

Dr. Luis Ortiz Camarero

Profesor del Máster de Cirugía Oral, Periodoncia e Implantología de la Universidad de León.

Dra. Clara Jacobo Orea

Profesora del Máster de Cirugía Oral, Periodoncia e Implantología de la Universidad de León.

Dr. Mariano J. Del Canto Pingarrón

Doctor y director del Máster de Cirugía Oral, Periodoncia e Implantología de la Universidad de León.

Dr. Miguel A. Alobera Gracia

Doctor y director del Máster de Cirugía Oral, Periodoncia e Implantología de la Universidad de León.

Dr. Jorge Pesquera Velasco

Doctor y director del Máster de Implantoprotésis de la Universidad de León.

Dr. Jesús Seco Calvo

Doctor y profesor titular de la Universidad de León.

ALTERACIONES CARDIACAS Y RESPIRATORIAS EN PACIENTES SOMETIDOS A SEDACIÓN INHALATORIA CONSCIENTE CON ÓXIDO NITROSO

Para procedimientos de Cirugía Oral, Implantología y Periodoncia

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es determinar la eficacia y seguridad de la sedación inhalatoria consciente con una mezcla de óxido nitroso con oxígeno para tratamientos de Cirugía Oral, Periodoncia e Implantología en pacientes adultos fóbicos o ansiosos.

Para ello, 60 pacientes fóbicos no cooperadores fueron tratados mediante procedimientos de Cirugía Oral, 30 de ellos mediante anestesia local con articaína, y otros 30 mediante anestesia local con articaína asociada a sedación inhalatoria consciente con óxido nitroso. Se registraron la frecuencia cardiaca, la presión arterial sistólica y diastólica, la saturación parcial de oxígeno, la frecuencia respiratoria, la capacidad vital forzada, el volumen espiratorio por segundo y el flujo máximo de espiración.

Entre los resultados, se registraron en los procedimientos con sedación inhalatoria pequeñas oscilaciones en los parámetros, siempre dentro del margen de seguridad, predominando la normocardia en la frecuencia cardiaca, la normotensión con algunas oscilaciones en presión arterial sistólica, la normotensión con tendencia al alta en la presión arterial diastólica, donde se observa una estabilidad de la saturación parcial de oxígeno, con normopnea en la frecuencia respiratoria y con descensos estadísticamente significativos en la capacidad vital forzada, el volumen espiratorio por segundo y el flujo espiratorio máximo.

La investigación llega a la conclusión de que la sedación inhalatoria consciente con óxido nitroso para procedimientos de Cirugía Oral, Implantología y Periodoncia es un método seguro y eficaz para ob-

tener colaboración del paciente, evitando así procedimientos de anestesia general. Sin embargo, la reducción estadísticamente significativa del volumen respiratorio aconseja tener precaución con las condiciones previas del paciente caso de presentar depresión basal del volumen respiratorio.

Palabras clave: sedación inhalatoria, sedación consciente, óxido nitroso, anestesia local, cirugía oral.

INTRODUCCIÓN

La fobia o ansiedad dental está muy extendida, y el control de la ansiedad para los tratamientos médicos son tanto un derecho para el paciente, como un deber para el profesional. Diferentes estudios han demostrado que la prevalencia de la ansiedad dental oscila entre el 5% y el 24% en todo el mundo (1, 2). El miedo dental o ansiedad relacionada con los procedimientos dentales, junto con la hipersensibilidad al dolor, se han reconocido como barreras u obstáculos para conseguir un tratamiento dental adecuado, impidiendo de esa forma un tratamiento dental de calidad (3). De hecho, cuando se ha estudiado, tanto la prevalencia como las consecuencias clínicas de caries no tratadas y su relación con el miedo o fobia dental, han mostrado que los pacientes con mucho miedo tenían un riesgo 2,05 veces mayor de tener caries que los que no tenían miedo (4).

Cuando se trata a estos pacientes mediante procedimientos de sedación ha quedado establecido que el paciente puede evolucionar de un nivel sedativo a otro y que el profesional debe de estar preparado para aumentar la monitorización y la supervisión adecuadamente (5). Así, se debe de preservar un nivel de seguridad lo suficientemente amplio como para evitar una pérdida de consciencia imprevista (6).

La seguridad y adecuada administración de drogas sedantes y analgésicas puede transformar situaciones incontrolables en tolerables, con lo que la sedación consciente es una herramienta segura y eficaz para mejorar la tolerancia del paciente y la aceptación de procedimientos de Cirugía Oral.

La anestesia general es el procedimiento más común de tratar a pacientes no cooperadores (7), sin embargo, la morbilidad y mortalidad asociadas a esta técnica es mucho mayor a la de la sedación consciente (8), y tiene unos costes mucho mayores (9).

La sedación inhalatoria consciente mediante óxido nitroso consiste en administrar una dosis moderada de óxido nitroso en oxígeno a los pacientes, que permanecen conscientes, con la concentración adecuada individualizada a las necesidades de cada paciente y lograda mediante técnica incremental de inducción. El óxido nitroso es un gas incoloro y virtualmente inodoro de olor dulce. Es un agente ansiolítico y analgésico eficaz, que causa una depresión en el sistema nervioso central, así como euforia con poco efecto en el sistema respiratorio (9). En una sedación por inhalación, los gases son absorbidos por los pulmones y transferidos al sistema cardiovascular. El efecto de esta sedación aparece mas rápidamente que el de la sedación oral, rectal e intramuscular (10). Menos de 20 segundos es el tiempo que tarda la circulación pulmonar en alcanzar la concentración en el cerebro, y entre 2 y 3 minutos para que aparezcan los efectos clínicos, aparte del hecho de que la administración de un fármaco por inhalación permite el ajuste escalonado instantáneo (11). Además, la profundidad de la sedación puede ser alterada dependiendo de las comodidades y del profesional. Es la única técnica que permite un control preciso de los efectos clínicos de los fármacos. Un factor de importancia es el tiempo de trabajo clínico, especialmente en los pacientes atendidos de manera ambulatoria, y en este sentido la técnica por inhalación permite una duración del efecto clínico variable dependiente de la experiencia del profesional, aportando grandes ventajas y eliminando el estrés del procedimiento (12).

Además, mientras que por otras técnicas la recuperación casi completa se da entre 2 y 3 horas de iniciado el procedimiento, con la técnica de sedación por

LA TÉCNICA DE SEDACIÓN INHALATORIA CONSCIENTE CON ÓXIDO NITROSO ES MUY ÚTIL COMO ALTERNATIVA A LA ANESTESIA GENERAL

inhalación el tiempo de recuperación es muy corto, es decir, entre 3 y 5 minutos, que es el tiempo que tarda en eliminarse completamente el óxido nítrico y es reemplazado por el oxígeno al 100%. Al ser ambulatorio no se restringe al paciente de ninguna actividad al acabar el procedimiento, la recuperación es completa y el paciente puede abandonar el consultorio solo y casi sin recomendaciones específicas (13).

Además de ser una técnica segura no requiere la aplicación de ninguna inyección, y el gas no tiene ningún efecto colateral sobre el corazón, riñones, hígado, cerebro y aparato respiratorio. Inclusive, la sedación con óxido nítrico puede sustituir en casos leves a la anestesia local, ya que una dosis del gas del 20% equivale a 10 o 15 mg de morfina (13).

Para el perfecto control del paciente, la monitorización de signos clínicos incluye monitorizar el nivel

de conciencia o profundidad de la sedación, registrar los valores cardiacos, el mantenimiento de la vía aérea, determinación del ritmo y profundidad respiratorias, pulso, volumen respiratorio, técnica de sedación, estado del paciente y respuesta a la sedación (14).

A la luz de estas consideraciones, el objetivo de este estudio es investigar las alteraciones cardiacas y respiratorias en los pacientes tratados mediante sedación inhalatoria consciente con óxido nítrico para determinar la seguridad del procedimiento.

MATERIAL Y MÉTODOS

Sujetos

60 pacientes fóbicos no cooperadores separados en dos grupos sin diferencias significativas en edad, sexo (Gráfico 1 y 2), tabaquismo, patologías cardiacas ni patologías respiratorias (Tabla 1) fueron trata-

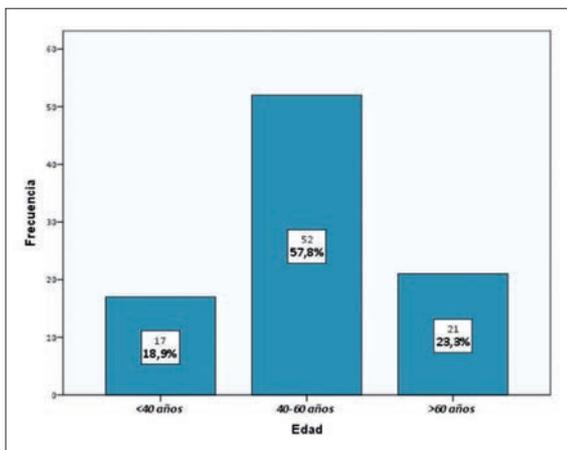


Gráfico 1. Diagrama de sectores. Composición de la muestra según el género.

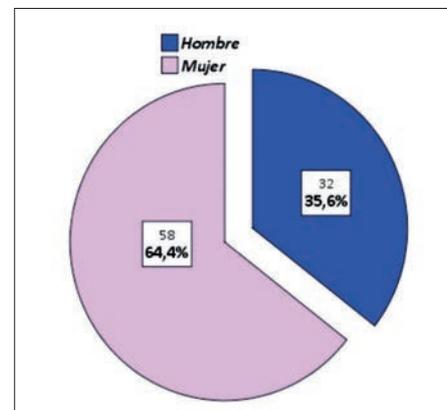


Gráfico 2. Diagrama de barras. Composición de la muestra según la edad.

Variable	Categoría	Muestra total (N=90)	GRUPOS (n=30)			Test Chi cuadrado	
			A.L.	AL + Midaz.	AL + N2O	Valor	P-Sig
TABACO	Fumador/Exfum.	70.0 % (63)	76.7 % (23)	66.7 % (20)	66.7 % (20)	0.95 ^{NS}	.621
	No fumó nunca	30.0 % (27)	23.3 % (7)	33.3 % (10)	33.3 % (10)		
Pat. CARDIACA	Sí presenta	41.1 % (37)	40.0 % (12)	36.7 % (11)	46.7 % (14)	0.64 ^{NS}	.725
	No	58.9 % (53)	60.0 % (18)	63.3 % (19)	53.3 % (16)		
Pat. RESPIRAT.	Sí presenta	36.7 % (33)	46.7 % (14)	30.0 % (9)	33.3 % (10)	2.01 ^{NS}	.366
	No	63.3 % (57)	53.3 % (16)	70.0 % (21)	66.7 % (20)		

N.S. = NO significativo al 5% (p>.05)

Tabla 1. Análisis descriptivo. Características clínicas de la muestra y comparación entre grupos.

dos mediante procedimientos avanzados de Cirugía Oral, Periodoncia o Implantología tales como elevaciones de seno, cirugías periodontales y cirugías de implantes, 30 de ellos mediante anestesia local con articaína (Ultracain®), y otros 30 asociada la anestesia local a sedación inhalatoria consciente con óxido nitroso mediante el empleo del sistema gradual y creciente de inducción de mezcla de oxígeno con óxido nitroso. Se trataron en la clínica odontológica del Colegio de Odontólogos de León por personal entrenado en soporte vital básico y técnicas de reanimación.

Este estudio se llevó a cabo de acuerdo a la Declaración de Helsinki y fue aprobado por el Comité Ético de la Universidad de León con el número de proyecto ÉTICA-ULE-011-2016. Los criterios de inclusión fueron ser pacientes fóbicos determinados mediante el Cuestionario STAI para determinar el grado de fobia o ansiedad dental, el no tener contraindicaciones para ser anestesiados ni sedados, y presentar un estado de salud aceptable (ASA I y ASA II). Se les entregó un consentimiento previo tanto de los procedimientos a realizar como del procedimiento de anestesia y sedación al que se les iba a someter antes de ser asignados aleatoriamente a cada uno de los grupos. Después de ser asignados y antes de ser anestesiados y/o sedados se les informaba de manera verbal de los detalles concernientes al procedimiento. Se rellenó un cuestionario de salud completo y se toma-

ron como registros respiratorios la saturación parcial de oxígeno (SpO₂), la frecuencia respiratoria, el volumen respiratorio en forma de capacidad vital forzada (CVF), volumen de espiración forzada (FEV) y flujo espiratorio máximo (PEF), y como registros cardiacos la frecuencia cardiaca, y la presión arterial sistólica y diastólica. Los registros se tomaron antes de empezar el procedimiento y se repitieron cada 5 minutos durante y hasta el final del mismo, excepto CVF, FEV y PEF que solo se registraron al inicio y al final. Los autores no declaran ningún conflicto de intereses acerca de la publicación de este artículo.

Instrumental

El instrumental comprende un pulsioxímetro digital (Aerocare y NellCore® Puritan Bennett Inc N-550-B), un espirómetro (Contec SP10 Spirometer, Contec medical Systems Co, Ltd) y un esfigmomanómetro digital (Automatic Blood Pressure Monitor, H. Life Model), y para los casos de sedación inhalatoria, también una Unidad de Sedación Consciente de Flujo Continuo y con óxido nitroso se llevará a cabo con máscaras nasales y los equipos McKesson® MC1 RA (Ces-tradent McKesson, Chesterfield, Reino Unido), y Matrx® MDM-D (Parker Hannifin Corp, Cleveland, EEUU). A ellos se les adaptaron botellas de oxígeno y óxido nitroso suministradas por Abelló Linde SA (Alcalá de Henares, España). Se registraron es-

tos parámetros y se guardaron y custodiaron los datos registrados.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se ha empleado la aplicación informática: IBM-SPSS-22 (ref: IBM Corp. Rel 2013. IBM SPSS Statistics v 22.0 for Windows; Armonk. NY. USA). Las técnicas y test estadísticos empleados han sido en variables cualitativas (nominales) la distribución de frecuencias y porcentajes, y en variables cuantitativas se realizó la exploración de datos con gráfico Q-Q de ajuste a la normalidad, histograma, coeficientes de asimetría y curtosis/altura junto al Test de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov y descripción con las herramientas habituales de centralidad (media, mediana) y variabilidad (desviación estándar, rango y amplitud intercuartil). En el análisis intergrupar se ha utilizado el Test Chi-cuadrado de independencia.

RESULTADOS

Grupo tratado con anestesia local (AL)

Las variaciones en la frecuencia cardiaca evidencian una ausencia de bradicardia, un número de pacientes en normocardia que pasan a taquicardia y que después regresan a la normocardia. Estas alteraciones presentan significancia estadística. En cuanto a la presión arterial sistólica se aprecian variaciones

incontroladas. En la presión arterial diastólica hay variaciones incontroladas pero predominio de normotensión, y picos puntuales en la HTA.

En cuanto a la saturación parcial de oxígeno los datos recogidos presentan variaciones mínimas. La línea general que se aprecia es que desde el min 30 (7ª) aumentan los casos con saturación baja.

En cuanto a la frecuencia respiratoria por minuto no hubo bradipnea en ningún momento y todos comenzaban en taquipnea. En cuanto a la CVF, PEF y PEF presentan resultados similares. Se observa un cambio de un 33.3% de pacientes que en la situación inicial tienen CVF normal y en la final la tienen baja. El cambio citado ha resultado ser altamente significativo ($p < .01$).

Grupo tratado con AL y sedación inhalatoria con óxido nitroso

Las variaciones en la frecuencia cardiaca (Tabla 2) indican hasta el minuto 30 un predominio de la normocardia con un mínimo de un 70,8% a los 25 minutos de empezado el procedimiento, con hasta el minuto 30 pocos registros bradicárdicos y taquicárdicos, pero desde el minuto 30 disminuyen las taquicardias y aumenta el porcentaje de bradicardias, si bien es cierto que la muestra disminuye considerablemente en ese momento ya que muchos tratamientos duraron menos

Medida	N válido	BRADICARDIA		NORMOCARDIA		TAQUICARDIA	
		% observado	Cambio con el anterior	% observado	Cambio con el anterior	% observado	Cambio con el anterior
1ª Inicial	30	--	--	83.3% (25)	--	16.7% (5)	--
2ª	30	--	--	76.7% (23)	-6.6%	23.3% (7)	+6.6%
3ª	30	--	--	80.0% (24)	+3.3%	20.0% (6)	-3.3%
4ª (15min)	29	3.4% (1)	+3.4%	79.3% (23)	-0.7%	17.2% (5)	-2.8%
5ª	28	3.6% (1)	+0.2%	75.0% (21)	-4.3%	21.4% (6)	+4.2%
6ª	24	4.2% (1)	+0.6%	70.8% (17)	-4.2%	25.0% (6)	+3.6%
7ª (30min)	24	4.2% (1)	--	79.2% (19)	+8.4%	16.7% (4)	-8.3%
8ª	13	23.1% (3)	+18.9%	76.9% (19)	-2.3%	--	-16.7%
9ª	9	22.2% (2)	-0.9%	77.8% (7)	+0.9%	--	--
10ª (45min)	6	33.3% (2)	-11.1%	50.0% (3)	-27.8%	16.7% (1)	+16.7%
11ª	0	--	--	--	--	--	--
12ª	0	--	--	--	--	--	--
13ª (60min)	0	--	--	--	--	--	--

Tabla 2. Variación longitudinal intragrupo. Pacientes con AL+N2O: frecuencia cardiaca.

de media hora. Esta reducción de muestra quita fuerza a los hallazgos desde este momento, aunque esa bradicardia es a los 45 minutos de un 33,3%, por lo que es un cambio estadísticamente significativo.

En el Test de los Signos (Tabla 3) de la frecuencia cardiaca se evidencia que los únicos cambios estadísticamente significativos son los de crecimiento de las bradicardias a partir del octavo registro.

En cuanto a la presión arterial sistólica, hay un predominio, no demasiado significativo, de normotensión y tensión arterial sistólica elevada, con pequeños componentes casi idénticos de hipertensión sistólica Grados I y II. La tensión arterial sistólica elevada se man-

tiene más constante, mientras que el resto de valores sufre oscilaciones poco explicables. Si bien es cierto que inicialmente hay más casos de hipertensión I y II que se reducen desde los 15 minutos de procedimiento mientras, además, crece la normotensión, probablemente relacionado este hecho con la desaparición de la novedad inicial del procedimiento (Tabla 4).

La presión arterial diastólica tiene un gran predominio de normotensión, si bien es cierto que según avanza el procedimiento, especialmente desde el minuto 30, la normotensión paulatinamente se va reduciendo para dejar paso a un claro predominio de la hipertensión arterial diastólica Grado I. Este predo-

MEDIDA	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª
1ª Inicial	.250 NS	.500 NS	.500 NS	.687 NS	.687 NS	.344 NS	.031 *	.125 NS	.250 NS	--	--	--
2ª		.500 NS	.188 NS	.312 NS	.312 NS	.109 NS	.016 *	.063 NS	.250 NS	--	--	--
3ª			.344 NS	.500 NS	.500 NS	.227 NS	.016 *	.063 NS	.250 NS	--	--	--
4ª (15min)				.500 NS	.500 NS	.500 NS	.063 NS	.125 NS	.250 NS	--	--	--
5ª					.999 NS	.250 NS	.063 NS	.125 NS	.250 NS	--	--	--
6ª						.250 NS	.063 NS	.125 NS	.250 NS	--	--	--
7ª (30min)							.125 NS	.125 NS	.250 NS	--	--	--
8ª								.999 NS	.500 NS	--	--	--
9ª									.500 NS	--	--	--
10ª (45min)										--	--	--
11ª											--	--
12ª												--
13ª (60min)												

N.S. = NO significativo al 5% (p>.05) * = Significativo al 5% (p<.05) ** = Altamente significativo al 1% (p<.01)

Tabla 3. Test de los signos de la significación del cambio. Pacientes con AL+N20: frecuencia cardiaca.

Medida	N válido	NORMOTENSIÓN		T.A. ELEVADA		HTA GRADO 1		HTA GRADO 2	
		% observado	Cambio con el anterior	% observado	Cambio con el anterior	% observado	Cambio con el anterior	% observado	Cambio con el anterior
1ª Inicial	30	10.0% (3)	--	33.3% (10)	--	33.3% (10)	--	23.3% (7)	--
2ª	30	6.7% (2)	-3.3%	40.0% (12)	+6.7%	26.7% (8)	-6.6%	26.7% (8)	+3.4%
3ª	30	10.0% (3)	+3.3%	46.7% (14)	+6.7%	36.7% (11)	+10.0%	6.7% (2)	-20.0%
4ª (15min)	29	13.8% (4)	+3.8%	41.4% (12)	-5.3%	27.6% (8)	-9.1%	17.2% (5)	+10.5%
5ª	28	32.1% (9)	-18.3%	35.7% (10)	-5.7%	21.4% (6)	-6.2%	10.7% (3)	-6.5%
6ª	24	33.3% (8)	+1.2%	41.7% (10)	+6.0%	12.5% (3)	-8.9%	12.5% (3)	+1.8%
7ª (30min)	24	29.2% (7)	-4.1%	54.2% (13)	+12.5%	12.5% (3)	--	4.2% (1)	-8.0%
8ª	13	23.1% (3)	-6.1%	46.2% (6)	-8.0%	15.4% (2)	+2.9%	15.4% (2)	+11.2%
9ª	9	22.2% (2)	-1.1%	66.7% (6)	+20.5%	--	--	3.3% (1)	-12.1%
10ª (45min)	6	33.3% (2)	+11.1%	50.0% (3)	-16.7%	--	--	3.3% (1)	--
11ª	0	--	--	--	--	--	--	--	--
12ª	0	--	--	--	--	--	--	--	--
13ª (60min)	0	--	--	--	--	--	--	--	--

Tabla 4. Variación longitudinal intragrupo. Pacientes con AL+N20: presión arterial sistólica.

minio se hace más patente cuando ha disminuido la muestra desde el minuto 30, por lo que pierde fuerza esta consistencia estadística y no tuvo ninguna relevancia clínica (**Tabla 5**).

En la saturación parcial de oxígeno, hay saturación normal en el 100% de los casos (**Tabla 6**).

En la frecuencia respiratoria por minuto, encontramos que en los primeros 10 minutos hay un 100% de taquipnea que rápidamente se traduce en una normopnea dominante a lo largo ya de todo el procedimiento (**Tabla 7**).

En cuanto a la capacidad vital forzada, se encuentra una variación del 30% de pacientes que en la eva-

luación inicial tiene CVF normal y en la final cambian a baja, mientras que el resto se mantienen como al inicio. Este cambio ha resultado estadísticamente significativo (**Tabla 8**).

Respecto al volumen de espiración forzada por segundo, se encuentra una variación del 33,3% de pacientes que en la evaluación inicial tiene VEF normal y en la final cambian a baja, mientras que el resto se mantienen como al inicio. Este cambio ha resultado estadísticamente significativo ($p < .01$) (**Tabla 9**).

En cuanto al flujo espiratorio por minuto, expone resultados idénticos (**Tabla 10**).

Medida	N válido	NORMOTENSIÓN		HTA GRADO 1		HTA GRADO 2	
		% observado	Cambio con el anterior	% observado	Cambio con el anterior	% observado	Cambio con el anterior
1ª Inicial	30	20.0% (6)	--	63.3% (19)	--	16.7% (5)	--
2ª	30	40.0% (12)	+20.0%	46.7% (14)	-16.6%	13.3% (4)	-3.4%
3ª	30	53.3% (16)	+13.3%	36.7% (11)	-10.0%	10.0% (3)	-3.3%
4ª (15min)	29	51.7% (15)	-1.6%	41.4% (12)	+4.7%	6.9% (2)	-3.1%
5ª	28	57.1% (16)	+6.6%	39.3% (11)	-2.1%	3.6% (1)	-3.3%
6ª	24	54.2% (13)	-2.9%	37.5% (9)	-1.8%	8.3% (2)	+4.7%
7ª (30min)	24	70.8% (17)	+16.6%	25.0% (6)	-12.5%	4.2% (1)	-4.1%
8ª	13	38.5% (5)	-32.3%	46.2% (6)	+21.2%	15.4% (2)	+11.2%
9ª	9	44.4% (4)	+5.9%	55.6% (5)	+9.4%	--	--
10ª (45min)	6	33.3% (2)	-11.1%	66.7% (4)	+11.1%	--	--
11ª	0	--	--	--	--	--	--
12ª	0	--	--	--	--	--	--

Tabla 5. Variación longitudinal intragrupo. Pacientes con AL+N20: presión arterial diastólica.

Medida	N válido	SAT. BAJA		SAT. NORMAL	
		% observado	Cambio con el anterior	% observado	Cambio con el anterior
1ª Inicial	30	--	--	100% (30)	--
2ª	30	--	--	100% (30)	--
3ª	30	--	--	100% (30)	--
4ª (15min)	29	--	--	100% (30)	--
5ª	28	--	--	100% (30)	--
6ª	24	--	--	100% (30)	--
7ª (30min)	24	--	--	100% (30)	--
8ª	13	--	--	100% (30)	--
9ª	9	--	--	100% (30)	--
10ª (45min)	6	--	--	100% (30)	--
11ª	0	--	--	--	--
12ª	0	--	--	--	--
13ª (60min)	0	--	--	--	--

Tabla 6. Variación longitudinal intragrupo. Pacientes con AL+N20: presión arterial diastólica.

Medida	N válido	BRADIPNEA		NORMOPNEA		TAQUIPNEA	
		% observado	Cambio con el anterior	% observado	Cambio con el anterior	% observado	Cambio con el anterior
1ª Inicial	30	--	--	--	--	100% (30)	--
2ª	30	--	--	--	--	100% (30)	--
3ª	30	--	--	26.7% (8)	+26.7%	73.3% (22)	-26.7%
4ª (15min)	29	--	--	58.6% (17)	+31.9%	41.4% (12)	-31.9%
5ª	28	--	--	82.1% (23)	+23.5%	17.9% (5)	-23.5%
6ª	24	--	--	91.7% (22)	+9.6%	8.3% (2)	-9.6%
7ª (30min)	24	--	--	95.8% (23)	+4.1%	4.2% (1)	-4.1%
8ª	13	--	--	92.3% (12)	-3.5%	7.7% (1)	+3.5%
9ª	9	--	--	100% (9)	+7.7%	--	-7.7%
10ª (45min)	6	--	--	100% (6)	--	--	--
11ª	0	--	--	--	--	--	--
12ª	0	--	--	--	--	--	--
13ª (60min)	0	--	--	--	--	--	--

Tabla 7. Variación longitudinal intragrupo. Pacientes con AL+N20: frecuencia respiratoria por minuto.

		FINAL		Test de los Signos
		BAJA	NORMAL	
		26 (86.7%)	4 (13.3%)	p-valor
INICIAL	BAJA	17 (56.7%)	56.7% (17)	.002**
	NORMAL	13 (43.3%)	30.0% (9) 13.3% (4)	

** = Altamente significativo al 1% (p<.01)

Tabla 8. Test de los signos de la significación del cambio. Pacientes con AL+N20: Capacidad vital forzada. (N=30).

		FINAL		Test de los Signos
		BAJO	NORMAL	
		27 (90.0%)	3 (10.0%)	p-valor
INICIAL	BAJO	17 (56.7%)	56.7% (17)	.001**
	NORMAL	13 (43.3%)	33.3% (10) 10.0% (3)	

** = Altamente significativo al 1% (p<.01)

Tabla 9. Test de los signos de la significación del cambio. Pacientes con AL+N20: Volumen de espiración forzada por segundo. (N=30).

		FINAL		Test de los Signos
		BAJO	NORMAL	
		27 (90.0%)	3 (10.0%)	p-valor
INICIAL	BAJO	18 (60.0%)	60.0% (18)	.002**
	NORMAL	12 (40.0%)	30.0% (9) 10.0% (3)	

** = Altamente significativo al 1% (p<.01)

Tabla 10. Test de los signos de la significación del cambio. Pacientes con AL+N20+N20: Flujo espiración máximo por minuto. (N=30).

DISCUSIÓN

Los hallazgos de este ensayo clínico determinan que las alteraciones cardiacas y respiratorias en los pacientes fóbicos tratados de procedimientos de cirugía oral mediante sedación inhalatoria con óxido nitroso están dentro de los márgenes de seguridad.

En la literatura, en los estudios sobre pacientes tratados de procedimientos odontológicos mediante anestésicos locales con vasoconstrictor, siempre se evidencian variaciones no significativas en los parámetros fisiológicos, «más relacionadas con el estrés innato al procedimiento dental que con el anestésico utilizado» (15). Esto se explica porque la anticipación al futuro dolor o a una situación de estrés provoca más alteraciones vasculares que las que se originan debidas a los anestésicos o vasoconstrictores. Incluso las revisiones sistemáticas destacan el hecho de que en pacientes descompensados o descontrolados, el efecto de la anestesia local con adrenalina es mínima (15). Ha quedado demostrado que el estrés quirúrgico libera muchas catecolaminas cuya respuesta autosómica genera cuadros como las arritmias. La epinefrina liberada de manera endógena por el procedimiento se presenta en cantidades mucho mayores que la que es inyectada (16). De hecho, siempre se registran parámetros vasculares más altos justo antes de la inyección de anestésico, e incluso en los pacientes normotensos, no se llegaron a apreciar variaciones significativas de tensión arterial ni siquiera al inyectarse intravascularmente el anestésico (17). Los estudios para valorar la anestesia local con epinefrina determinan que tanto la frecuencia cardiaca como la tensión arterial no sufren alteraciones al inyectar la lidocaína con o sin vasoconstrictor (18). Sanattkar llega a la conclusión de que la presencia de vasoconstrictor no solo no constituye un peligro, sino que ayuda a reducir la toxicidad sisté-

mica del anestésico, evita la pérdida de sangre durante el procedimiento y, al ayudar a controlar el dolor, acaba reduciendo la presencia de catecolaminas (16).

En el presente estudio, los pacientes tratados mediante AL evidencian, en cuanto a frecuencia cardiaca, una ausencia total de bradicardia, un predominio de normocardia, tal y como avala la literatura, con picos puntuales de taquicardia relacionados con el procedimiento. En cuanto a la presión arterial sistólica, se aprecian variaciones incontroladas con predominio de tensión arterial elevada e hipertensión Grado 2.

En cuanto a la presión arterial diastólica, existe un predominio de normotensión, tal y como describieron Godzieba A. et al (17), que coexisten con variaciones incontroladas y picos en la HTA más relacionados con los procedimientos realizados que con el método anestésico. En cuanto a la saturación parcial de oxígeno los datos recogidos presentan variaciones mínimas, y la línea general que se aprecia es que desde el min 30 (7ª) aumentan los casos con saturación baja. En cuanto a la capacidad vital forzada, volumen de espiración forzada por segundo y flujo espiratorio máximo por minuto presentan resultados similares. Se observa un cambio de un 33.3% de pacientes que en la situación

inicial tienen CVF normal y en la final la tienen baja. La literatura no presenta estudios con los cuales comparar estos resultados a nivel respiratorio.

En definitiva, los resultados de este estudio coinciden con Tortaman et al. al encontrar, fundamentalmente en los parámetros de frecuencia cardiaca y presión arterial, idénticas variaciones no significativas en los parámetros fisiológicos, «más relacionadas con el estrés innato al procedimiento dental que con el anestésico utilizado» (15). Los valores respiratorios de saturación y capacidad pulmonar tienden a reducirse al aumentar el tiempo del procedimiento, sin ser preocupantes.

“ EL ÓXIDO NITROSO
ES UNA MEZCLA MUY SEGURA
QUE TIENDE A TENER UN
EFECTO PROTECTOR SOBRE
LA SATURACIÓN, LEJOS
DE PROVOCAR EFECTOS
ADVERSOS

En la literatura, en los estudios sobre pacientes tratados de procedimientos odontológicos mediante anestésicos locales con vasoconstrictor asociados a inhalación de óxido nitroso, los hallazgos en cuanto a la frecuencia cardiaca se refiere denotan que al administrar N₂O/O₂ en una concentración 80%/20%, se produce una ligera depresión de la contracción miocárdica por una acción directa del gas sobre el corazón (19). Los cambios en la frecuencia y profundidad respiratorias son más bien el resultado de la disminución de la ansiedad (más lenta y profunda) en la fase de excitación que consecuencia de un efecto directo del N₂O sobre el sistema respiratorio (13). No se encontraron referencias respecto a las variaciones de capacidad pulmonar.

En el presente estudio, los registros de frecuencia cardiaca indican inicialmente un predominio de la normocardia con, hasta el minuto 30, pocos registros bradicárdicos y taquicárdicos. Pero, desde el minuto 30, disminuyen las taquicardias y aumenta el porcentaje de bradicardias, si bien es cierto que la muestra disminuye considerablemente en ese momento, ya que muchos tratamientos duraron menos de media hora. Esta reducción de muestra quita fuerza a los hallazgos desde este momento, aunque esa bradicardia es a los 45 minutos de un 33,3%, por lo que es un cambio estadísticamente significativo. Cabe indicar que en ningún caso ofrece componente taquicárdico el tratamiento con óxido nitroso, si bien tiende a normalizar la frecuencia cardiaca, y a partir de la media hora, si acaso enlentecer dicha frecuencia.

En cuanto a la presión arterial sistólica, hay un predominio no demasiado significativo de normotensión y tensión arterial sistólica elevada, con pequeños componentes casi idénticos de hipertensión sistólica Grados I y II. La tensión arterial sistólica elevada se mantiene más constante, mientras que el res-

to de valores sufre oscilaciones poco explicables, si bien es cierto que inicialmente hay más casos de hipertensión I y II que se reducen desde los 15 minutos de procedimiento mientras además crece la normotensión, probablemente relacionado este hecho con la novedad inicial del procedimiento. Podemos deducir que las maniobras de anestesia y novedad del procedimiento provocan más cambios en la presión arterial diastólica de lo que lo hace el óxido nitroso, y que éste tiene un efecto más estabilizador hacia la normotensión según se utiliza.

La presión arterial diastólica tiene un gran predominio de normotensión. Según avanza el procedimiento, especialmente desde el minuto 30, la normotensión paulatinamente se va reduciendo para dejar paso a un claro predominio de la hipertensión arterial diastólica grado I. Este predominio se hace más patente cuando ha disminuido la muestra desde el minuto 30, por lo que pierde fuerza esta consistencia estadística. Debemos pues asumir que la tensión arterial diastólica es menos estable que la sistólica ante un tratamiento con óxido nitroso. No obstante, la reducción de la muestra quita potencia a la significación estadística.

La saturación parcial de oxígeno es normal en el 100%, lo que ratifica la creencia de

que el óxido nitroso es una mezcla muy segura que tiende a tener un efecto protector sobre la saturación, lejos de provocar efectos adversos.

En la frecuencia respiratoria por minuto, encontramos que en los primeros diez minutos hay un 100% de taquipnea que rápidamente se traduce en una normopnea dominante a lo largo ya de todo el procedimiento. La novedad del procedimiento y la infiltración de anestesia suelen provocar este aumento de respuesta respiratoria, pero luego vuelven a la normalidad. Se descarta pues enlentecimiento o depresión respiratoria con el óxido nitroso.

“ LA MORBILIDAD Y MORTALIDAD ASOCIADAS A LA ANESTESIA GENERAL ES MUCHO MAYOR A LA DE LA SEDACIÓN CONSCIENTE Y TIENE UNOS COSTES MUCHO MAYORES

En cuanto a la capacidad vital forzada, se encuentra una variación del 30% de pacientes que en la evaluación inicial tienen CVF normal y en la final cambian a baja, mientras que el resto se mantienen como al inicio. Este cambio ha resultado estadísticamente significativo e indicativo de una significación estadística de una reducción en la CVF al utilizar óxido nitroso en procedimientos de Cirugía Oral.

Lo mismo ocurre con el volumen de espiración forzada por segundo y el flujo espiratorio máximo por minuto, lo cual indica que, si bien la técnica es segura, no es menos cierto que el volumen respiratorio se reduce, lo que debe tenerse en cuenta.

CONCLUSIONES

La técnica de sedación inhalatoria consciente con óxido nitroso es muy útil como alternativa a la anestesia general. Las alteraciones cardíacas y respirato-

rias con esta técnica son, en general, de poco calado, siendo esta técnica segura e incluso protectora y estabilizadora a nivel cardíaco, y muy favorecedora de altos valores de saturación, con el pero de reducir el volumen respiratorio. Esas variaciones no han generado problemas ni de saturación ni de frecuencia cardíaca, pero se sugiere prevención en pacientes de baja capacidad respiratoria, aunque en este estudio no se han encontrado limitaciones ni alteraciones funcionales en ningún paciente. ■

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores no declaran ningún conflicto de intereses acerca de la publicación de este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Alaki S, Alotaibi A, Almadadi E, and Alanquri E.** «Dental anxiety in middle school children and their caregivers: prevalence and severity», *Journal of Dentistry and Oral Hygiene*, vol. 4, pp. 6–11, 2012.
2. **Popescu M, Dascalu IT, Scricciu M, Mercut V, Moraru I, and Tululina MJ.** «Dental anxiety and its association with behavioral factors». *Current Health Sciences Journal*. Vol 40, n° 4, pp 261 a 264, 2014.
3. Inhalation Conscious Sedation with Nitrous Oxide and Oxygen as Alternative to General Anesthesia in Precooperative, Fearful, and Disabled Pediatric Dental Patients: A Large Survey on 688 Working Sessions. *BioMed Research International*. Vol16. Article ID 7289310, 6 pages.
4. **Murthy AK, Pramila M, and Ranganath S.** «Prevalence of clinical consequences of untreated dental caries and its relation to dental fear among 12–15-year-old schoolchildren in Bangalore city, India» *European Archives of Paediatric Dentistry*, vol. 15, n° 1, pp. 45–49, 2014.
5. **Committee on Drugs. American Academy of Pediatrics.** Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: Addendum. *Pediatrics*. 2002; 110: 836–8.
6. **Berggren U.** Long-term management of the fearful adult patient using behavior modification and other modalities. *J Dent Educ*. 2001; 65: 1357–68.
7. **Milnes AR.** «Intravenous procedural sedation: an alternative to general anesthesia in the treatment of early childhood caries» *Journal of the Canadian Dental Association*, vol. 69, n° 5, pp. 298–302, 2003.
8. **Soldani F, Manton S, Stirrups DR, Cumming C and Foley J.** «A comparison of inhalation sedation agents in the management of children receiving dental treatment: a randomized, controlled, crossover pilot trial» *International Journal of Paediatric Dentistry*, vol. 20, n° 1, pp. 65–75, 2010.
9. **Lyrtzopoulos G and Blain KM.** «Inhalation sedation with nitrous oxide as an alternative to dental general anaesthesia for children» *Journal of Public Health Medicine*, vol. 25, n° 4, pp. 303–312, 2003.
10. **Haney K, McWhorther A, Seale S.** An assesment of the success of Meperidine and prometacine sedation in medically compromised children. *J Dent Child* 1993, 4: 288.
11. **Andlaw RJ, Rock WP.** *Manual de Odontopediatría*. 4ª ed. México: Edit. McGraw- Hill Interamericana, 1999: 19–31.
12. **Leelataweewud P, Vann WF Jr, Dilley DC, Lucas WJ.** The physiological effects of supplemental oxygen versus nitrous oxide/oxygen during conscious sedation of pediatric dental patients. *Pediatr Dent* 2000, 22 (2) 125.
13. **Malamed S.** Sedación, guía práctica 1ed España. Editorial Doyma, 1996.
14. Standards for Conscious Sedation in the Provision of Dental Care: Report of the Intercollegiate Advisory Committee for Sedation in Dentistry (IACSD). 2015; www.rcseng.ac.uk/dental-faculties/fds/publications-guidelines/standards-for-conscious-sedation-in-the-provision-of-dental-care-and-accreditation/. Accessed June 8, 2017.
15. **Tortaman et al.** Cardiovascular responses to different stages of restorative dental treatment unaffected by local anaesthetic type CGC Bispo,* IP Tortamano, RG Rocha, CE Francischone, à MA Borsatti, JCB da Silva Jr,§ ACR Medeiros*. *Australian Dental Journal* 2011, 56: 312 – 316.
16. **Sanattkar.** The Evaluation of Perioperative Safety of Local Anesthesia with Lidocaine Containing Epinephrine in Patients with Ischemic Heart Disease. Mehdi Sanattkar. *Acta Medica Iranica*, Vol. 51, N° 8 (2013).
17. **Godzieba A et al.** Local anaesthesia in cardiovascular compromised patients @*Med Sci Monit*, 2014; 20: 393-398.
18. **Santos-Paul MA, Neves IL, Neves RS, Ramires JA.** Local anesthesia with epinephrine is safe and effective for oral surgery in patients with type 2 diabetes mellitus and coronary disease: a prospective randomized study. *Clinics*. 2015; 70 (3): 185-189.
19. **Stowe DF, Monroe SM, Marijie J et al.** Effects of nitrous oxide on contractile function and metabolism of isolated heart. *Anesthesiology* 1990, 73 (6) 1220.