis de datos: Descriptivo

MATERIAL Y METODOS

Se realizo un estudio observacional , transversal en el Instituto Nacional de perinatología “Isidro Espinoza de los Reyes”.

El universo se formo por todos los neonatos, nacidos en el Instituto Nacional de Perinatología “Isidro Espinosa de los Reyes”.

Las unidades de observación fueron: Grupo I: los recién nacidos de término sin patología respiratoria que cumplían los criterios de inclusión e ingresaron a la Unidad de Cuidados Intermedios del Recién Nacido (III)

Grupo II: los recién nacidos de término que ingresaron a Alojamiento Conjunto.

Se colocó un monitor Spacelabs medical o Criticare systems INC 546US o Philips

Los valores de oximetría de pulso se tomaron desde las primeras 24 horas de vida, por dos días; se realizaron tres tomas en reposo, una antes de la alimentación, durante la alimentación y posterior a la toma.

El tamaño de muestra se obtuvo con una prueba de comparación de proporciones no pareadas, con el programa Epi Sat (sigma Sat) considerando que el grupo de los recién nacidos de Alojamiento Conjunto podrían presentar desaturaciones en un 30% y el de UCIREN III en un 60%, con un poder del 95%; obteniéndose una n=64 para cada grupo

Criterios de inclusión

1. Recién nacidos de término nacidos en la Unidad Tocoquirúrgica del Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes".
2. Recién nacidos de término que al nacimiento no presentan datos de dificultad respiratoria.
3. Nacidos por cesárea
4. Sin malformaciones congénitas mayores
5. Recién nacidos que ingresen a la Unidad de Cuidados Intermedios al Recién Nacido III, para el grupo I y a Alojamiento Conjunto para el grupo II
6. Recién nacidos que sean alimentados por succión.

Criterios de exclusión y de eliminación

1. Recién nacidos en los que no se obtenga el consentimiento informado por parte de los padres

2. Recién nacidos que inicien con dificultad respiratoria durante los días del estudio.
3. Recién nacidos en los quienes no se realicen las tomas de saturación por oximetría de pulso en los tiempos convenidos
4. Recién nacidos que no cumplan con los periodos de estudio.

Variables

1. Saturación de oxígeno: porcentaje de saturación medida por oximetría de pulso. Variable independiente
2. Sexo: genero designado como femenino o masculino. Variable cualitativa nominal, dicotómica.
3. Peso: es la unidad en gramos que se registra al valorar la masa corporal. Variable cuantitativa continua.
4. Edad gestacional: determinación del tiempo de duración de la gestación, obtenida a través de la fecha de la última menstruación en caso de ser conocida y confiable, o bien por valoración física al momento del nacimiento (Valoración de Capurro). Variable cuantitativa continua.
5. Apgar: calificación otorgada al recién nacido en base a su adaptación al medio al minuto y a los 5 minutos de vida. Variable cuantitativa
6. Silverman: calificación dada en base a los datos de dificultad respiratoria que presenta el recién nacido. Variable cuantitativa
7. Patología materna: condición materna presente durante el embarazo como hipertensión asociada al embarazo, preeclampsia, eclampsia,

diabetes mellitus o gestacional, hipertiroidismo, hipotiroidismo, miomatosis uterina etc. Variable cualitativa nominal, dicotómica.

8. Patología neonatal: condición en el neonato presente durante el estudio como hipoglucemia, alteraciones hidroelectrolíticas, etc. Variable cualitativa nominal dicotómica.

RECOLECCION DE DATOS

El estudio se realizó en el Instituto Nacional de Perinatología “Isidro Espinosa de los Reyes” a partir del 1º de Agosto de 2009 hasta completar la muestra.

Previa explicación del procedimiento y firma del consentimiento informado por parte de la madre (Anexo 1). Se colocó el oxímetro de pulso en la región dorsal de mano derecha y se anotaron los valores reportados durante el sueño e inmediatamente previos a la alimentación, a los 5 minutos iniciada la alimentación e inmediatamente al terminar. Para cada paciente se revisó su expediente médico y el de su madre para obtener información sobre: edad materna, número de gesta, infección de vías urinarias, vulvovaginitis, uso de esteroides, amenaza de parto prematuro, exposición al tabaco, complicaciones durante el embarazo, enfermedades maternas asociadas, vía de nacimiento, edad gestacional, peso, Apgar, Silverman y patología neonatal agregada. Durante la toma de oximetría se anotó saturación, coloración y si hay llanto. Únicamente se incluyeron neonatos de término.

Se llenó la Hoja de Datos, cuya información posteriormente fue anotada en una base de datos realizada en el programa de cómputo SPSS para Windows versión 8.0. (Anexo 2).

ANALISIS ESTADISTICO

Se analizaron las características demográficas y antecedentes perinatales de los pacientes agrupados según el sitio de ingreso. Se calcularon medidas de resumen en frecuencias simples y porcentajes ó media con sus desviaciones estándar, según el tipo de escala. Para determinar si hubo diferencias estadísticas entre los grupos, se realizaron prueba Exacta de Fisher para variables nominales con prueba de significancia de dos colas. Para las variables continuas y por su distribución normal se realizó prueba de t de student para grupos no pareados o independientes de dos colas.

Para las variables ordinales dado que se deseaba evaluar si existía una tendencia en la distribución entre los dos grupos se realizó prueba chi cuadrada de tendencia lineal por lineal.

El resumen de las mediciones de la saturación se realizó por media y desviación estándar pero se graficaron en percentilas con gráficas de cajas y bigotes. Para analizar el comportamiento de la saturación con respecto al horario del día (matutino, vespertino y nocturno) y el momento durante la alimentación de los neonatos (basal o al inicio, a los cinco minutos de alimentación y al final) se compararon las medias y desviaciones estándar, ajustadas por entre los grupos. Para ello se utilizó análisis de variancia para medidas repetidas de dos factores (grupo vs hora del día en un análisis y grupo vs momento durante la alimentación).

El nivel de significancia estadística se estableció con una probabilidad de error alfa de menos del 0.05.

Todos los análisis se realizaron con el paquete estadístico de SPSS versión 13 en español.

CAPITULO 6

RESULTADOS

Un total de 128 neonatos, 64 en cada grupo, cumplieron con los criterios de inclusión y son los analizados. En la tabla 1 se muestran los antecedentes perinatales de ambos grupos, en la cual se observa que no hubo diferencias en cuanto al sexo. Sin embargo, se puede observar que en el grupo ingresado a UCIREN 3 hubo una mayor frecuencia de neonatos de bajo y alto peso al nacer, diferencia estadísticamente significativa. Por la mayor variabilidad en los pesos no se observó una diferencia entre los grupos (Tabla 2). Aunque todos los pacientes fueron de término, como se muestra en la tabla 2, los neonatos ingresados al servicio de alojamiento conjunto fueron poco más maduros, con una media de gestación de 39 vs 38, diferencia estadísticamente significativa.

Con respecto a las condiciones del nacimiento, todos los neonatos nacieron por cesárea, sin embargo, los requerimientos de reanimación fueron más frecuentes para los neonatos que pasaron a la UCIREN3. La reanimación fue exitosa en todos, ya que a los 5 minutos el 98.4% de los neonatos en ambos grupos tuvieron un puntaje Apgar de 9 ó 10.

Al analizar los antecedentes prenatales asociados a la madre se encontró una mayor frecuencia de patología materna entre las madres de neonatos ingresados a UCIREN 3. Siendo el antecedente más frecuente la diabetes gestacional en el 25% de las madres. También en este grupo se encontraron más neonatos productos de madres primigestas. La exposición al tabaco y la enfermedad hipertensiva se presentó en alrededor del 15 al 20% de las madres

sin diferencias entre los grupos. Debido a las edades gestacionales y los pocos eventos de amenaza de parto pre-término, el uso de esteroides prenatales sólo fue indicado en menos del 5% de las madres, sin diferencia entre los grupos. Tampoco encontramos diferencias en cuanto a la presentación de cervicovaginitis e infección de vías urinarias, tabla 3.

En los primeros días, los neonatos de la UCIREN3 manifestaron mas complicaciones vs los de alojamiento conjunto (41.6% vs 9.4%), tabla 1. La mayoría de las complicaciones fueron alteraciones menores autolimitadas, como: caput y conjuntivitis química. Sin embargo, la hiperbilirrubinemia meritoria de fototerapia se presentó hasta en el 12.5% de los neonatos de UCIREN 3, así como la presencia de hipoglucemia asintomática.

Ante el efecto potencial del bajo peso al nacimiento en la saturación de oxígeno de los neonatos y dado que este grupo fue muy numeroso en los ingresados a la UCIREN3, el análisis se realizó en este grupo como otro independiente. Así mismo, debido a que en el grupo alojado con la madre sólo hubo dos neonatos con bajo peso, estos fueron eliminados del análisis de saturación. Los neonatos de peso alto se incorporaron dentro del grupo de peso adecuado.

En la figura 1, se presentan la distribución de los niveles de saturación (%) durante el día según los grupos de: neonatos de peso adecuado alojados con la madre, aquellos de peso adecuado ingresados en la UCIREN3 y los de bajo peso también ingresados en esta unidad.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el comportamiento de la saturación de oxígeno durante el día entre los grupos, sin embargo, para el grupo de neonatos de peso adecuado alojados con su madre

se observó una tendencia hacia el incremento en sus niveles de saturación como transcurrían las horas de día. Siendo la saturación más baja por la mañana y la más alta por la noche (diferencia no estadísticamente significativa). Para el grupo de peso adecuado ingresado a la UCIREN 3, la saturación de oxígeno mostró un incremento por la tarde con descenso por la noche. Por último, el grupo de bajo peso se caracterizó por mostrar una mayor estabilidad en sus saturaciones durante todo el día.

Es importante mencionar que en más del 95% de las mediciones la saturación de oxígeno en reposo durante el día en todos los neonatos se mantuvo entre cifras de 88 a 93%. Los pocos casos de eventos con saturaciones < a 88% (cuatro casos) se presentaron sólo en los neonatos ingresados en la UCIREN3 con peso adecuado y con predominio del turno nocturno. Ningún neonato de bajo peso registró una saturación < 88%.

Como se muestra en la figura 2, el comportamiento de la saturación por oximetría de pulso durante la alimentación en los neonatos ingresados a alojamiento conjunto se mantiene estable sin encontrar diferencias entre el inicio de la alimentación, a los 5 minutos y al final.

Pero en el grupo de recién nacidos ingresados a UCIREN 3 sí existe diferencia. Se observa una disminución importante de los niveles de oxígeno por oximetría de pulso a los 5 minutos de iniciada la alimentación con recuperación lenta en el grupo de neonatos de peso adecuado para la edad y con una mejor recuperación de los niveles de saturación en aquellos neonatos con peso bajo para la edad gestacional. Teniendo significancia estadística el efecto del

momento de la alimentación y el efecto del momento de la alimentación entre grupos.

El efecto de la alimentación en la saturación de oxígeno periférico se muestra en la figura 2. Independientemente del grupo los neonatos mostraron una reducción estadísticamente significativa en el promedio de saturación de oxígeno durante los primeros minutos de inicio de la succión [x (1Ds) 92.9% (2.1) vs 90.4% (4.7), $p = 0.001$], el cual se mantuvo igual al término de la alimentación [x (1Ds) 90.4% (4.7) vs 90.0% (4.3), $p = ns$]. Sin embargo, fueron en los neonatos ingresados a la UCIREN3, donde este fenómeno fue más evidente [Grupo peso adecuado alojamiento conjunto: basal = 92.7% (2.4) vs 5 min 92.2% (2.4) vs final 91.7 (2.4); grupo peso adecuado UCIREN3: basal 93% (1.8) vs 5 min 88.6% (6) vs final 89.2% (4.4); y grupo de bajo peso UCIREN3: basal 93.4 % (1.7) vs 5 min 88.9% (5.1) vs final 90 % (4.3%)].

Ningún neonato mostró saturaciones menores a 88% antes de iniciar su alimentación. Las desaturaciones (<88%) se encontraron en todos los grupos durante la alimentación (5 minutos) y en algunos incluso después de terminarla. Sin embargo, en el grupo de neonatos de peso adecuado alojados con la madre los casos en que se presentaron desaturaciones fueron esta no menores de 84%. Mas significativo fue el observar una mayor proporción de neonatos con desaturaciones importantes en el grupo ingresado a la UCIREN3. En los de peso adecuado un 25% saturó por debajo del 88% durante los cinco minutos de alimentación, e incluso un paciente mostró una cifra de 67%. En los de peso bajo la frecuencia fue en el 10% y ninguno con cifras menores a 75%.

Al final de la alimentación sólo el 10% de los neonatos con peso adecuado de la UCIREN3 mantuvieron saturaciones por debajo del 88% y sólo dos pacientes

Variable	Pacientes de Alojamiento Conjunto	Pacientes de UCIREN 3	Valor de
----------	-----------------------------------	-----------------------	----------

con bajo peso. Sin embargo, la media de saturación no recuperó los niveles basales.

		N = 64		N = 64		
Sexo	Masculinos	35	54.7 %	34	53.1 %	1.0*
	Femeninos	29	43.3 %	30	46.9 %	
Peso al nacimiento	Adecuado	61	95.3 %	40	62.5 %	<0.001**
	Bajo	2	3.1 %	19	29.7 %	
	Alto	1	1.6 %	5	7.8 %	
Apgar al minuto	6	1	1.6 %	1	1.6 %	0.30**
	7	2	3.1 %	4	6.3 %	
	8	49	76.6 %	51	79.7 %	
	9	12	18.8 %	8	12.5 %	
Apgar a los 5 minutos	8	0	0 %	1	1.6 %	0.16**
	9	63	98.4 %	63	98.4 %	
	10	1	1.6 %	0	0 %	
Tipo de reanimación	Básica	61	95.3 %	47	73.4 %	<0.001**
	PPI	3	4.7 %	10	15.6 %	
	O2 indirecto	0	0 %	7	10.9 %	
Patología neonatal	Ninguna	58	90.6 %	38	59.4 %	<0.001***
	Hiperbilirrubinemia	1	1.6 %	8	12.5 %	
	Hipoglucemia asintomática	0	0 %	6	9.4 %	
	Otras menores	5	7.8 %	12	18.8 %	

Tabla 1. Características de los pacientes ingresados a los servicios de Alojamiento Conjunto y la Unidad de Cuidados Intermedios del Recién Nacido (UCIREN 3)

*Nota: * Prueba Exacta de Fisher 2 colas, ** Chi cuadrada asociación Lineal por línea, *** Chi Cuadrada por razón de verosimilitud.*

Tabla 2. Peso y edad gestacional de los pacientes ingresados a los servicios de Alojamiento Conjunto y la Unidad de Cuidados Intermedios del Recién Nacido. (UCIREN 3)

Variable	Pacientes de Alojamiento Conjunto N = 64		Pacientes de UCIREN 3 N = 64		Valor de p*
Peso en gramos; media (1DS)	3,053	(320)	2,946	(592)	0.20
Semanas de edad gestacional; media (1DS)	39	(0.9)	38	(1.0)	0.003

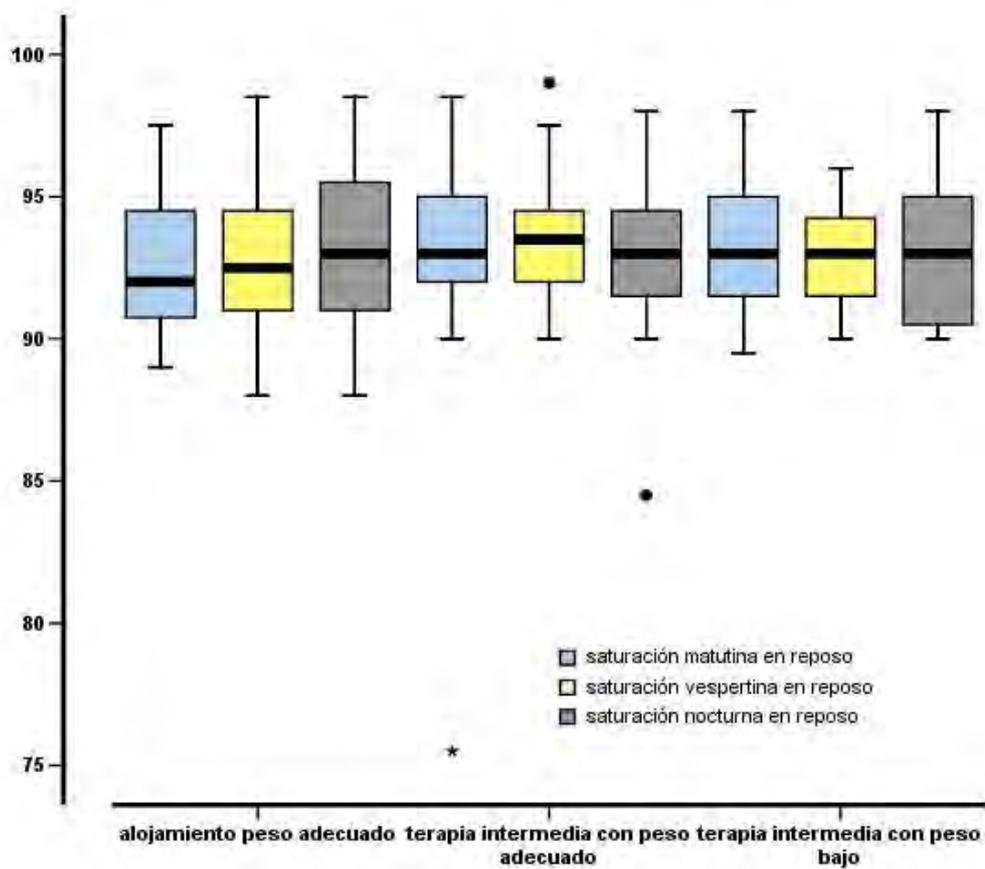
*Nota DS = desviación estándar, * Prueba de t de student para grupos independientes 2 colas.*

Tabla 3. Antecedentes maternos de los pacientes ingresados a los servicios de Alojamiento Conjunto y a la Unidad de Cuidados Intermedios del Recién Nacido. (UCIREN 3)

Variable	Pacientes de Alojamiento Conjunto		Pacientes de UCIREN 3		Valor de p
	N = 64		N = 64		
Edad materna; media (DS)	28.2	(8)	28.1	(7)	0.96*
Gestación					
1	22	34.4 %	23	35.9 %	0.94**
2	12	18.8 %	19	29.7 %	
3	21	32.8 %	8	12.5 %	
4 o mas	9	14.0 %	14	22.0 %	
Patología materna	No	29 45.3 %	18 28.1 %		0.06 §
	Si	35 54.7 %	46 71.9 %		
Exposición tabaco	No	53 82.8 %	54 84.4 %		1.0 §
	Si	11 17.2 %	10 17.6 %		
Enfermedad hipertensiva	No	50 89.1 %	50 78.1 %		0.15 §
	Si	7 10.9 %	14 21.9 %		
Uso de esteroides prenatales	No	61 95.3 %	61 95.3 %		1.0 §
	Si	3 4.7 %	3 4.7 %		
Cervicovaginitis	No	42 65.6 %	43 67.2 %		1.0 §
	Si	22 34.4 %	21 32.8 %		
Infección de vías urinarias	No	38 59.4 %	38 59.4 %		
	Si	26 40.6 %	26 40.6 %		
Amenaza de parto prematuro	No	62 96.9 %	60 93.8 %		0.68 §
	Si	2 3.1 %	4 6.3 %		

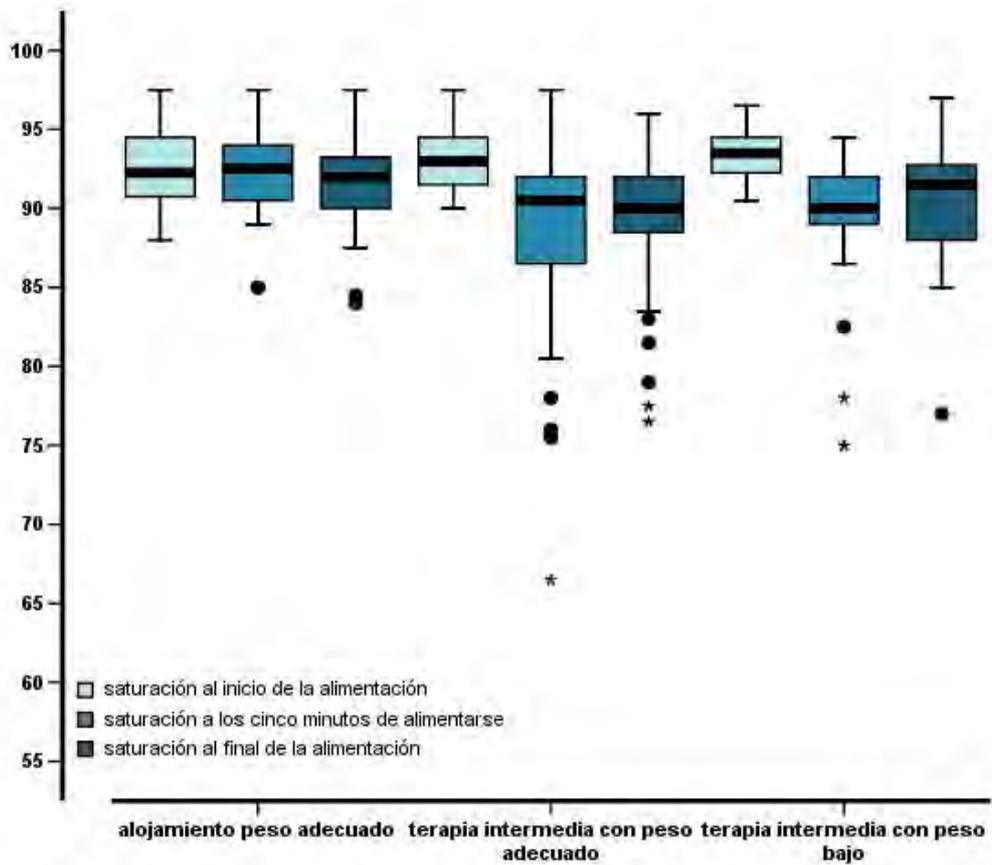
Nota: * Prueba de t de student grupos pareados de 2 colas, ** Chi cuadrada de tendencia lineal por lineal, § Prueba Exacta de Fisher

Figura 1. Comportamiento en la saturación de oxígeno según la hora del día y por grupos.



Línea horizontal es la mediana, entre la caja (percentil 25-75), entre bigotes 95% de la muestra.
 ANOVA medias repetidas, Efecto de la hora del día $F= 0.24, p = 0.50$; Efecto entre grupos $F =0.5, p = 0.60$ y efecto hora del día y grupos $F =2.4, p = 0.09$.

Figura 2. Comportamiento en la saturación de oxígeno durante la alimentación de los neonatos según grupos.



Línea horizontal es la mediana, entre la caja (percentil 25-75), entre bigotes 95% de la muestra.

ANOVA medias repetidas, Efecto del momento de la alimentación $F= 63.4, p <0.001$;

Efecto entre grupos $F=148.1, p = 0.003$ y

Efecto del momento de la alimentación entre grupos $F=9.9, p <0.001$

DISCUSION

La saturación por oximetría de pulso ofrece información acerca de la oxigenación tisular de una manera no invasiva y permite conocer el estado de nuestros pacientes convirtiéndose en una herramienta esencial para la toma de decisiones.

En este estudio evaluamos los niveles de saturación en recién nacidos mayores de 36 semanas de gestación, nacidos por cesárea, que ingresaron a alojamiento conjunto y a la terapia intermedia (UCIREN 3) sin patología respiratoria.

Encontramos una mayor frecuencia de recién nacidos de bajo peso para la edad gestacional ingresados en la UCIREN 3, lo cual puede explicarse porque la patología materna mas frecuentemente encontrada fue diabetes gestacional y una de sus complicaciones en el recién nacido es el peso bajo.

Las desaturaciones en recién nacidos de peso adecuado se presentaron mas en aquellos ingresados a UCIREN 3 en comparación de los ingresados a Alojamiento conjunto, siendo más marcadas durante la alimentación.

La alimentación en los recién nacidos es un proceso complejo, el cual requiere precisión en la coordinación de la succión, deglución y la respiración. La farínge es la vía anatómica común para la deglución y la respiración, la forma en como los neonatos logran la coordinación aun se desconoce. Existen estudios en los que se han demostrado diferencias en la coordinación de la deglución y la respiración durante la lactancia materna en relación con la alimentación por biberón.¹¹

La elasticidad del pezón permite transformarse para adaptarse a la forma y tamaño de la boca del recién nacido, en alojamiento conjunto los recién

nacidos son alimentados con seno materno exclusivo lo que no ocurre en la terapia intermedia en donde la mayor parte de la alimentación esta dada por biberón, esta falta de adaptación anatómica pudiera intervenir con los niveles de saturación de oxígeno mas bajos en los recién nacidos de UCIREN 3, aunado a otros factores como el flujo de la leche a través del biberón que es diferente en comparación del flujo por la mama, y la presión interna que ofrece resistencia a la succión.

Chen CH., y colaboradores demostraron en el 2000 que los recién nacidos alimentados al seno materno mostraron niveles mas altos de saturación de oxígeno que los alimentados con biberón.¹² Una explicación a estas diferencias según lo publicado es que la alimentación al seno materno provoca menos interrupciones en las respiraciones. Lo que implica que la coordinación en la deglución y la respiración están íntimamente relacionadas con los niveles sanguíneos de oxígeno durante la alimentación.¹¹ Existen pocos estudios en los que se analicen los niveles de oxígeno por oximetría de pulso en recién nacidos de termino sanos durante la succión deglución y respiración.

Jo Ann Blaymore et al.,¹³ realizaron un estudio en recién nacidos de peso extremadamente bajo al nacimiento comparando la alimentación por biberón y por seno materno, en él concluyeron que fisiológicamente la alimentación al seno materno es mas segura, presentando no solo mejores saturaciones durante la alimentación al seno materno, si no también mejor control de temperatura, la desventaja encontrada en este estudio fue una menor ganancia ponderal.

Las desaturaciones se encontraron de manera mas frecuente durante la alimentación, siendo en recién nacidos de peso adecuado mas marcadas estas desaturaciones en comparación de los recién nacidos con peso bajo. Durante su estancia en UCIREN 3 es probable que los recién nacidos de peso bajo reciban mas apoyo y vigilancia durante la alimentación, ofreciéndoles mas tiempo para recuperar sus saturaciones antes de continuar con la toma, esto podría explicar porque este grupo recupera mejor sus niveles basales de oxígeno.

No encontramos una relación entre la presencia de desaturación durante la alimentación o el reposo y la presencia de infecciones urinarias, cervicovaginitis, hipertensión gestacional, ni el resto de los factores maternos evaluados. Sin embargo en los recién nacidos que presentan desaturaciones durante la alimentación, sin contar con patología respiratoria seria importante conocer los niveles de saturación de la madre durante el embarazo, lo anterior debido a que la Ciudad e México tiene una elevación de 2240metros por encima del nivel del mar, lo que significa que hay mucho menos oxígeno en el aire en comparación con otros estado, esto podría influir en los niveles de oxígeno de la madre durante el embarazo. Acerca de esto, no encontramos estudios en mujeres embarazadas en México, sin embargo en Argentina JM Alducin ¹⁴ publico un estudio en que observo descensos hasta del 67% de saturación durante el sueño en recién nacidos a una altitud de 3,775metros. El descenso de saturación de oxígeno materno durante el embarazo podría predisponer a un menor intercambio de oxígeno placentario, lo que se traduciría en el recién nacido en hipoxia.

Los niveles de saturación promedio en nuestro grupo fue de 92-93 en reposo en recién nacidos de peso adecuado y de peso bajo, que son niveles mas elevados a lo reportado en la literatura. Sin embargo esto solo es cierto para la ciudad de México por las condiciones geográficas ya mencionadas, sin embargo el Instituto Nacional de perinatología recibe pacientes del interior de la Republica en donde la altitud es diferente por lo que deberíamos de evaluar el impacto de mantenerse durante el embarazo a presiones de oxígeno diferentes a las de la ciudad de México. Evaluando si estos cambios en la presión atmosférica de oxígeno someten al producto a hipoxia al momento del nacimiento.

CAPITULO 7

CONCLUSIONES

Los recién nacido ingresados a alojamiento conjunto presentan menos desaturaciones en comparación a los recién nacidos de UCIREN 3 porque son alimentados con seno materno de manera exclusiva lo que promueve una mejor coordinación en la succión, deglución y respiración, situación que se refleja en los niveles sanguíneos de saturación

CARTA DE CONSENTIMIENTO DE PARTICIPACION VOLUNTARIA

En el Instituto Nacional de Perinatología se está llevando a cabo un estudio denominado: “Valores de saturación periférica de oxígeno por oximetría de pulso en recién nacidos sin patología respiratoria”, los investigadores principales son: la Dra. Leyla María Arroyo Cabrales y la Dra. Ariana Bernal Zamora.

El estudio pretende determinar los niveles de saturación de oxígeno por oximetría de pulso, los valores se toman con un sensor en el dorso de la mano del recién nacido.

POTENCIALES RIESGOS: El trabajo de investigación no implica riesgos adicionales.

POTENCIALES BENEFICIOS: Conocer los valores de saturación en recién nacidos de término sin patología respiratoria.

Declaro que estoy de acuerdo en participar en este estudio cuyos objetivos, procedimientos, beneficios y daños potenciales se me han explicado detalladamente, asimismo he tenido la libertad de hacer las preguntas necesarias para aclarar mis dudas. Los investigadores me han ofrecido aclarar cualquier duda o contestar cualquier pregunta que al momento de firmar la presente no hubiese expresado o surja durante el desarrollo de la investigación. Se me ha manifestado que puedo retirar mi consentimiento de participar en cualquier momento sin que con esto signifique que la atención médica que se me proporciona se vea afectada por este hecho.

Se me ha informado que el participar en este estudio no repercutirá en el costo de la atención médica que se me deba brindar y que toda información que se

otorgue sobre mi identidad y participación será confidencial, excepto cuando yo lo autorice.

Para los fines que se estime conveniente firmo la presente junto al investigador que me informó y dos testigos conservando una copia del documento.

México D.F., a __de_____ del _____.

AUTORIZACIÓN:

Nombre_____

Firma_____

TESTIGOS:

Nombre_____

Firma_____

ANEXO 2

FORMATO PARA LA RECOLECCION DE DATOS.

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Nombre: _____

Registro: _____

Fecha de nacimiento: _____

Hora de Nacimiento: _____

ANTECEDENTES MATERNOS

Edad materna _____

G ____ P ____ A ____ O ____

FUM _____

IVU durante el embarazo SI NO tratamiento _____

CERVICOVAGINITIS durante el embarazo SI NO

tratamiento _____

Amenaza de parto pretérmino SI NO

Enfermedad hipertensiva del embarazo SI NO

Uso de esteroides SI NO

Tabaquismo materno SI NO

Patología materna agregada _____

RECIEN NACIDO:

Sexo:_____

Peso:_____g

Edad Gestacional:_____semanas

Clasificación de acuerdo a peso:___

Tipo de nacimiento _____

Apgar 1min_____/ 5min_____

Silverman_____

Tipo de

reanimación_____

Patología neonatal agregada:_____

NIVELES DE SATURACIÓN:

DIA 1

DIA 2

MATUTINO REPOSO

MATUTINO REPOSO

Hra:_____ saturación_____%

Hra_____

saturación_____%

VESPERTINO REPOSO

VESPERTINO REPOSO

Hra_____ saturación_____%

Hra_____

saturación_____%

NOCTURNO REPOSO

NOCTURNO REPOSO

Hra_____ saturación_____%

Hra_____ saturación_____%

DIA 1

DIA 2

INICIO DE ALIMENTACION

INICIO DE ALIMENTACION

Hra_____ saturación_____%

Hra_____ saturación_____%

A 5 MIN DE ALIMENTACION

A LOS 5 MIN DE ALIEMNTACION

Hra_____ saturación_____%

Hra_____ saturación_____%

AL TERMINAR ALIEMENTACION

AL TERMINAR ALIMENTACION

Hra_____ saturación_____%

Hra_____ saturación_____%

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Steven M., Donn y Sunil K Sinha. Manual de Asistencia Respiratoria en Neonatología. Segunda edición
2. Rao R., Ramji S. Pulse Oximetre in Asphyxiated Newborna in the Delivery Room. Indian Pediatr 2001;38:762-766
3. Terese Verklan M., Nikhil S., Natasha C., Oxygen Saturation Levels in the First 30 minutes of life. Advances in Neonatal Care 2008;8:231-236
4. Altuncu E., Ozek E., Bilgen H., Topuzuglu A., Kavuncuoglu S. Percentiles of Oxygen Saturations in Healthy Term Newborns in the First Minutes of Life. Eur. J. Pediatr 2008 167:687-688.
5. Shakila T., Jane D., Andrrew K., Javier Z,Khalid S. Accuracy of Pulse Oximetry in Screening for Congenital Heart Disease in Asymptomatic Newborn: A Systematic Review. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2007;92:F176-F180
6. Alf M., Sabine BP., Reidar D., Leif E., Ingebjorg F., et al. First Day of Life Pulse Oximetry Screening to Detect Congenital Heart Defects. J. Pediatr 2008;152:761-765
7. Dorothy M., Gregory L., Susanna S., David E, Elizabeth K., et al. Pulse Oximetry Screening at 4 Hours of Age to Detect Critical Congenital Heart Defects. Pediatrics 2008;122:e815-e820.
8. Jasso L. Fisiología del Recién nacido. Neonatología Practica 6ta Edición México 2005:73-100

9. Tapia-Rombo CA., Munarey-Calderon J., Salazar-Acuña AH., Alvarez-Vazquez E., de los Santos Soriano H., et al. Hemodynamic Indexes in Newborns Using Arteriovenous Oxygen Content Differences. *Rev Invest Clin* 1998;50:191-199.
10. Tapia-Rombo CA., Rosales-Cervantes M., Saucedo-Zavala V., Ballesteros-del Olmo JC., Sanchez-Garcia L., et al. Saturación Periférica de Oxígeno por Oximetría de pulso en Recién Nacidos Clínicamente Sanos a la Altitud de la Ciudad de México (2240m). *Gac Med Mex* 2008;144:207-212
11. Eugene C. Goldfield, et al. Coordination of Sucking, Swallowing, and Breathing and Oxygen Saturation During Early Infant Breast-feeding and Bottle-feeding. *Pediatr Res* 2006;60:450-455
12. Chen CH, Wang TM, et al. The effect of breast and bottle-feeding on oxygen saturation and body temperature in preterm infants. *J Hum Lact* 2000;16:21-27
13. Jo Ann Blaymore Bier, et al. Breastfeeding Infants Who Were Extremely Low Birth Weight. *Pediatrics* 1997;100:e1-e4
14. JM. Alduncin, J. Granana, et al. Problemas respiratorios durante el sueño en lactantes nativos del altiplano argentino. *Arch. Argent. Pediatr.* 2005;103(1):14-22