

HIPOXEMIA EN EL POST OPERATORIO INMEDIATO EN CIRUGIA RADICAL

Dra. Escudero Vidal Sonia,
Dr. Bernal C. Orlando,
Dr. Ramos G. Javier.

RESUMEN

Se han estudiado 60 pacientes de ambos sexos con una edad promedio de 48 ± 17 años, peso promedio de 60 Kg.

El promedio de duración de la anestesia fue de 250 minutos.

El agente común de inhalación utilizado fue el halotano y el relajante muscular usado la succinil colina a goteo.

Los procesos quirúrgicos estudiados fueron ginecológicos, abdominales, tórax, en pacientes sanos y pacientes con algunas alteraciones cardiorespiratorias evaluados según ASA.

La incidencia de hipoxemia en el periodo inmediato fue determinado usando un oxímetro de pulso para pruebas continuas de saturación de oxígeno arterial ($Sa O_2$) respirando el aire de la habitación, durante su transferencia de la sala de operaciones a la sala de recuperación.

La hipoxemia leve se determinó como $Sa O_2 89-94\%$.

La hipoxemia moderada se determinó como $Sa O_2 75-88\%$.

La hipoxemia severa se determinó como $Sa O_2 < 75\%$.

La hipoxemia apareció en 27 pacientes (45%); hipoxemia leve 17 pacientes (28.3%).

La hipoxemia moderada apareció en 8 pacientes (43.3%), hipoxemia severa 2 pacientes (3.3%).

La hipoxemia post operativa no se correlacionó significativamente con la edad peso, ASA, duración de la anestesia.

Se realizó la comparación de la saturación de oxígeno arterial por métodos del dosaje de sangre vs. oxímetro del pulso en 8 pacientes y demostramos que ambas medidas eran iguales, no existe diferencia. $P > 0.05$.

INTRODUCCION

La hipoxia durante la anestesia es potencialmente peligrosa y su detección temprana tiene importancia para iniciar el tratamiento causal, previniendo las complicaciones respiratorias post-operatorias que ponen en peligro la vida del paciente.

En los últimos 40 años muchos intentos se han hecho para medir la saturación del oxígeno arterial y solamente en esta última década se ha logrado satisfactoriamente medir éste parámetro por medio de un procedimiento no invasivo que introduce lecturas digitales rápidas e ininterrumpidas permitiendo un chequeo constante de la saturación de oxígeno arterial.

El uso de la osimetría fue descrito primero en 1935, pero no fue aceptado en la práctica clínica hasta hace poco, debido a las dificultades en la calibración y las dudas acerca de la exactitud de los instrumentos disponibles.

Las mejoras en la instrumentación pusieron la técnica en uso, en el trabajo clínico e investigación.

La técnica de la oximetría del pulso consiste en la medida de la transmisión de la luz a través del lóbulo de la oreja o de la punta del dedo. Es análogo a la espectrofotometría que usando un recipiente estandarizado ("cuvettes") pequeño, se colocan soluciones para análisis cuantitativos fotométricos midiendo el oxígeno de la sangre.

La oximetría ahora a definido sus aplicaciones en el monitoreo de los efectos producidos por las maniobras terapéuticas, en unidades de cuidados intensivos durante la ventilación artificial, estudios de ejercicios, broncoscopias, estudios del sueño y en la anestesia. Los cambios de la saturación de oxígeno pueden

ser continuamente medidos, lo cual es difícil de lograr con técnicas invasivas.

El objetivo del presente trabajo es determinar la incidencia de la hipoxemia post operatoria inmediata en el paciente sometido a cirugía radical, usando un método no invasivo.

MATERIAL Y METODOS

El protocolo fue aprobado por el comité científico del INEN y se realizó en un periodo de 4 meses, en 60 pacientes adultos, ASA 1, 2, 3, 4, quienes fueron programados para cirugía radical bajo anestesia general.

Los procesos quirúrgicos estudiados fueron Ginecológicos, Abdominales, Tórax, Urología y Neurocirugía.

La saturación de oxígeno se cuantificó con un oxímetro de pulso OHMEDA B10X 3700, calibrado y estandarizado mediante la cuantificación de saturación de oxígeno por método invasivo.

En la sala de operaciones antes de la inducción se le insertó a los pacientes en el dedo pulgar la sonda del oxímetro del pulso, registrando las medidas de saturación de oxígeno arterial basal e inmediatamente al término de la operación.

Al momento de registrar la saturación basal de 8 pacientes también se tomó muestras de sangre arterial para medida directa, que nos sirve para evaluar la confiabilidad del instrumento no invasivo.

Luego en los pacientes que se detectó hipoxemia se les administró oxígeno suplementario hasta su recuperación.

El análisis de los datos se utilizó estadísticos descriptivos para variables continuos.

TABLA No. I

EVALUACION DE LA SEGURIDAD EN LA CUANTIFICACION DE LA SATURACION DE OXIGENO ARTERIAL POR METODO DEL DOSAJE DE SANGRE ARTERIAL VS. OXIMETRO DEL PULSO

No. Pacientes	D. Gases Arterial (%)	Oxímetro Pulso (%)
1	95.8	95
2	93.4	89
3	98.3	99
4	88	86
5	89.3	87
6	93.3	90
7	94.2	93
8	97.3	98
(P>0.05)	$\bar{X} = 93.72$	$\bar{X} = 92.125$

TABLA No. II.

DISTRIBUCION DE 60 PACIENTES POR EDAD, QUIENES FUERON MONITORIZADOS POR OXIMETRO DEL PULSO

Edad Años	Número de Pacientes	(%)
10-19	2	3.0
20-29	8	13.0
30-39	10	16.5
40-49	10	16.5
50-59	13	21.5
60-69	10	16.5
70-79	7	13.0
TOTAL	60	100.00

RANGO 15-78
 PROMEDIO EDAD: 48±17 años
 C.V.: 34.7%

TABLA No. III

DISTRIBUCION DE 60 PACIENTES SOMETIDOS A MONITORIZACION DE SO₂, SEGUN EDAD, PESO, Hb, PRE OPERATORIO POR EL SEXO

Sexo	Edad X± SD	Peso X± SD	Hb X± SD
Femenino n=38	48.9474(±16.1496)	58.8947(±13.6001)	12.3132±0.9407
Masculino n=22	46.7273(±19.0443)	61.0909±12.9501	12.9636±1.4889
	NS	NS	NS

TABLA No. IV

DISTRIBUCION DE 60 PACIENTES SOMETIDOS A MONITORIZACION DE SO₂, SEGUN EDAD, PESO, Hb, PRE OPERATORIO POR EL ESTADO FISICO

ASA	Edad X± SD	Peso X± SD	Hb X± SD
1 n=10	26.7000 ± 9.1293	55.1000 ± 8.5173	13.0300 ± 0.8538
2 n=24	44.0833 ± 12.5175	60.2083 ± 8.9878	12.6042 ± 1.4910
3 n=20	59.2000 ± 13.0690	58.9000 ± 15.4371	12.4400 ± 0.9822
4 n=6	63.1667 ± 13.7320	68.0000 ± 23.4521	11.9167 ± 0.9109
5 n=0			
	P < 0.00001	NS	NS

TABLA No. V

MONITORIZACION DE SO₂, art. POR OXIMETRIA PREOPERATORIA Y POST OPERATORIA

SO ₂	Nº Casos	$\bar{X} \pm SD$	ES.
SO ₂ PRE-OP	60	95.7333 ± 1.604	0.207
SO ₂ POST. - OP.	60	90.9667 ± 7.344	0.948

P < 0.001

* PRUEBA DE DIFERENCIA DE MEDIAS

TABLA No. VI

INFLUENCIA DE LA EDAD, PESO, ESTADO FISICO SO PRE-OPERATORIO MEDIANTE OXIMETRIA DEL PULSO

SO ₂		Normal (94.5-100) 51/60 (85%)	HIPOXEMIA LEVE (89-94) 9/60 (15%)	HIPOXEMIA MODERADA (75-88) --	HIPOXEMIA SEVERA (<75) --
Edad NS	15-34	13	3	--	--
	35-64	27	6	--	--
	> 64	11	-	--	--
		47/60 (78.3%)	13/60 (21.6%)	--	--
Peso (Kg) NS	30-49	8	3	--	--
	50-69	33	8	--	--
	70-89	3	2	--	--
	90-100	3	-	--	--
ASA NS	1	8/10 (80%)	2/10 (20%)	--	--
	2	21/24 (87.5%)	3/24 (12.5%)	--	--
	3	15/20 (75%)	5/20 (25%)	--	--
	4	3/6 (50%)	3/6 (50%)	--	--

* Prueba X² NS.

TABLA No. VII

INFLUENCIA DE LA EDAD, PESO, ESTADO FISICO, SO₂ POST-OPERATORIA MEDIANTE OXIMETRIA DEL PULSO

SO ₂		Normal (94.5-100) 33/60 (55%)	HIPOXEMIA LEVE (89-94) 17/60 (28.3%)	HIPOXEMIA MODERADA (75-88) 8/60 (13.3%)	HIPOXEMIA SEVERA <75 2/60 (3.3%)
Edad P<0.05	15-34	11	--	4	1
	35-64	11	17	4	1
	> 64	11	--	—	--
		25/60 (41.8%)	19/60 (31.6%)	14/60 (23.3%)	2/60 (3.3%)
Peso NS ==	30-49	4	4	3	--
	50-69	20	10	9	2
	70-89	1	3	1	--
	90-100	-	2	1	--
ASA NS ==	1	7/10 (70%)	--	2/10 (20%)	1/10 (10%)
	2	12/24 (50%)	7/24 (29%)	5/24 (20.8%)	---
	3	6/20 (30%)	8/20 (40%)	5/20 (25%)	1/20 (5%)
	4	---	4/6 (66%)	2/6 (33%)	---
Tiempo Anes- tesia NS ==	<120'	2/5 (40%)	2/5 (40%)	---	1/5 (20%)
	120-240'	11/25 (44%)	9/25 (36%)	4/25 (16%)	1/25 (4%)
	> 240'	12/30 (40%)	8/30 (26.6%)	10/30 (33.3%)	---

* Prueba X² NS.

RESULTADOS

En 8 pacientes la saturación de O₂ por dosaje de sangre arterial X=93.72 y con el oxímetro del pulso X=92.125.

P> 0.05 (tabla 1). Los 60 pacientes con edad, promedio 48±17 años (tabla 2) masculinos y 38 femeninos comparables en cuanto a edad, peso, hemoglobina (tabla 3), 10 (17%) pacientes, su estado

físico fue considerado como ASA 1, 24 (40%), ASA 2; 20 (33%) ASA 3; 6 (10%) ASA 4, comparables en cuanto al nivel de hemoglobina, peso, pero no así con la edad (p< 0.00001).

La saturación de oxígeno arterial promedio post operativo X=90.96 ± 7.34, es menor que la saturación de oxígeno arterial pre operatorio es X= 95.73 ± 1.60 p< 0.001 (tabla 5).

La saturación de O₂ pre-operatorio con respecto a la edad, 9 pacientes (15%) presentan hipoxemia leve (tabla 6).

Con respecto al peso el 21.6% de pacientes presentaron hipoxemia leve.

Con respecto al ASA:

- ASA I : 2/10 (20%) presentaron hipoxemia leve pre-operatorio.
- ASA II : 3/24 (12.5%) presentaron hipoxemia leve pre-operatorio.
- ASA III : 5/20 (25%) presentaron hipoxemia leve pre-operatorio.
- ASA IV : 3/6 (50%) presentaron hipoxemia leve pre-operatorio.

Estos factores resultaron no significativos.

En cuanto a la influencia de la edad, peso, estado físico, sobre la saturación de oxígeno arterial post operatorio con respecto a la edad 17/60 (28.3%) presentaron hipoxemia leve post operatorio (tabla 7), presentaron hipoxemia moderada 8/60 (13.3%) y hipoxemia severa 2/60 (3.3%)

Con respecto al peso: 19/60 (31.6%) presentaron hipoxemia leve post operatoria 14/60 (23.3%) presentaron hipoxemia moderada post operatoria, 2/60 (3.3%) presentaron hipoxemia severa post operatoria.

Con respecto al ASA:

- ASA I.- 2 pacientes (2/10) (20%) presentaron hipoxemia moderada
1/10 (1%) hipoxemia severa.
7/10 (70%) normales;
- ASA II.- 12/24 (50%) normales;
7/24 (29%) hipoxemia leve.
5/24 (20%) hipoxemia moderada.

- ASA III.- 6/20 (30%) normales
8/20 (40%) hipoxemia leve
5/20 (25%) hipoxemia moderada
1/20 (5%) hipoxemia severa.
- ASA IV.- 4/6 hipoxemia leve.
2/6 (33%) hipoxemia moderada.

Con respecto al tiempo de anestesia:

Cuando la anestesia duró menos de 120 minutos: 2 pacientes presentaron hipoxemia leve 2/5 (40%) y el (20%) 1/5 hizo hipoxemia severa.

Cuando la anestesia duró 120 a 240 minutos: 9/25 (36%) presentaron hipoxemia leve, 4/25 (16%) hipoxemia moderada y 1/25 (4%) hipoxemia severa.

Cuando la anestesia duró más de 240 minutos: 8/30 (26.6%) hicieron hipoxemia leve.

10/30 (33.3%) hicieron hipoxemia moderada (33.3%);

DISCUSION

Al realizarse la evaluación de la seguridad en la cuantificación de la saturación de oxígeno arterial por métodos del dosaje de sangre arterial versus oximetría del pulso en 8 pacientes estadísticamente demostramos que no había diferencia significativa $P > 0.05$.

El oxímetro del pulso ha sido demostrado seguro en el rango de SPO₂ 75-100% en varios estudios de correlación. ⁽⁸⁻⁹⁾

En este estudio encontramos hipoxemia inmediatamente a la llegada a la sala de post anestesia en 27 pacientes (45%) de los cuales presentaron hipoxemia leve 17 pacientes (28.3%) hipoxemia moderada 8 pacientes (13.3%) hipoxemia severa 2 pacientes (3.3%).

Generalmente se produce la hipoxemia post operativa y ha sido documentado, aún después de procesos menores bajo anestesia general. (7)

En estudios previos de hipoxemia temprana con muestreo post anestésico de sangre arterial, la incidencia de hipoxemia no fue establecida, pero se encontró una significativa disminución de la tensión arterial de oxígeno post operativo. (5)

En el estudio de Morris y colaboradores, (6) en el cual se usó oxímetro del pulso, solo 14% de los pacientes experimentó hipoxemia leve, en este estudio del oxímetro no fue usado continuamente.

En el estudio de Jacob Trier y colaboradores (25) la incidencia de hipoxemia a la llegada a la unidad de cuidados post anestésicos fue de 32%, que concuerda bien con otros estudios de observación que usaron oximetría de pulso durante el transporte de sala de operaciones a la unidad de cuidados post anestésicos. (1, 2)

Creemos que la diferencia entre nuestros resultados y los de ellos puede explicarse por la diferencia en las técnicas de monitoreo.

En nuestro estudio encontramos la incidencia de hipoxemia leve en 28.3% de los pacientes, un poco menor el estudio de Jacob Trier y colaboradores.

No pudimos encontrar correlación significativa de la hipoxemia post operativa con los factores de riesgo para desaturación como la edad, peso, ASA, duración de la anestesia.

Coincidimos con el estudio de Tyler y colaboradores (1), donde tampoco encuentran correlación significativa con estos factores de riesgo.

Sin embargo hay un estudio realizado por Jakob Trier y colaboradores (25), donde la duración de la anestesia, edad, técnica de anestesia y hábito de fumar, probaran ser significativos.

En solo 24% de los episodios de hipoxemia, los observadores clínicos atribuyen la hipoxemia a causas identificables.

Esto sugiere que en muchos casos la hipoxemia es el resultado de causas múltiples y coexistentes incluyendo sobredosis de drogas, efecto residual de bloqueadores neuromusculares, mal distribución de la ventilación perfusión, bloqueo de la vía aérea, hipoxemia de difusión, hipoxemia post hiperventilación y consumo aumentado de oxígeno. (5, 11, 22)

El presente estudio no fue diseñado para aislar estos factores.

No sabemos el nivel al cual la hipoxemia daña el cerebro u otros tejidos, pero depende probablemente de factores tales como edad, enfermedad coexistente, flujo sanguíneo cerebral y duración de la hipoxemia.

La oximetría del pulso da valores apropiados en muchas situaciones clínicas, sin embargo, diversas condiciones clínicas interfieren con la exactitud del oxímetro. Estas incluye la vasoconstricción periférica causada por vasopresores, enfermedad vascular periférica, hipotermia, hipotensión, dishemoglobinemias, by pass cardiopulmonar.

Ha sido reportado 1 caso de administración IV de azul de metileno que causó desaturación de la hemoglobina en el oxímetro del pulso. (17)

En nuestro estudio también en 1 caso de administración, que se le administró azul de metileno, al realizarse

una extirpación de tumoración renal, observamos que la saturación de oxígeno bajó y después retornó a su lectura normal.

El azul de metileno tiene un espectro de absorción cuyo pico es de 668mm. Es por esto absorbido más de la emisión de la luz 660 mm. El oxímetro interpreta esta absorción como la presencia de la hemoglobina reducida y una saturación baja.

Los resultados de este estudio sugieren que después de la anestesia de rutina la hipoxemia es más común y severa, que lo que previamente se asume. Todos volvieron a la normalidad sin

más que la asistencia ventilatoria.

CONCLUSIONES:

Concluimos que el curso moderado y seguro es proporcionar oxígeno suplementario al paciente inmediatamente a su llegada a la sala de recuperación post-anestésica.

Asimismo concluimos que el oxímetro del pulso es un valorable y exacto reflejo de la función pulmonar; y que debiera existir un oxímetro por cada paciente en post-anestesia para el monitoreo continuo para poder determinar la hipoxemia precozmente y dar el tratamiento correspondiente.

BIBLIOGRAFIA

1. Tyler IL, Tantisira B, Winter PM, Motoyama E.K: Pruebas continuas de saturación de oxígeno arterial con el oxímetro del pulso durante el traslado a la sala de recuperación. *Anesth. Analg.* 65: 1108 - 1112, 1985.
2. Smith DC, Crul JF: Hipoxia temprana post operativa durante el transporte. *Br. J. Anaesth* 61: 627, 1988.
3. Fromme G.A. Arnold K., Janossy TA: Desaturación de oxígeno en la sala de recuperación. *ANESTHESIOLOGY* 69: A 911, 1988.
4. Moyoyama E.K, Glazener CH. Hipoxemia después de la anestesia general en niños. *Anesth Analg.* 1986; 65: 267.
5. Marshall B.E. Wyche MQ: Hipoxemia durante y después de la anestesia *ANESTHESIOLOGY* 37: 178 - 209, 1972.
6. Morris RW, Buschman A, Warren DL, Philip JH, Raemer DB: La prevalencia de la hipoxemia detectada por oxímetro del pulso durante la recuperación de la anestesia *J clin manit* 4: 16 - 20, 1988.
7. Nunn JF, Rayne JP: Hipoxemia después de la anestesia general. *Lancet* 29: 631 - 633, 1962.
8. Coté cj, Goldstein A, Coté MA, Hoaglin DC, Ryan JF: Un estudio de oximetría del pulso en niños. *Anesth. Analg.* 60: 46-51, 1981.
9. Tremper KK, Barker Sj: oximetría del pulso: *ANESTHESIOLOGY* 70: 98-108, 1989.
10. FANCONI S: Oxímetro del pulso e hipoxemia: Usos y manufacturas. *Intensive Care Med.* 15: 540 - 542, 1989.
11. Diament ML, Palmer KNV: Cambios

- en las tensiones de gases arteriales post operativos y en la función ventilatoria. *Lancet* 23: 180 - 182, 1966.
12. Drummond G.B: Hipoxemia post operativa y oxigenoterapia *Br. J. Anaesth* 47: 491 - 499, 1975.
 13. Craig DB: Recuperación post operatoria de la función pulmonar. *Anesth. Analg.* 60: 46 - 51, 1981.
 14. Hedenstierna G: causas de recambios de gases impartidos durante la anestesia general. *Eur J. Anaesthesiol* 5: 221 - 231, 1988.
 15. Moller JT, Johannesseu NW, Berg H, Esperser K, Lauser LE: Incidencia y duración de la hipoxemia durante la anestesia: Un estudio observador. *Eur J. Anaesthesiology* 6: 465, 1989.
 16. Cooper JB, Cullen Dj, Nemeskal R, Hoaglin DC, Gevirtz CC, Csete M, Venable C: Efecto de la oximetría del pulso en la incidencia de complicaciones anestésicas. *ANESTHESIOLOGY* 67: 686 - 694, 1987.
 17. Kessler M., M.D., Elide T. Humayun B., M.D. Poppers P.J. M.D. Desaturación del oxímetro del pulso con inyección de azul de metileno. 1986, 65: 1333 - 9.
 19. Harte P.J, Courtney D.R., O'Sulliva E.G., Brady M.P. Duración de anestesia y hipoxemia post operatoria. *Ir. J. Med. Sci.* 1982; 151: 164 - 74,
 20. Scheller Mark, M.D. Unger R.J., Kelmer M.J. Efectos de la administración de drogas intravenosa sobre la lectura del oxímetro del pulso. *Anesthesiology* 1986; 65: 550 - 552.
 21. Steven J. Barker, Ph D, M/D. Kevin K. Tremper, Ph D, M.D. and Donald M. Gamel, M.D. Comparación clínica en sala de operaciones entre el PO transcutáneo y la oximetría del pulso. *Anesth Analg.* 1986; 65: 805 - 8.
 22. Vaughan R.W., Engelbirdt R.D. Wise L. Hipoxia post operatoria en pacientes obreros. *Ann Surg* 1974; 180: 877 - 82.
 23. Shapiro B. Harrison R. Walton J. Manejo Clínico de los gases sanguíneos. Pag. 87. 3ra. edición. Edit. Pan. 1984.
 24. J.P. Payne and J.W. Severingharss. Pulse oximetry 1986 - Edit. Springer - Verlag.
 25. Jakob Trier, M.D., Colabs: Hipoxemia es la unidad de cuidados post anestésicos. Un estudio de observación. *ANESTHESIOLOGY* 73: 890 - 895, 1990.
 18. Kim J-M, Arakawa K., Benson K.T., Fox D.K. Oximetría del pulso y dinámica circulatoria asociada con volumen, amplitud, dimensión por pletismografía fotoeléctrica. *Anesth Analg.*