

## EL RINCÓN DEL FELLOW

# Sedoanalgesia con ketamina intranasal en la reparación de heridas sin anestesia local en el Departamento de Emergencias Pediátricas

Nadia Caballero<sup>1,6</sup>, María Paz Ramírez<sup>1,6</sup>, Laura Morilla<sup>2,6</sup>, Mirta Mesquita<sup>4,5</sup>, Viviana Pavlicich<sup>3,6</sup>

<sup>1</sup>Fellow de Emergencia, <sup>2</sup>Médico de Emergencias, <sup>3</sup>Jefe de Departamento de Urgencias, Departamento de Urgencias; <sup>4</sup>Jefe de Departamento de Investigación. Hospital General Pediátrico Niños de Acosta Ñu. San Lorenzo, Paraguay. <sup>5</sup>Universidad Católica de Asunción. <sup>6</sup>Universidad Privada del Pacífico. Asunción, Paraguay

Recibido el 8 de julio de 2024

Aceptado el 4 de diciembre de 2024

### Palabras clave:

Sedoanalgesia  
Sutura  
Ketamina  
Vía intranasal

### Key words:

Sedation and analgesia  
Suture  
Ketamine  
Intranasal route

### Resumen

**Introducción:** Las heridas que requieren sutura con sedoanalgesia (SA) son un motivo de consulta frecuente en el Departamento de Emergencias Pediátricas (DEP).

**Objetivo:** Determinar si los pacientes alcanzan una SA adecuada con ketamina intranasal (IN) en suturas de heridas simples en el DEP.

**Material y métodos:** Estudio observacional descriptivo. Fueron incluidos niños hasta 30 kg atendidos en el DEP con una herida simple que requirió reparación en el periodo de noviembre de 2022 a febrero de 2023. Se administró 7 mg/kg de ketamina IN en alícuotas de 0,5 ml por fosa nasal con un atomizador MAD Nasal®. Variables: datos demográficos y características clínicas, grado de sedoanalgesia, duración y operador de la sutura, signos vitales, sedación y dolor (Ramsay  $\geq 2$  y Campbell  $\leq 3$ ), satisfacción de médicos, y satisfacción de los padres. Los datos se analizaron con SPSSv21. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética Institucional.

**Resultados:** Incluimos 35 pacientes, con mediana de edad 5 años (p25-75: 3-8), varones 24/35 (68,6%). Peso 21 kg (p25-p75: 16-27). En 29/35 (82,8%) pacientes la SA con ketamina IN fue exitosa. Los efectos colaterales fueron vómitos 5/35 (14,3%) e hipertensión arterial 1/35 (2,9%). El tiempo medio de sedación (minutos):  $29,8 \pm 8,95$  y el tiempo total de sutura  $10,3 \pm 3,57$ . Al finalizar el procedimiento no sintieron dolor 7/29 (24,1%) de los pacientes y refirieron dolor leve 22/29 el (75,9%). Los médicos estuvieron satisfechos con el grado de SA alcanzado en 32/35 (91,5%) procedimientos. La totalidad de los padres volvería a aceptar un procedimiento similar.

**Conclusión:** Se logró un buen nivel de SA con la administración IN de ketamina sin infiltración local de las heridas durante las suturas en el DEP.

### INTRANASAL KETAMINE FOR SEDATION AND ANALGESIA IN WOUND REPAIR WITHOUT LOCAL ANESTHESIA IN THE PEDIATRIC EMERGENCY DEPARTMENT

### Abstract

**Introduction:** Wounds requiring suturing with sedation and analgesia (SA) are a common reason for visiting the Pediatric Emergency Department (PED).

**Objective:** To evaluate the adequacy of SA achieved with intranasal (IN) ketamine during simple wound suturing in the PED.

**Material and Methods:** A descriptive observational study was conducted. Children weighing up to 30 kg who presented with a simple wound requiring repair between November 2022 and February 2023 were included. A dose of 7 mg/kg of IN ketamine was

Dirección para correspondencia:

Nadia Caballero

Correo electrónico: Nycm94@hotmail.com

administered in aliquots of 0.5 ml per nostril using a MAD Nasal™ atomizer, alternating between sides. The study variables included: demographic data, clinical characteristics, degree of SA, sedation duration, operator roles (sedation and suturing), vital signs, sedation, and pain levels (Ramsay and Campbell scales), physician satisfaction, and parent satisfaction. Data were analyzed using SPSS v21, and the protocol was approved by the institutional ethics committee.

Results: Thirty-five patients were included, with a median age of 5 years (p25-75: 3-8), and 24/35 (68.6%) were male. Median weight was 21 kg (p25-p75: 16-27). SA with IN ketamine was successful in 29/35 (82.8%) patients (Ramsay score  $\geq$  2 and Campbell score  $\leq$  3). Adverse effects included vomiting in 5/35 (14.3%) and hypertension in 1/35 (2.9%). The mean sedation duration was  $29.8 \pm 8.95$  minutes, and the total suturing time was  $10.3 \pm 3.57$  minutes. At the end of the procedure, 7/29 (24.1%) patients reported no pain, while 22/29 (75.9%) reported mild pain. Physicians were satisfied with the level of SA in 32/35 (91.5%) procedures. All parents indicated they would consent to a similar procedure again.

Conclusion: Adequate SA was achieved with IN ketamine administration without the need for local wound infiltration.

## INTRODUCCIÓN

Las laceraciones que requieren tratamiento con sutura son frecuentes en los niños en un DEP. Es importante que los médicos de urgencias tengan las competencias suficientes para tratarlas adecuadamente. El tratamiento del dolor y la ansiedad debe considerarse un aspecto fundamental en el abordaje de heridas en los DEP<sup>(1)</sup>. Se ha demostrado suficientemente que la sedación y analgesia administrada por médicos de urgencia, entrenados en este procedimiento, resulta segura y eficaz fuera del quirófano<sup>(2-4)</sup>.

Los anestésicos tópicos y los adhesivos tisulares han demostrado facilitar el tratamiento de las laceraciones. Sin embargo, en algunas situaciones clínicas no es posible su utilización, sumado a que estas opciones no están siempre disponibles en todos los países y contextos asistenciales. En nuestro país no se cuenta con los fármacos alternativos de anestésicos locales sin infiltración para heridas abiertas, como por ejemplo, el gel LAT<sup>(5)</sup>.

La infiltración con lidocaína sigue siendo, con frecuencia, el tratamiento local que acompaña a la SA sistémica durante la reparación de heridas fuera de quirófano en niños<sup>(6)</sup>.

La ketamina, un agente sedante frecuentemente utilizado en procedimientos en los DEP, produce una combinación de sedación, amnesia y analgesia, conservando la respiración espontánea y preservando los reflejos normales de las vías respiratorias, motivo por el cual suele preferirse ante otros agentes sedantes<sup>(7-9)</sup>.

Existe evidencia del uso de ketamina endovenosa (IV) sin infiltración local o aplicación de anestésicos locales para la reparación exitosa de heridas menores. En estos estudios, los pacientes no presentaron diferencias en la escala del dolor entre los grupos que recibieron o no infiltración asociada<sup>(10,11)</sup>.

La administración IN es un método bien estudiado en los DEP, rápido, no invasivo, con buena tolerancia, que logra las concentraciones plasmáticas adecuadas de agentes sedantes y analgésicos específicos para aliviar el dolor agudo<sup>(12-16)</sup>. Tiene la ventaja de que puede usarse en emergencias sobrepobladas, optimizando el tiempo invertido por el personal médico y de enfermería, evitando el dolor y la ansiedad

generados por las canalizaciones intravenosas<sup>(17)</sup>. La dosis efectiva de ketamina IN en la reparación de heridas menores fue estudiada y definida en investigaciones previas<sup>(18-20)</sup>.

Aunque con poca frecuencia, la infiltración de lidocaína local puede ocasionar efectos adversos locales y sistémicos<sup>(21-23)</sup>, por lo que evitar su administración podría aportar un beneficio agregado adicional. En este contexto, se planteó el presente estudio con el objetivo de describir las características de la sedoanalgesia lograda con la administración IN de ketamina, sin infiltración local de lidocaína durante la realización de suturas de heridas simples en el DEP. Los objetivos secundarios fueron establecer el tiempo necesario para lograr una SA adecuada, determinar la duración de la sedación, identificar los efectos adversos y describir la percepción de los padres o tutores, así como de los médicos intervinientes.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Diseño y población

Se realizó un estudio observacional descriptivo prospectivo en el DEP de un hospital pediátrico terciario y universitario. Previo consentimiento informado de los padres o tutores, fueron incluidos por muestreo no probabilístico, a conveniencia de los investigadores, pacientes pediátricos con un peso de 10 a 30 kg que consultaron por una herida simple menor a 5 cm, que requirieran sutura fuera del quirófano en el periodo comprendido entre el 1 de noviembre de 2022 y el 28 de febrero de 2023, y que tuvieran un ASA menor a 3. Fueron excluidos niños con alteración de la conducta, antecedente de reacción adversa a la ketamina, heridas que, por su complejidad, requirieran intervención del cirujano infantil, trauma facial o malformación nasofacial, infecciones de vía aérea moderadas o graves, y aquellos con cardiopatías congénitas.

### Medición de las variables

Se consignaron los datos demográficos de los pacientes (sexo, edad), las variables clínicas (peso, antecedentes

**TABLA 1.** Encuesta de satisfacción sobre el procedimiento de sedoanalgesia intranasal con ketamina realizada a médicos y padres de pacientes.

		Muy satisfecho	Satisfecho	Neutral	Poco satisfecho	Insatisfecho
Satisfacción del médico	Grado de sedoanalgesia alcanzado					
	Tiempo empleado desde el inicio hasta el final del procedimiento					
	Por no usar anestesia local					
Satisfacción de los padres/tutores	Grado de satisfacción con respecto al procedimiento de SA					

patológicos personales), y la localización de la herida. Se indagaron los siguientes antecedentes patológicos personales: alergias, efectos adversos de la SA o anestesia previa, y presencia de comorbilidades.

Para la evaluación del nivel de sedación se utilizó la escala de Ramsay<sup>(24)</sup> y se consideró adecuada con un valor  $\geq 2$ . Para la evaluación del dolor se utilizó la escala de Campbell<sup>(25)</sup>, y se consideró adecuada la analgesia con un puntaje  $\leq 3$ . Se determinó, para ambas escalas, la puntuación antes del procedimiento y a los 1, 5, 10 y 30 minutos de iniciado el procedimiento.

Los pacientes fueron monitorizados durante todo el procedimiento de SA hasta su recuperación. Los signos vitales: frecuencia respiratoria (FR), frecuencia cardiaca (FC), presión arterial (PA), saturación de oxígeno (SatO<sub>2</sub>) fueron registrados antes del inicio del procedimiento de SA y a los 1, 5, 10, 30 y 45 minutos posteriores a la administración de ketamina IN.

Se consignaron como variables cuantitativas el tiempo (minutos) en el que se logró la sedación adecuada, la duración de la misma y la duración del procedimiento de la sutura.

Se recogieron datos sobre la categoría de los profesionales que realizaron los procedimientos de sedación y de sutura (residentes de pediatría, *fellow* de emergentología, pediatras y emergentólogos).

Los posibles efectos adversos fueron monitorizados: hipertensión, hipotensión, bradicardia, laringoespasma, vómitos, nistagmo, temblores, cefalea e irritabilidad.

Al finalizar el procedimiento de SA, el paciente evaluó el dolor percibido con las escalas subjetivas de valoración del dolor aplicadas según la edad: escala de Wong Baker en menores de 7 años<sup>(28)</sup> y escala numérica en pacientes de 7 o más años<sup>(28)</sup>.

Se consideró éxito de la SA IN al logro de la puntuación deseada en las escalas de Ramsay ( $\geq 2$ ) y Campbell ( $\leq 3$ ) desde el inicio hasta la finalización del procedimiento. Se consideró como fracaso del procedimiento cuando no se logró una SA adecuada en los 30 minutos posteriores a la administración de ketamina IN. En estos pacientes se recogieron datos sobre la necesidad de infiltración con un anestésico local o de la colocación de una vía venosa periférica (VVP) para la administración de ketamina a una dosis de 1-2 mg/kg.

La percepción de los padres y los médicos sobre el procedimiento de SA se midió con una encuesta, que contaba con 2 preguntas cerradas a los padres y 4 a los médicos, ambas con respuestas medidas con la escala de Likert (Tabla 1).

Se les preguntó a los padres si, en caso que se diera la ocasión, estarían de acuerdo con la administración de SA IN, con una posibilidad de respuesta dicotómica (Sí, No).

### Procedimiento

En cada procedimiento intervinieron tres operadores: 1) el encargado del enrolamiento de los pacientes, la explicación del estudio, la obtención del consentimiento informado de los padres y la recolección de los datos; 2) el supervisor de la administración de los fármacos y monitorización del paciente; y 3) el responsable de la sutura de la herida.

Previo obtención del consentimiento informado, se administró ketamina IN a dosis de 7 mg/kg con un atomizador MAD Nasal™ en volúmenes de 0,5 ml a 1 ml por cada fosa nasal, administrada en lados alternos. La dosis máxima establecida fue de 200 mg (equivalente a 4 ml) determinada por el volumen. Cuando el volumen necesario superaba 1 ml, la medicación se administraba en volúmenes repetidos hasta alcanzar la dosis requerida. Este enfoque se realizó para posibilitar su absorción en la mucosa, aumentar la tolerabilidad y evitar el escurrimiento del fármaco hacia la faringe.

### Análisis de los datos

Los datos fueron analizados con el programa SPSS21. Las variables cualitativas se expresaron en porcentajes y las variables cuantitativas en medias con desvío estándar y medianas con rangos, de acuerdo a su distribución.

### Aspectos éticos

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del hospital, con el consentimiento informado de los padres o cuidadores.

## RESULTADOS

Un total de 41 pacientes fueron elegibles. Ingresaron al estudio 35 pacientes que recibieron ketamina IN para SA. Fueron excluidos 6 pacientes porque se negaron a recibir medicación por ruta IN. Ningún paciente presentó antecedentes de reacciones previas a la SA ni presencia de comorbilidades.

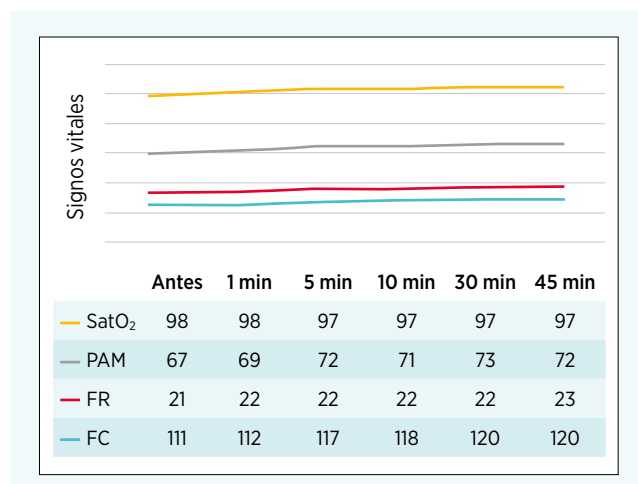
La mediana de la edad fue de 5 años, con predominio del género masculino. La mayoría de las heridas se encontraban en la cabeza. Las características de los pacientes que ingresaron al estudio se presentan en la Tabla 2.

La SA con ketamina IN fue exitosa en 29 de 35 pacientes (82,8%), según las escalas Ramsay  $\geq 2$  y Campbell  $\leq 3$ . En ellos, no se necesitó infiltración ni el uso de vía venosa periférica (VVP). Se consideró fracaso de la SA por vía IN sin anestésico local en 6 pacientes (17,2%). En 3 de 35 pacientes (8,5%), fue necesario infiltrarse con anestésicos locales además de ketamina IN, y en 2 de 35 (5,7%) se requirió colocar

**TABLA 2.** Datos demográficos y características clínicas de los pacientes que recibieron SA con ketamina intranasal. N: 35.

Variables	n (%)
<b>Sexo</b>	
Masculino	24 (68,6)
<b>Edad (años)</b>	
Mediana (p25 - p75)	5 (3-8)
<b>Localización de la herida</b>	
Rostro/frente	11 (31,4)
Cuero cabelludo	9 (25,7)
Miembro superior	6 (17,1)
Miembro inferior	9 (25,7)
<b>Peso (kg)</b>	
Mediana (p25-p75)	21 (16-27)
<b>APP</b>	
Sí	2 (5,7)
No	33 (94,3)
<b>Alergia</b>	2 (5,7)

APP: antecedentes patológicos personales.

**FIGURA 1.** Variación promedio de signos vitales durante los procedimientos de SA.

VVP y administrar ketamina IV. Un paciente recibió anestesia local y ketamina IV. Los efectos colaterales estuvieron presentes en el 17,2% (6/35) de los niños, siendo los más comunes los vómitos en el 14,3% (5/35). Un paciente (2,9%) presentó hipertensión arterial. Estos datos se muestran en la Tabla 3.

El operador de la SA fue un  *fellow*  de segundo año de emergentología pediátrica en 31/35 procedimientos y un emergentólogo senior en 4/35. El operador de la sutura fue un médico residente de pediatría en todos los procedimientos.

El tiempo total de sedación tuvo una media de 29,8 ( $\pm$  8,95) minutos, el tiempo total de sutura fue de una media de 10,3 ( $\pm$  3,57) minutos.

Los valores promedio de los signos vitales (SatO<sub>2</sub>, PAM, FR y FC) registrados antes de iniciar el procedimiento y a los 1, 5, 10, 30 y 45 minutos, se muestran en la Figura 1. El tiempo medio para alcanzar la SA antes de iniciar la reparación de las heridas fue de 10 minutos. En cuanto a la escala de Campbell ( $\leq$  3), el tiempo medio fue de 10 minutos ( $\pm$  0,7 DS), y en la escala de Ramsay ( $\geq$  2) fue de 10 minutos ( $\pm$  0,5 DS).

**TABLA 3.** Pacientes con éxito y fracaso de ketamina IN como única medicación y efectos colaterales.

Variables	n (%)
<b>*SA adecuada n (35)</b>	
Sí	29 (82,8)
<b>Anestesia local + IN Ketamina</b>	
Sí	3 (8,5)
<b>*VVP + Ketamina EV</b>	
Sí	2 (5,7)
<b>Anestesia local + Ketamina EV</b>	
Sí	1 (2,8)
<b>*Dolor n (29)</b>	
No dolor	7 (24,1)
Leve	22 (75,9)
<b>Efectos colaterales</b>	
Vómitos	5 (14,3)
HTA	1 (2,9)

**SA adecuada:** la SA alcanzada con un nivel de sedación medido con escala de Ramsay  $\geq$  2 puntos y analgesia medida con escala de Campbell  $\leq$  3 puntos. **VVP:** vía venosa periférica. **EV:** endovenoso. **Dolor:** valorado con las escalas de Wong-Baker en niños  $\leq$  7 años y escala numérica en niños mayores a 7 años.

**TABLA 4.** Grado de satisfacción de médicos con la administración de sedoanalgesia IN.

Variables	n (%)
<b>Nivel de SA</b>	
Insatisfecho	0
Poco satisfecho	2 (5,7)
Neutral	1 (2,9)
Satisfecho	10 (28,6)
Muy satisfecho	22 (62,9)
<b>Con el tiempo del procedimiento</b>	
Insatisfecho	0
Poco satisfecho	2 (5,7)
Neutral	9 (25,7)
Satisfecho	9 (25,7)
Muy satisfecho	15 (42,9)
<b>Con no usar SA EV</b>	
Insatisfecho	1 (2,9)
Poco satisfecho	1 (2,9)
Neutral	0
Satisfecho	8 (22,9)
Muy satisfecho	25 (71,4)
<b>Con no usar anestesia local</b>	
Insatisfecho	0
Poco satisfecho	7 (20)
Neutral	3 (8,6)
Satisfecho	5 (14,3)
Muy satisfecho	20 (57,1)

SA: Sedoanalgesia; EV: endovenosa.

Respecto al dolor referido por los pacientes con éxito en la SA con ketamina IN al finalizar el procedimiento, 7 de 29 pacientes (24,1%) no sintieron dolor, y 22 de 29 (75,9%) refirieron dolor leve.

El grado de satisfacción de los médicos con la SA IN: (nivel alcanzado, tiempo de duración, ausencia de canalización de VVP y ausencia de infiltración de anestesia local en la herida) fue evaluado aplicando una escala de Likert, y se presenta en la Tabla 4.

Ningún paciente tenía experiencia previa con el uso de SA y la totalidad de los cuidadores (35/35) respondió que volvería a aceptar un procedimiento similar de SA. En la encuesta de satisfacción, el 94% (33/35) de los cuidadores refirieron estar satisfechos o muy satisfechos con el procedimiento; un cuidador respondió que le resultaba indiferente y uno poco satisfecho. Ningún cuidador se mostró insatisfecho.

## DISCUSIÓN

La administración de sedoanalgesia IN con ketamina en el DEP produjo una reducción significativa en la escala del dolor, logrando niveles adecuados de sedación en la mayoría de los pacientes estudiados, sin necesidad de infiltración local de lidocaína en las heridas.

En estudios previos sobre SA con ketamina endovenosa<sup>(10,11)</sup>, se demostró que el uso de ketamina sin la infiltración de anestesia local tiene ventajas, como la reducción de costos (insumos y fármacos) y eliminación de los efectos adversos potenciales asociados a la administración de lidocaína. Los efectos indeseados de la lidocaína incluyen tanto reacciones locales (dolor, edema, hematomas, hiperalgesia y trismo muscular) como efectos sistémicos (convulsiones, hipertensión o hipotensión arterial, y depresión respiratoria)<sup>(21,22)</sup>. En este sentido, la ketamina IN parece ofrecer una alternativa más segura y económica.

El procedimiento de SA IN en nuestros pacientes permitió evitar la colocación de vías venosas periféricas en 8 de 10 pacientes, lo que proporcionó beneficios claros en la reducción de la ansiedad y el dolor causados por la canalización. Por otro lado, aunque este aspecto no fue específicamente estudiado en nuestra investigación, la técnica IN podría suponer un ahorro de recursos, aunque es posible que implique un aumento del tiempo de administración por parte del personal de enfermería. Sin embargo, esta alternativa simplifica el proceso al evitar la colocación de vías IV, representando una ventaja importante en entornos de alta demanda.

Diversos estudios respaldan la administración IN de ketamina como un procedimiento seguro y eficaz para SA en procedimientos fuera del quirófano<sup>(28)</sup>. Los beneficios de la administración atomizada incluyen una menor pérdida del fármaco en la orofaringe, niveles más altos de ketamina en el líquido cefalorraquídeo y una mayor aceptabilidad por parte del paciente<sup>(29)</sup>. Por tanto, la técnica IN presenta ventajas sobre otras vías de administración, como la IV o intramuscular.

En cuanto a la dosis de ketamina IN, varios estudios han demostrado la efectividad de dosis de 3 mg/kg, 6 mg/kg y 9 mg/kg<sup>(18,20)</sup>. Sin embargo, el estudio de Tsze *et al.* sugirió que una dosis de 3 a 6 mg/kg no es suficiente para lograr una sedación adecuada, medida por el score de Ramsay, en procedimientos de sutura de heridas simples en el DEP<sup>(19)</sup>. En nuestro estudio, se utilizó una dosis de 7 mg/kg, que resultó eficaz para la mayoría de los pacientes, aunque el estudio de Tsze sugiere que dosis más altas pueden ser necesarias en algunos casos.

Una dificultad operativa fue la presentación farmacológica de la ketamina en nuestro entorno, que es de 50 mg/ml. Esto requirió administrar el fármaco en alícuotas para no superar el volumen máximo recomendado. En consecuencia,

se definió una dosis máxima de 200 mg (equivalente a 4 ml), con el fin de asegurar la tolerabilidad y evitar molestias por la repetición de dosis intranasales.

El tiempo necesario para alcanzar una sedación adecuada en nuestros pacientes fue de aproximadamente 10 minutos, un tiempo mayor que el reportado en estudios con ketamina IV, en los que el inicio de acción ocurre en uno a dos minutos. Esta diferencia podría explicarse por la necesidad de administrar el fármaco en dosis secuenciales debido a la presentación farmacológica. Sin embargo, algunos estudios han reportado tiempos similares para ambos métodos de administración<sup>(30,31)</sup>.

El tiempo medio para completar la reparación de las heridas fue de diez minutos, siendo más corto que la duración de la SA. Esto sugiere que un tiempo de sedación más breve podría ser suficiente para realizar suturas en heridas menores, lo que a su vez podría reducir los riesgos de efectos adversos potenciales.

La escala de Ramsay se ha utilizado en numerosos estudios sobre SA con ketamina<sup>(19,32)</sup>, y fue útil en la evaluación de la sedación en nuestro estudio. Los efectos de la ketamina se dividen en diferentes rangos: dosis analgésica, dosis recreativa, dosis parcialmente disociativa y dosis disociativa. En procedimientos menores, los pacientes pueden estar parcial o completamente disociados. La disociación parcial ocurre cuando la dosis es insuficiente para lograr una disociación completa, pero aun así afecta la conciencia del paciente, desconectándola parcialmente de los estímulos externos. La disociación completa, que es el objetivo en procedimientos dolorosos o en intubaciones endotraqueales, aísla al paciente completamente de los estímulos externos<sup>(33)</sup>.

El dolor percibido por los pacientes al finalizar el procedimiento fue descrito como ausente o leve. Este resultado podría estar influenciado por la amnesia inducida por la ketamina, lo que limita la fiabilidad de la evaluación del dolor en este momento. Sin embargo, la medición durante el procedimiento de reparación de la laceración, mediante las escalas de Ramsay y Campbell, mostró que la SA fue adecuada para la reparación de heridas en nuestros pacientes.

En cuanto a los efectos adversos, los vómitos fueron los más frecuentes, presentándose con mayor frecuencia que en otras series que utilizaron ketamina en dosis IV o intramuscular<sup>(34,35)</sup>. Este hallazgo sugiere la necesidad de realizar un estudio adicional con dosis comparativas más bajas de ketamina IN para evaluar si se puede reducir la incidencia de vómitos. Un paciente presentó hipertensión arterial durante el procedimiento, que mejoró en 30 minutos sin necesidad de intervención médica adicional.

La encuesta de satisfacción indicó que los médicos estuvieron altamente satisfechos con la implementación de esta técnica, así como los padres y cuidadores, quienes refirieron que, de ser necesario, optarían nuevamente por este método para sus hijos. Este es un indicio positivo sobre la aceptación de la técnica tanto en el ámbito clínico como en el familiar.

Aunque el uso de anestésicos tópicos aplicados previamente a las heridas sigue siendo el estándar en muchos países desarrollados, la alternativa IN es útil en contextos donde estos anestésicos no están disponibles. En el caso de suturas en el DEP, la SA con ketamina IN ha sido recientemente explorada por Rached-d'Astous S, *et al.* en Canadá<sup>(36)</sup>. La ventaja

de realizar la SA en un solo paso y con un único fármaco de acción rápida, resulta atractiva en entornos de alta demanda.

Este estudio presenta las limitaciones inherentes a su diseño observacional. Dado que se utilizó únicamente una dosis de ketamina, no fue posible determinar cuál sería la dosis óptima para este tipo de procedimientos. Además, el muestreo a conveniencia y el tamaño reducido de la muestra pueden haber introducido sesgos que afectan la generalización de los resultados. No obstante, consideramos de interés los resultados obtenidos, que demuestran la viabilidad de la sedoanalgesia intranasal en la reparación de heridas con menos pasos asistenciales. Estos hallazgos podrían servir como base para estudios futuros más amplios que exploren la eficacia, la dosificación ideal y el rango etario más adecuado para su aplicación.

## CONCLUSIÓN

Una dosis de 7 mg/kg de ketamina IN, administrada mediante un atomizador MAD Nasal™, logró un buen nivel de SA en el 80% de los pacientes pediátricos incluidos durante la reparación de heridas, sin necesidad de infiltración local ni de realizar vías endovenosas. Estos hallazgos deben ser validados en estudios controlados.

## AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo adjudicó la beca “Slepe Investigación para socio residente/becario de Emergencias Pediátricas 2023”. Los autores agradecen al Grupo de Trabajo RIDEPLA (Red de Investigación y Desarrollo de la Emergencia Pediátrica Latinoamericana) de la Sociedad Latinoamericana de Emergencias Pediátrica y a los Faculty Mentors de la Pediatric Emergency Medicine National Fellows Conference 2023 la evaluación y los aportes al protocolo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Knapp JF. Updates in wound management for the pediatrician. *Pediatr Clin North Am.* 1999; 46(6): 1201-13. doi: 10.1016/s0031-3955(05)70183-8.
- Ronco RM, Castillo AM, Carrasco J, Carrasco C, Parraguez RT, Zamora MZ, et al. Sedación y analgesia para procedimientos pediátricos fuera del pabellón. *Rev Chil Pediatr.* [Internet]. 2003 Mar [citado 2024 Jun 14]; 74(2): 171-8. doi: 10.4067/S0370-41062003000200005.
- Krauss B, Green SM. Procedural sedation and analgesia in children. *Lancet.* 2006; 367(9512): 766-80. doi: 10.1016/S0140-6736(06)68230-5.
- Godoy ML, Pino AP, Córdova LG, Carrasco OJA, Castillo MA. Sedación y analgesia para procedimientos invasivos en los niños. *Arch Argent Pediatr.* 2013; 111(1): 22-8. doi: 10.5546/aap.2013.eng.22.
- Valls Durán T, Díaz Sanisidro E, Nadal González L. Uso del gel LAT para suturar heridas en niños. *Pediatr Aten Primaria* [Internet]. 2009 [citado el 4 de julio de 2024]; 11(44): 575-95. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1139-76322009000500003](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322009000500003)
- Tayeb BO, Eidelman A, Eidelman CL, McNicol ED, Carr DB. Topical anaesthetics for pain control during repair of dermal laceration. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017; 2(2): CD005364. doi: 10.1002/14651858.CD005364.pub3.
- Bali A, Dang AK, Gonzalez DA, Kumar R, Asif S. Clinical uses of ketamine in children: A narrative review. *Cureus.* 2022; 14(7): e27065. doi: 10.7759/cureus.27065.
- Dolansky G, Shah A, Mosdosy G, Rieder M. What is the evidence for the safety and efficacy of using ketamine in children? *Paediatr Child Health.* 2008; 13(4): 307-8. doi: 10.1093/pch/13.4.307.
- Mistry RB, Nahata MC. Ketamine for conscious sedation in pediatric emergency care. *Pharmacotherapy.* 2005; 25(8): 1104-11. doi: 10.1592/phco.2005.25.8.1104.
- Ko MJ, Choi JH, Cho YS, Lee JW, Lim H, Moon HJ. Is local anesthesia necessary in ketamine sedation for pediatric facial laceration repair?: A double-blind, randomized, controlled study. *J Trauma Inj.* 2014; 27(4): 178-85.
- Kwon H, Lee JH, Choi YJ, Jung JY. Is ketamine sedation without local anesthesia sufficient for pediatric laceration repair? A double-blind randomized clinical trial. *Am J Emerg Med.* 2021; 44: 208-12. doi: 10.1016/j.ajem.2020.03.030.
- Del Pizzo J, Callahan JM. Intranasal medications in pediatric emergency medicine. *Pediatr Emerg Care.* 2014; 30(7): 496-501; quiz 502-4. doi: 10.1097/PEC.0000000000000171.
- Cristoforo T, Gonzalez D, Bender M, Uy G, Papa L, Ben Khallouq BA, et al. A pilot study testing intranasal ketamine for the treatment of procedural anxiety in children undergoing laceration repair. *J Child Adolesc Trauma.* 2021; 15(2): 479-86. doi: 10.1007/s40653-021-00402-9.
- Ferguson CL, Beckett RD. Intranasal ketamine for treatment of acute pain in pediatrics: A systematic review. *Pediatr Emerg Care.* 2020; 36(8): e476-81. doi: 10.1097/PEC.0000000000002181.
- Andolfatto G, Willman E, Joo D, Miller P, Wong WB, Koehn M, et al. Intranasal ketamine for analgesia in the emergency department: A prospective observational series. *Acad Emerg Med.* 2013; 20(10): 1050-4. doi: 10.1111/acem.12229.
- Poonai N, Canton K, Ali S, Hendrikx S, Shah A, Miller M, et al. Intranasal ketamine for anesthetic premedication in children: A systematic review. *Pain Manag.* 2018; 8(6): 495-503. doi: 10.2217/pmt-2018-0039.
- Guthrie AM, Baum RA, Carter C, Dugan A, Jones L, Tackett T, et al. Use of intranasal ketamine in pediatric patients in the emergency department. *Pediatr Emerg Care.* 2021; 37(12): e1001-7. doi: 10.1097/PEC.0000000000001863.
- Rached-d'Astous S, Bailey B, Marquis C, Lebel D, Desjardins MP, Trotter ED. Laceration repair using intranasal ketamine: A phase 2 dose escalation clinical trial. *CJEM.* 2022; 24(3): 347-8. doi: 10.1007/s43678-021-00235-3.
- Tsze DS, Steele DW, Machan JT, Akhlaghi F, Linakis JG. Intranasal ketamine for procedural sedation in pediatric laceration repair: A preliminary report. *Pediatr Emerg Care.* 2012; 28(8): 767-70. doi: 10.1097/PEC.0b013e3182624935.
- Rached-d'Astous S, Finkelstein Y, Bailey B, Marquis C, Lebel D, Desjardins MP, et al. Intra-nasal ketamine for laceration repair in the emergency department: The DosINK studies. *Paediatr Child Health.* 2020; 25(Suppl 2): e35-6. doi: 10.1093/pch/pxaa068.085.
- Batinac T, Sotošek Tokmadžić V, Peharda V, Brajac I. Adverse reactions and alleged allergy to local anesthetics: Analysis of 331 patients. *J Dermatol.* 2013; 40(7): 522-7. doi: 10.1111/1346-8138.12168.
- Berkun Y, Ben-Zvi A, Levy Y, Galili D, Shalit M. Evaluation of adverse reactions to local anesthetics: Experience with 236 pa-

- tients. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2003; 91(4): 342-5. doi: 10.1016/S1081-1206(10)61680-8.
23. Cherobin ACFP, Tavares GT. Safety of local anesthetics. *An Bras Dermatol.* 2020; 95(1): 82-90. doi: 10.1016/j.abd.2019.09.025.
  24. Ramsay MA, Savege TM, Simpson BR, Goodwin R. Controlled sedation with alfaxalone-alfadolone. *BMJ.* 1974; 2(5920): 656-9. doi: 10.1136/bmj.2.5920.656.
  25. Pardo C, Muñoz T, Chamorro C. Monitorización del dolor: Recomendaciones del grupo de trabajo de analgesia y sedación de la SEMICYUC. *Med Intensiva.* 2006; 30(8): 379-85. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0210-56912006000800004&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912006000800004&lng=es).
  26. Lawson SL, Hogg MM, Moore CG, Anderson WE, Osipoff PS, Runyon MS, et al. Pediatric pain assessment in the emergency department: Patient and caregiver agreement using the Wong-Baker FACES and the Faces Pain Scale-Revised. *Pediatr Emerg Care.* 2021; 37(12): e950-4. doi: 10.1097/PEC.0000000000001837.
  27. Voepel-Lewis T, Burke CN, Jeffreys N, Malviya S, Tait AR. Do 0-10 numeric rating scores translate into clinically meaningful pain measures for children? *Anesth Analg.* 2011; 112(2): 415-21. doi: 10.1213/ane.0b013e318203f495.
  28. Rocchio RJ, Ward KE. Intranasal ketamine for acute pain. *Clin J Pain.* 2021; 37(4): 295-300. doi: 10.1097/AJP.0000000000000918.
  29. Pansini V, Curatola A, Gatto A, Lazzareschi I, Ruggiero A, Chiaretti A. Intranasal drugs for analgesia and sedation in children admitted to pediatric emergency department: A narrative review. *Ann Transl Med.* 2021; 9(2): 189. doi: 10.21037/atm-20-5177.
  30. Míguez Navarro MC, Santervás YF, La Calle M de CV, Millán AB, Arrieta NC. Protocolo de sedoanalgesia en urgencias pediátricas [Internet]. Seup.org. [citado el 4 de julio de 2024]. Disponible en: [https://seup.org/pdf\\_public/pub/protocolos/27\\_Psedoanalgesia.pdf](https://seup.org/pdf_public/pub/protocolos/27_Psedoanalgesia.pdf)
  31. Simonini A, Brogi E, Cascella M, Vittori A. Advantages of ketamine in pediatric anesthesia. *Open Med (Wars).* 2022; 17(1): 1134-47. doi: 10.1515/med-2022-0509.
  32. Zaki HA, Ibrahim T, Osman A, Elnabawy WA, Gebriel A, Hamdi AH, Mohamed EH. Comparing the safety and effectiveness of ketamine versus benzodiazepine/opioid combination for procedural sedation in emergency medicine: A comprehensive review and meta-analysis. *Cureus.* 2023; 15(3): e36742. doi: 10.7759/cureus.36742.
  33. Strayer JR. Current concepts in ketamine therapy in the emergency department. *Emerg Med Pract.* 2024; 26(5): 1-24.
  34. Grunwell JR, Travers C, McCracken CE, Scherrer PD, Stormorken AG, Chumpitazi CE, et al. Procedural sedation outside of the operating room using ketamine in 22,645 children: A report from the Pediatric Sedation Research Consortium. *Pediatr Crit Care Med.* 2016; 17(12): 1109-16. doi: 10.1097/PCC.0000000000000920.
  35. Bhatt M, Johnson DW, Chan J, Taljaard M, Barrowman N, Farion KJ, et al; Sedation Safety Study Group of Pediatric Emergency Research Canada (PERC). Risk factors for adverse events in emergency department procedural sedation for children. *JAMA Pediatr.* 2017; 171(10): 957-64. doi: 10.1001/jamapediatrics.2017.2135.
  36. Rached-d'Astous S, Finkelstein Y, Bailey B, Marquis C, Lebel D, Desjardins MP, et al. Intranasal ketamine for procedural sedation in children: An open-label multicenter clinical trial. *Am J Emerg Med.* 2023; 67: 10-6. doi: 10.1016/j.ajem.2023.01.046.