

Estrategias no farmacológicas como adyuvantes para manejo del dolor agudo por punción en pediatría

Non-pharmacological strategies as adjuvants in needle associated acute pain management in pediatrics

Call Orellana, Francisco Alfredo; Tejada Alvanés, José Ernesto; Handal Acosta, José Javier; García Meléndez, Zayra Geraldine

-  **Francisco Alfredo Call Orellana**
fcall95@gmail.com
Universidad Dr. José Matías Delgado, El Salvador
-  **José Ernesto Tejada Alvanés**
Universidad Dr. José Matías Delgado, El Salvador
-  **José Javier Handal Acosta**
Universidad Dr. José Matías Delgado, El Salvador
-  **Zayra Geraldine García Meléndez**
Universidad Dr. José Matías Delgado, El Salvador

Alerta
Ministerio de Salud, El Salvador
ISSN-e: 2617-5274
Periodicidad: Semestral
vol. 5, núm. 2, 2022
ralerta@salud.gob.sv

Recepción: 26 Octubre 2021
Aprobación: 22 Marzo 2022
Publicación: 20 Julio 2022

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/419/4193196001/>

DOI: <https://doi.org/10.5377/alerta.v5i2.14393>

Citación recomendada: Call Orellana FA, Tejada Alvanés JE, Handal Acosta JJ, García Meléndez ZG. Estrategias no farmacológicas innovadoras como adyuvantes para manejo de dolor agudo por punción en pediatría. *Alerta*. 2022;5(2):146-152. DOI: 10.5377/alerta.v5i2.14393

Resumen: El dolor en pediatría es un problema de salud pública que afecta al 78 % de pacientes hospitalizados y está frecuentemente asociado a punciones, por lo que es necesario un control rápido y efectivo. Existen en la actualidad estrategias psicológicas y físicas de estimulación sensorial para abordarlo. Se pretende describir el uso de estas como coadyuvantes en el manejo del dolor agudo por punción en pediatría. Se realizó una revisión narrativa de artículos originales y revisiones bibliográficas. El mecanismo del dolor involucra a las fibras C y a las fibras Aδ, que responden al dolor por punción. Entre las estrategias innovadoras se encuentra el dispositivo Buzzy®, que actúa mediante la teoría de compuerta del dolor, desviando la atención del dolor hacia un estímulo sensorial placentero (frío y vibración) que disminuye la intensidad en comparación con anestésicos locales ($p < 0,001$); así mismo, la realidad virtual desvía la atención del niño hacia un estímulo placentero, visual o auditivo, creando un ambiente tridimensional y produciendo analgesia por distracción en comparación al control ($p < 0,05$). El uso de estrategias no farmacológicas como coadyuvantes para el manejo de dolor por punción son efectivas para disminuir el dolor en el paciente pediátrico, así como el estrés y la ansiedad, tanto en los padres como en el personal de salud.

Palabras clave: Agujas, dolor agudo, manejo del dolor, satisfacción del paciente, realidad virtual.

Abstract: Pediatric pain is a public healthcare problem present in 78 % of hospitalized patients and it is frequently associated to needles. Fast and effective controls are needed, therefore, sensory stimulation and psychological strategies have been developed. The aim of this study was to describe the use of non-pharmacological strategies as adjuvants in needle associated children pain management. A review was made searching through original articles and other reviews. Pain mechanism involves C fibers and Aδ fibers, which respond to short term needle pain. Buzzy® device is among the innovative physical strategies to relieve pain, which acts according to the pain threshold theory, diverting attention from pain to a pleasurable sensory stimulus (cold and vibration) decreasing its intensity when compared to topical anesthesia ($p < 0,001$). Meanwhile psychological strategies such as virtual reality divert the child's attention to a pleasant visual and auditory stimulus. It

creates a tridimensional environment with an electronic device, decreasing pain while distracting the child when compared to the control group ($p < 0,05$). The use of innovative non-pharmacological strategies as adjuvants for needle pain management is effective decreasing children pain and reducing stress and anxiety in parents and healthcare workers.

Keywords: Needles, acute pain, pain management, patient satisfaction, virtual reality.

INTRODUCCIÓN

El dolor agudo, uno de los motivos de consulta más frecuentes, es definido por la Asociación Internacional para Estudio del Dolor como una experiencia sensorial y emocional incómoda asociada a lesión tisular inminente o confirmada^{1,2}. En pediatría, el dolor es un importante problema de salud pública³, debido a la sensación de incomodidad, alteración de los signos vitales y de los parámetros hemodinámicos del paciente⁴. Se ha reportado que 78 % de los pacientes sufren dolor durante sus estancias en los hospitales, siendo más frecuente cuando se asocia a punciones o cateterismo intravenoso⁵.

A corto plazo, el manejo inadecuado del dolor provoca estrés, ansiedad, prolongación de estancias hospitalarias y aumento de costos⁶, mientras que a largo plazo ocasiona hiperalgesia, rechazo a los establecimientos de salud⁷ y estrés postraumático⁸, ocasionando una reducción a la adherencia en los tratamientos crónicos⁹.

Actualmente, el estándar de oro en pediatría para el manejo de dolor en procedimientos de venopunción es la anestesia tópica; sin embargo, por su efecto tardío, su uso es limitado¹⁰. Ante la necesidad de estrategias efectivas para el manejo del dolor surgen métodos no farmacológicos alternativos como la realidad virtual¹¹ y Buzzy®, los cuales actúan de manera inmediata por medio de la distracción de los sentidos e incluso prevenir la sedación¹². Bergomi *et al.* refieren que estos métodos que involucran diferentes sentidos, alteran la percepción del dolor, reducen el estrés en el paciente y logran una mayor adherencia a los procedimientos y tratamientos, especialmente en aquellos que son a largo plazo¹³.

Sahiner y Bal describen que las estrategias no farmacológicas, al distraer al niño durante la venopunción, disminuyen la sensación y percepción de dolor y ansiedad, tanto en el paciente como en los padres¹⁴, logrando un efecto positivo ya que no presentan efectos adversos¹⁵ y reducen la estancia hospitalaria¹⁶. Por tal motivo, se pretende describir el uso de estas estrategias no farmacológicas como coadyuvantes en el manejo del dolor agudo asociado a punción en pediatría.

DISCUSIÓN

Mecanismo de la temática del dolor por punción

El dolor es un fenómeno multisensorial y complejo que requiere una evaluación completa para un manejo adecuado¹⁷. Se clasifica en inflamatorio, neuropático y nociceptivo; este último se subdivide en dolor visceral y somático, que se percibe mediante la estimulación de los receptores del dolor (nociceptores) distribuidos en piel, músculos, cápsulas articulares, huesos y algunos órganos, activados por daño mecánico, químico o térmico¹⁸.

La percepción del dolor es el resultado de múltiples y dinámicos mecanismos pertenecientes al sistema nervioso central (SNC) y al sistema nervioso periférico (SNP), que inhiben o facilitan el estímulo y la respuesta del dolor¹⁹. Al estimular los nociceptores, se transmite la información sensorial hacia el ganglio dorsal y posteriormente a las láminas I a V de la sustancia gelatinosa en el asta dorsal de la médula espinal, donde el axón de la neurona de segundo orden se decusa y luego asciende en el lado contrario, a través de los fascículos anterolaterales en los tractos espinotalámicos. Posteriormente, la información es procesada en los núcleos medial y lateral del tálamo. Finalmente, mediante la neurona de tercer orden se envía el mensaje a la corteza somatosensitiva, donde se percibe la intensidad y localización de la lesión¹¹.

En cuanto al mecanismo del dolor por punción, involucra a los dos principales tipos de receptores del dolor, que son las fibras C no mielinizadas, de conducción lenta (0,5-2 m/s), responsables del 70 % de información aferente, cuya respuesta es mal localizada y las fibras A δ mielinizadas, de conducción rápida (5-15 m/s) y respuesta localizada, que responden al dolor por punción de corta duración²⁰.

Entre los mediadores inflamatorios involucrados en la emisión o continuación de la señal dolorosa en la vía ascendente del dolor se encuentran la 5-hidroxitriptamina, iones hidrógeno, citocinas, bradicinina, histamina, prostaglandinas y leucotrienos. La transmisión de la señal es inhibida o atenuada a través de las vías descendentes inhibitorias mediante opioides y canabinoides endógenos, ácido gamma aminobutírico, colecistocinina y óxido nítrico¹¹.

En la actualidad los procedimientos con agujas son indispensables por ser necesarios para diagnosticar, tratar y prevenir patologías, por lo que desde el nacimiento se está expuesto a ellos²¹. El dolor asociado a punción venosa es una de las experiencias más intensas, incómodas y estresantes para el paciente pediátrico^{22,23}. Orenius *et al.* reportan que del 21 al 75 % de pacientes pediátricos sufren de miedo y fobia a las agujas²⁴. Entre los procedimientos frecuentemente involucrados se encuentran: canalización endovenosa, inyección intramuscular, inyección subcutánea y punción lumbar²⁵.

Estrategias no farmacológicas para el manejo del dolor

Un estudio realizado en los Estados Unidos de América (EUA) reporta que el 80 % de los medicamentos para manejo del dolor pediátrico son de uso «*off label*» (fuera de indicación)²⁶, evidenciando que existe oligoanalgesia en comparación con la población adulta²⁷ y ante la falta de medicamentos efectivos para la producción de analgesia en el paciente pediátrico, surge la necesidad de usar estrategias no farmacológicas como adyuvantes en el manejo del dolor en la población infantil.

Estas técnicas no farmacológicas se dividen en físicas, como masajes, vibración, compresas calientes, reposicionamiento de comodidad, colocación de hielo o actividad física y en psicológicas, que incluyen estrategias de comportamiento, como relajación y distracción mediante estimulación visual o auditiva²⁸. La combinación de al menos dos de estas es más efectiva que su uso individual²⁹.

En cuanto al papel de los dispositivos de estimulación sensorial en el alivio del dolor, las estrategias físicas se basan en la modulación de la sensación de dolor, transmitida por las fibras A δ y C, mediante estimulación no nociva de termorreceptores (temperatura) y mecanorreceptores (fibras A β ; presión, vibración y tacto fino), activando interneuronas inhibitorias que bloquean la aferencia de la señal dolorosa, fenómeno conocido como teoría de la compuerta del dolor³⁰.

El dispositivo portátil Buzzy®, su mecanismo de acción consiste en la estimulación mecánica combinada con la estimulación sensorial a través de medidas frías como aplicación de hielo que bloquean el dolor al contacto³¹, no utiliza fármacos y es ajustable mediante una banda elástica proxima al sitio de punción y se puede combinar con y medidas sensoriales mecánicas como la vibración, lo cual aumenta el umbral del dolor produciendo hipotalgesia en el sitio de inyección³². La variedad de estas consiste en la combinación

de estímulos y en el material de grado médico que permite la desinfección en los que se utilizan en áreas de atención de pacientes a diferencia de las de uso doméstico³¹.

Las técnicas psicológicas o cognitivas de distracción actúan desviando la atención del niño del estímulo nocivo hacia uno placentero mediante los sentidos de la vista, el tacto y la audición, siendo el distractor ideal el que logre estimularlos simultáneamente³³. En la actualidad, se ha implementado el uso de realidad virtual (RV) como herramienta terapéutica³⁴. Esta consiste en la creación de un ambiente artificial en tres dimensiones mediante el uso de una computadora o celular, conectados a un visor ajustado en la cabeza del niño, su mecanismo principal es la simulación³⁵ que reproduce aplicaciones como *Aqua, Virtual Reality Gorilla Exhibit*, o juegos interactivos que involucran, por ejemplo, derribar osos de peluche con balones³³.

La realidad virtual permite a los usuarios experimentar inmersión en un ambiente tridimensional generado por computadora³⁶, que ha demostrado ser efectiva en el alivio del dolor agudo asociado a punciones, cambios de apósitos en quemaduras de segundo y tercer grado y en recuperación posquirúrgica cardiovascular; sin embargo, el mecanismo de acción específico aún no se ha determinado³⁷.

Buzzy®, realidad virtual y técnicas tradicionales

Las técnicas no farmacológicas de tipo físicas incluyen al dispositivo portátil Buzzy®, cuya efectividad para aliviar el dolor continúa investigándose.

AlHareky *et al.* llevaron a cabo un estudio en Arabia Saudita con 74 niños entre 5 y 12 años, con el objetivo de comparar la intensidad del dolor mediante bloqueo maxilar, infiltrando anestesia local (técnica tradicional) como grupo control, contra el grupo tratado con anestesia local más el dispositivo Buzzy®, encontrando que, con base a la escala visual análoga (VAS, por sus siglas en inglés), la intensidad de dolor en el grupo tratado (6,68) fue menor que en el grupo control (8,42), diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,001$). Datos similares se reportaron al utilizar la escala cara, piernas, actividad, llanto y consolabilidad (FLACC, por sus siglas en inglés), según la cual el grupo tratado expresó menor dolor (5,92) a comparación del grupo control (8,16), con un valor $p = 0,002$, evidenciando que la adherencia al dispositivo disminuía considerablemente la intensidad del dolor asociado a punción en los niños³⁸.

Estos resultados son congruentes con lo reportado por el estudio de 50 niños entre cinco y diez años en la India, que encontraron una reducción considerable de la percepción de dolor asociado a la aplicación de anestesia local en procedimientos dentales según la escala FLACC (tratado: 1,4 y control: 3,96; $p \leq 0,05$) con el uso del dispositivo Buzzy®, en contraste con la percepción evaluada según la escala de caras de Wong-Baker (WBFPRS, por sus siglas en inglés) (tratado: 5,68 y control: 6,15; $p \leq 0,05$)³⁹.

Bilsin *et al.* también encontraron que el uso del dispositivo Buzzy® dos minutos antes del procedimiento, reduce la intensidad del dolor asociado a la aplicación de anestesia local previo a extracciones dentales, en un estudio realizado en Turquía con 60 niños de entre 6 y 12 años, usando la escala WBFPRS (tratado: $0,86 \pm 1,13$ y control: $3,33 \pm 1,91$; $p < 0,05$) evidenciaron una diferencia de medias de 2,47 puntos a favor del grupo tratado⁴⁰.

Los estudios mencionados difieren de los resultados obtenidos por Yilmaz *et al.*, quienes incluyeron 60 niños de entre 8 y 16 años, pues no encontraron diferencia estadísticamente significativa entre la intensidad del dolor posterior a cateterización venosa periférica con el uso del dispositivo Buzzy® entre el grupo experimental y el grupo control⁴¹.

En un estudio realizado en Italia, se demostró que el uso de una técnica no farmacológica de tipo físico en conjunto con un método de distracción disminuye la percepción del dolor. Incluyendo a 72 pacientes entre tres y diez años, compararon el nivel de dolor asociado a punción en dos grupos de estudio: grupo tratado, usando el dispositivo Buzzy® en conjunto con cartas de distracción y como grupo control, utilizando la técnica

de distracción de rutina del hospital. El dolor fue menor en el grupo de intervención con el dispositivo que en el grupo control según la escala VAS (tratado: $3,65 \pm 2,01$ y control: $4,67 \pm 2,14$; $p < 0,05$; IC95 %) ⁴².

Las técnicas no farmacológicas no han demostrado igual en eficacia al ser aplicadas de forma aislada, en comparación con el uso de anestésicos tópicos, como los parches de lidocaína para la reducción del dolor por punción, siendo esto evidenciado en un estudio realizado en tres centros de vacunación de Francia con 220 pacientes de entre 4 y 15 años, donde demostraron que el dispositivo Buzzy® no era equivalente a la colocación de parches de lidocaína en la prevención o reducción del dolor asociado a inyección intramuscular ⁴³.

Özalp Gerçeker *et al.* evaluaron el efecto de dos diferentes aplicaciones de realidad virtual (*VR-Rollercoaster* . *VR-Ocean Rift*), sobre el dolor asociado a la extracción de sangre en 136 niños de entre 5 y 12 años. Se midió la intensidad del dolor de los pacientes usando la escala WBFPRS, mediante lo cual se demostró que se alcanzaron valores de dolor leve (de uno a tres puntos) en ambos grupos de realidad virtual al compararlos con el grupo control, que mantuvo dolor moderado (de cuatro a seis puntos) (*VR-Rollercoaster* $1,2 \pm 2,2$; *VR-Ocean Rift* $1,0 \pm 1,5$; control: $4,1 \pm 3,5$; $p < 0,05$). Sin embargo, no hubo diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos que usaron realidad virtual ⁴⁴.

Los resultados mencionados contrastan con los obtenidos en un estudio llevado a cabo en 59 niños de entre 8 y 17 años en un hospital de Ontario, Canadá, que reportó que el uso de realidad virtual, en comparación con la distracción por medio de la televisión o intervenciones según el programa «*Child Life*», representaba una disminución estadísticamente significativa en el miedo al dolor, sin embargo no afectó significativamente la intensidad del dolor ⁴⁵.

En un estudio en una unidad hospitalaria de canalización venosa periférica en Turquía, se evaluó el efecto de cartas de distracción, de realidad virtual y del dispositivo Buzzy®, sobre el dolor asociado a punción en 142 niños de entre 7 y 12 años. Los investigadores midieron la intensidad de dolor reportada por el paciente usando VAS. El estudio reveló que el grupo Buzzy® (VAS $2,2 \pm 2,0$) tuvo el promedio de dolor más bajo, seguido por el grupo de realidad virtual (VAS $2,7 \pm 2,8$), el de cartas de distracción (VAS $3,4 \pm 2,4$), en contraste con el grupo control (VAS $5,2 \pm 2,8$). Hubo significancia estadística entre todos los grupos de intervención en comparación con el grupo control ($p < 0,05$). No hubo diferencia significativa entre Buzzy® y la realidad virtual ⁴⁶.

Satisfacción de las técnicas no farmacológicas innovadoras

En España, Redfern *et al.* evaluaron en 50 niños la satisfacción de los padres al utilizar Buzzy® en comparación con ninguna intervención durante la vacunación. Utilizando una escala visual por caras para medir la ansiedad, encontraron que Buzzy®, según los padres, no disminuía el miedo o ansiedad por las vacunas (intervención: $4,34 \pm 3,4$, control: $4,58 \pm 1,6$; $p < 0,05$) ⁴⁷.

Un estudio en Turquía evaluó la percepción de la enfermera vacunadora al utilizar Buzzy® y su impacto en la intensidad del dolor (WBFPRS) y en la sensación de miedo (evaluada con la escala infantil del miedo, por sus siglas en inglés CFS), en dos grupos de 45 niños de primer grado de escolaridad, encontrando que, según el personal sanitario, el dispositivo disminuía el dolor (experimental: $1,86 \pm 1,61$; control: $5,46 \pm 1,97$, $p < 0,05$) y el miedo (experimental: $1,42 \pm 0,62$; control: $1,77 \pm 0,7$, $p < 0,05$) ⁴⁸.

Chan *et al.* llevaron a cabo un estudio en Australia para verificar el impacto de la RV en el manejo estándar para disminuir el dolor durante punción venosa y la percepción de los padres durante los procedimientos. Para ello utilizaron la escala VAS en el departamento de emergencia, encontrando que en promedio el grupo intervenido expresó menor intensidad del dolor, con una diferencia de medias de 4 puntos en comparación a 1 punto en el grupo control ($p < 0,05$) ⁴⁹.

En una muestra de 58 individuos de entre 4 y 15 años ingresados en un hospital de España, se evaluó a través de los padres y del personal sanitario, la percepción de dolor (usando WBFPRS en pacientes de 4 a 6

años, VAS en pacientes de 7 a 15 años) y miedo (CFS) en los niños. Se dividió la población en grupo control, grupo RV y grupo RV más técnica tradicional. Los resultados indican que la RV disminuyó la mediana de intensidad medida por las escalas de dolor, según los padres (control: 4 de 5 puntos, RV: 2 de 5 puntos, RV más técnica tradicional: 1 de 5 puntos; $p < 0,001$) y el personal sanitario (control: 4 de 5 puntos, RV: 2 de 5 puntos, RV más técnica tradicional: 0 de 5 puntos; $p < 0,001$), así como en la escala de miedo, según los padres (control: 3 de 4 puntos, RV: 1 de 4 puntos, RV más técnica tradicional: 1 de 4 puntos; $p < 0,001$), y según el personal sanitario (control: 3 de 4 puntos, RV: 1 de 4 puntos, RV con técnica tradicional: 0 de 4 puntos; $p < 0,001$)⁵⁰.

Se ha evidenciado que tanto el personal de salud como los padres de familia refieren una disminución en la ansiedad, el miedo y el dolor en los pacientes.

CONCLUSIÓN

El uso de estrategias no farmacológicas como Buzzy® y la realidad virtual, para el manejo de dolor en pediatría, son efectivas en procedimientos de punciones, puesto que presentan menor puntaje de intensidad en las diferentes escalas de dolor en comparación con los grupos no intervenidos. Además, no presentan efectos adversos y debido a su corto tiempo para hacer efecto, son ideales para las unidades de emergencia.

FINANCIAMIENTO

No hubo fuentes de financiamiento para la elaboración de este manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pancekauskaitė G, Jankauskaitė L. Paediatric Pain Medicine: Pain Differences, Recognition and Coping Acute Procedural Pain in Paediatric Emergency Room. *Medicina (Kaunas)*. 2018;54(6):94-114. DOI: 10.3390/medicina54060094
2. Bilgen B, Balcı S. The Effect on Pain of Buzzy® and ShotBlocker® during the Administration of Intramuscular Injections to Children: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2019;49(4):486-494. DOI: 10.4040/jkan.2019.49.4.486
3. Moraes M, Zunino C, Duarte V, Ponte C, Favaro V, Bentancor S *et al.* Evaluación de dolor en niños hospitalizados en servicios de salud públicos y privados de Uruguay. *Archivos de Pediatría del Uruguay*. 2016;7(3):198-209. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1688-12492016000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
4. Gomes P, Lopes A, Nogueira M, Façanha S, Silva A, Camelo E. Non-pharmacological measures for pain relief in venipuncture in newborns: description of behavioral and physiological responses. *Brazilian Journal of Pain*. 2019; 2(2):142-146. DOI: 10.5935/2595-0118.20190026
5. Shave K, Ali S, Scott SD, Hartling L. Procedural pain in children: a qualitative study of caregiver experiences and information needs. *BMC Pediatrics*. 2018;18(1):324-334. DOI: 10.1186/s12887-018-1300-y
6. Kusi A, Oduro E, Bam V, Kyei-Dompim J, Ahoto C, Axelin A. Dynamics on the field: a focused study on the culture and context of pediatric pain management at four Ghanaian hospitals. *BMC Pediatrics*. 2020;20: 529-543. DOI: 10.1186/s12887-020-02399-w
7. Friedrichsdorf S, Eull D, Weidner C, Postier A. A hospital-wide initiative to eliminate or reduce needle pain in children using lean methodology. *PAIN Reports*. 2018;3(1):671-682. DOI: 10.1097/PR9.0000000000000671
8. Eerdeken M, Beuter C, Lefeber C, van den Anker J. The challenge of developing pain medications for children: therapeutic needs and future perspectives. *J Pain Res*. 2019; 12:1649-1664. DOI: 10.2147/JPR.S195788

9. Sørensen K, Skirbekk H, Kvarstein G, Wøien H. I don't want to think about it: a qualitative study of children (6-18 years) with rheumatic diseases and parents' experiences with regular needle injections at home. *Pediatr Rheumatol Online J*. 2021; 19(8). DOI: 10.1186/s12969-021-00495-4
10. Ballard A, Khadra C, Adler S, Trottier ED, Bailey B, Poonai N, *et al*. External cold and vibration for pain management of children undergoing needle-related procedures in the emergency department: a randomised controlled non-inferiority trial protocol. *BMJ Open*. 2019;9(1):e023214-e023224. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-023214
11. Caruso T, O'Connell C, Qian JJ, Kung T, Wang E, Kinnebrew S, *et al*. Retrospective Review of the Safety and Efficacy of Virtual Reality in a Pediatric Hospital. *Pediatr Qual Saf*. 2020 Apr 10;5(2):e293. DOI: 10.1097/pq9.0000000000000293
12. Tarraga Marcos ML, de Ávila Montoya MR, Salmerón Ríos R, Tarraga López PJ. Abordaje no farmacológico del dolor en pediatría desde la perspectiva de enfermería: Aplicación de materiales audiovisuales y buzzy®. *Journal of Negative and No Positive Results*. 2021;6(7):951–967. DOI: 10.19230/jonnpr.3997
13. Bergomi P, Scudeller L, Pintaldi S, Dal Molin A. Efficacy of Non-pharmacological Methods of Pain Management in Children Undergoing Venipuncture in a Pediatric Outpatient Clinic: A Randomized Controlled Trial of Audiovisual Distraction and External Cold and Vibration. *J Pediatr Nurs*. 2018;42:e66-72. DOI: 10.1016/j.pedn.2018.04.011
14. Sahiner NC, Bal MD. The effects of three different distraction methods on pain and anxiety in children. *Journal of Child Health Care*. 2016;20(3): 277-285 DOI: 10.1177/1367493515587062
15. Atzori B, Hoffman H, Vagnoli L, Patterson D, Alhalabi W, Messeri A, *et al*. Virtual Reality Analgesia During Venipuncture in Pediatric Patients With Onco-Hematological Diseases. *Front Psychol*. 2018;9:2508-2515. DOI: 10.3389/fpsyg.2018.02508
16. Moline R, Chambers C, McMurtry C. Study protocol for a randomized controlled trial of a child and parent mindfulness intervention for pediatric venipuncture. *Paediatric and Neonatal Pain*. 2021;3(1):20–28. DOI: 10.1002/pne2.12038
17. Manworren RCB, Stinson J. Seminars in Pediatric Neurology Pediatric Pain Measurement, Assessment and Evaluation. *Semin Pediatr Neurol*. 2016;23(3):189-200. DOI: 10.1016/j.spen.2016.10.001
18. Yam M, Loh Y, Tan C, Khadijah S, Abdul N, Basir R. General Pathways of Pain Sensation and the Major Neurotransmitters Involved in Pain Regulation. *Int J Mol Sci*. 2018;19(8): 2164-2187. DOI: 10.3390/ijms19082164
19. Wen S, Muñoz J, Mancilla M, Bornhardt T, Riveros A, Iturriaga V. Mecanismos de Modulación Central del Dolor: Revisión de la Literatura. *International Journal of Morphology*. 2020;38(6):1803-1809. DOI: 10.4067/S0717-95022020000601803
20. Dai Y. TRPs and pain. *Semin Immunopathol*. 2016;38(3):277-291. DOI: 10.1007/s00281-015-0526-0
21. McNair C, Campbell-Yeo M, Johnston C, Taddio A. Nonpharmacologic Management of Pain During Common Needle Puncture Procedures in Infants. *Clinics in Perinatology*. 2019;46(4):709-730. DOI: 10.1016/j.clp.2019.08.006
22. Steeds C. The anatomy and physiology of pain. *Surgery (Oxford)*. 2009;27(12):507-511. DOI: 10.1016/j.mpsur.2009.10.013
23. Dastgheyb S, Fishlock K, Daskalakis C, Kessel J, Rosen P. Evaluating comfort measures for commonly performed painful procedures in pediatric patients. *J Pain Res*. 2018;11:1383-1390. DOI: 10.2147/JPR.S156136
24. Orenius T, Säilä H, Mikola K, Ristolainen L. Fear of Injections and Needle Phobia Among Children and Adolescents: An Overview of Psychological, Behavioral, and Contextual Factors. *SAGE Open Nurs*. 2018;4. DOI: 10.1177/2377960818759442
25. Wong C, Lui M, Choi K. Effects of immersive virtual reality intervention on pain and anxiety among pediatric patients undergoing venipuncture: a study protocol for a randomized controlled trial. *Trials Journal*. 2019;20:369-379. DOI: 10.1186/s13063-019-3443-z

26. Walco G, Kopecky E, Weisman S, Stinson J, Stevens B, Desjardins P, *et al.* Clinical trial designs and models for analgesic medications for acute pain in neonates, infants, toddlers, children, and adolescents: ACTION recommendations. *Pain*. 2018;159(2):193-205. DOI: 10.1097/j.pain.0000000000001104
27. Murphy A, McCoy S, O'Reilly K, Fogarty E, Dietz J, Crispino G, *et al.* A Prevalence and Management Study of Acute Pain in Children Attending Emergency Departments by Ambulance. *Prehospital Emergency Care*. 2016;20(1):52-58. DOI: 10.3109/10903127.2015.1037478
28. Gai N, Naser B, Hanley J, Peliowski A, Hayes J, Aoyama K. A practical guide to acute pain management in children. *J Anesth*. 2020;34(3):421-433. DOI: 10.1007/s00540-020-02767-x
29. Trottier E, Doré-Bergeron M, Chauvin-Kimoff L, Baerg K, Ali S. Managing pain and distress in children undergoing brief diagnostic and therapeutic procedures. *Paediatr Child Health*. 2019;24(8):509-521. DOI: 10.1093/pch/pxz026
30. Patel B, Wendlandt B, Wolfe K, Patel S, Doman E, Pohlman A, *et al.* Comparison of Two Lidocaine Administration Techniques on Perceived Pain from Bedside Procedures. *Chest*. 2018;154(4):773-780. DOI: 10.1016/j.chest.2018.04.018
31. PainCareLabs. Buzzy® for Personal Use. PainCareLabs. 2021. Fecha de consulta: 16 de febrero de 2021. Disponible en: <https://shop.paincarelabs.com/collections/buzzy%C2%AE>
32. Ballard A, Khadra C, Adler S, Trottier ED, Le May S. Efficacy of the Buzzy Device for Pain Management During Needle-related Procedures: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Clinical Journal of Pain*. 2019;35(6):532-543. DOI: 0.1097/ AJP.0000000000000690
33. Arane K, Behboudi A, Goldman RD. Virtual reality for pain and anxiety management in children. *Can Fam Physician*. 2017;63(12):932-934. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5729140/>
34. Iannicelli AM, Vito D, Dodaro CA, De Matteo P, Nocerino R, Sepe A, *et al.* Does virtual reality reduce pain in pediatric patients? A systematic review. *Italian Journal of Pediatrics*. 2019;45(1):171-177. DOI: 10.1186/s13052-019-0757-0
35. Won A, Bailey J, Bailenson J, Tataru C, Yoon I, Golianu B. Immersive Virtual Reality for Pediatric Pain. *Children (Basel)*. 2017;4(7):52-67. DOI: 10.3390/children4070052
36. Maples-Keller J, Bunnell B, Kim S, Rothbaum B. The use of virtual reality technology in the treatment of anxiety and other psychiatric disorders. *Harv Rev Psychiatry*, 2017;25(3):103-113. DOI: 10.1097/HRP.0000000000000138
37. Smith V, Warty R, Sursas J, Payne O, Nair A, Krishnan S, *et al.* The Effectiveness of Virtual Reality in Managing Acute Pain and Anxiety for Medical Inpatients: Systematic Review. *J Med Internet Res*. 2020;22(11): e17980. DOI: 10.2196/17980
38. AlHareky M, AlHumaid J, Bedi S, El Tantawi M, AlGahtani M, AlYousef Y. Effect of a Vibration System on Pain Reduction during Injection of Dental Anesthesia in Children: A Randomized Clinical Trial. *Int J Dent*. 2021;2021(1): 1-8. DOI: 10.1155/2021/8896408
39. Suohu T, Sharma S, Marwah N, Mishra P. A Comparative Evaluation of Pain Perception and Comfort of a Patient Using Conventional Syringe and Buzzy System. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2020;13(1):27-30. DOI: 10.5005/jp-journals-10005-1731
40. Bilsin E, Güngörmüş Z, Güngörmüş M. The Efficacy of External Cooling and Vibration on Decreasing the Pain of Local Anesthesia Injections During Dental Treatment in Children: A Randomized Controlled Study. *J Perianesth Nurs*. 2020 Feb;35(1):44-47. DOI: 10.1016/j.jopan.2019.06.007
41. Yılmaz D, Özyazıcıoğlu N, Çıtak Tunç G, Aydın Aİ, Atak M, Duygulu Ş, *et al.* Efficacy of Buzzy® on pain and anxiety during catheterization in children. *Pediatr Int*. 2020 Sep;62(9):1094-1100. DOI: 10.1111/ped.14257
42. Susam V, Friedel M, Basile P, Ferri P, Bonetti L. Efficacy of the Buzzy System for pain relief during venipuncture in children: a randomized controlled trial. *Acta Biomed*. 2018;89(Suppl 6):6-16. DOI: 10.23750/abm.v89i6-S.7378

43. Lescop K, Joret I, Delbos P, Briend-Godet V, Blanchi S, Brechet C, *et al.* The effectiveness of the Buzzy® device to reduce or prevent pain in children undergoing needle-related procedures: The results from a prospective, open-label, randomised, non-inferiority study. *Int J Nurs Stud.* 2021;113(1). DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2020.103803
44. Özalp Gerçekler G, Ayar D, Özdemir EZ, Bektaş M. Effects of virtual reality on pain, fear and anxiety during blood draw in children aged 5-12 years old: A randomised controlled study. *J Clin Nurs.* 2020;29(7-8):1151-1161. DOI: 10.1111/jocn.15173
45. Dumoulin S, Bouchard S, Ellis J, Lavoie KL, Vézina M-P, Charbonneau P, *et al.* A Randomized Controlled Trial on the Use of Virtual Reality for Needle-Related Procedures in Children and Adolescents in the Emergency Department. *Games Health J.* 2019;8(4):285-293. DOI: 10.1089/g4h.2018.0111
46. Erdogan B, Aytekin Ozdemir A. The effect of three different methods on venipuncture pain and anxiety in children: Distraction cards, virtual reality, and Buzzy® (randomized controlled trial). *J Pediatr Nurs.* 2021;58(1): e54-e62. DOI: 10.1016/j.pedn.2021.01.001
47. Redfern R, Chen J, Sibrel S. Effects of Thermomechanical Stimulation during Vaccination on Anxiety, Pain, and Satisfaction in Pediatric Patients: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Pediatric Nursing.* 2018;38:1-7. DOI: 10.1016/j.pedn.2017.09.009
48. Sapçı E, Bilsin Kocamaz E, Gungormus Z. Effects of applying external cold and vibration to children during vaccination on pain, fear and anxiety. *Complementary Therapies in Medicine.* 2021;58. DOI: 10.1016/j.ctim.2021.102688
49. Chan E, Hovenden M, Ramage E, Ling N, Pham J, Rahim A, *et al.* Virtual Reality for Pediatric Needle Procedural Pain: Two Randomized Clinical Trials. *The Journal of Pediatrics.* 2019;209(e4):160-167. DOI: 10.1016/j.jpeds.2019.02.034
50. Toledo del Castillo B, Pérez Torres JA, Morente Sánchez L, Escobar Castellanos M, Escobar Fernández L, González Sánchez MI, *et al.* Reducing the pain in invasive procedures during paediatric hospital admissions: Fiction, reality or virtual reality? *Anales de Pediatría (English Edition).* 2019;91(2):80-87. DOI: 10.1016/j.anpede.2018.10.007