

**Giuseppina PAPALIA**

Infermiera libero professionista  
giusypap99@gmail.com

**Maria Grazia MERLO**

Direttore delle Attività Didattiche,  
Corso di Studio in Infermieristica,  
Fondazione IRCCS San Matteo,  
Pavia, Italia

**Simona M.G. BOZZANI**

Tutor Didattico, Corso di Studio  
in Infermieristica,  
Fondazione IRCCS San Matteo,  
Pavia, Italia

# Il bambino sottoposto a vaccinazione: gli interventi infermieristici finalizzati alla riduzione del dolore

## *Child undergoing vaccination: nursing interventions aimed at reducing pain: literature review*

### Abstract italiano

#### **Introduzione**

Attraverso l'introduzione della vaccinazione è stato possibile ridurre o eradicare alcune malattie. Il vaccino consente all'organismo umano di creare delle risposte anticorpali contro un determinato batterio o virus, in modo che una volta venuto a contatto con questo, il corpo sia in grado di reagire prontamente debellandolo, senza sviluppare la malattia. I tempi per eseguire le vaccinazioni sono raccomandati dal ministero della salute e vengono aggiornati a seconda della disponibilità di nuovi vaccini. Questa procedura risulta essere la causa più comune di dolore nei bambini, in quanto fin dai primi mesi di vita sono sottoposti a vaccinazioni, tra le 20 e le 30 prima dei 18 anni. Il dolore ed il distress provocati durante l'immunizzazione permettono lo sviluppo di un'alterata percezione, un'aumentata sensibilità ed una risposta inappropriata al dolore stesso, che andranno quindi ad interferire con successive procedure. Lo scopo di questa revisione della letteratura è quello di ricercare le migliori evidenze in merito a quelli che sono gli interventi farmacologici e non farmacologici, che determinino la riduzione del dolore durante le pratiche vaccinali nella popolazione pediatrica.

#### **Materiali e metodi**

La ricerca bibliografica è stata implementata attraverso la consultazione dei database PubMed e Scopus.

#### **Risultati**

Mediante l'analisi della letteratura è stato possibile osservare come attraverso tecniche quali l'allattamento al seno, lo

swaddling e la somministrazione di saccharosio nei neonati, l'utilizzo della Virtual Reality, del Buzzy System nei bambini, e l'applicazione della crema EMLA, sia stato possibile ridurre il dolore e l'ansia della vaccinazione.

#### **Conclusioni**

L'infermiere impiegato nella somministrazione delle vaccinazioni pediatriche dovrebbe essere a conoscenza delle ripercussioni del dolore del bambino provato durante questa procedura e per evitare tali complicazioni sarà necessario mettere in atto gli interventi precedentemente analizzati a seconda del caso, favorendo in questo modo la tranquillità del paziente (ma anche dei genitori e del professionista stesso) evitando quindi di creare traumi futuri.

#### **Parole chiave**

Needle related pain, children, pharmacological and combined intervention, non pharmacological intervention, pharmacological intervention.

### Abstract in inglese

#### **Introduction**

Through vaccination it has been possible to reduce or eradicate some diseases. The vaccine allows the human body to create antibody responses against a specific bacterium or virus, so that once it comes into contact with it, the body is able to react promptly to eradicate it, without developing the disease. The times for carrying out vaccinations are recommended by the ministry of health and are updated according to the availability of new vaccines. This procedure appears to be the most common cause of pain in

children, as they are vaccinated from the first months of life, they undergo between 20 to 30 vaccination before turning 18. The pain and distress caused during immunization allow the development of an altered perception, an increased sensitivity and an inappropriate response to pain itself, which will then interfere with subsequent procedures. The purpose of this literature review is to seek the best evidence regarding pharmacological and non-pharmacological interventions, which determine the reduction of pain during vaccination practices in the pediatric population.

### Methods

The bibliographic search was implemented through the consultation of PubMed and Scopus databases.

### Results

Through the literature analysis it was possible to observe how through techniques such as breastfeeding, swaddling and the administration of sucrose in newborns, the use of Virtual Reality, the Buzzy System in children, and the application of EMLA cream, it was possible to reduce pain and anxiety during vaccination.

### Conclusions

The nurse involved in pediatric vaccinations should be aware of the repercussions of the child's pain experienced during this procedure; to avoid these complications it will therefore be necessary to implement the interventions previously analyzed as appropriate, favoring the patient's tranquility (but also of the parents and the professional himself) thus avoiding creating future traumas.

### Key Words

Needle related pain, children, pharmacological and combined intervention, non pharmacological intervention, pharmacological intervention.

## INTRODUZIONE

È stato stimato che annualmente vengono effettuate 12 miliardi di iniezioni, e che il 5% di queste comprendono la vaccinazione pediatrica (1). L'introduzione della vaccinazione, considerata uno strumento di prevenzione a disposizione della sanità pubblica, fu un importante passo verso la promozione della salute per l'individuo, attraverso la quale sono state ridotte e in alcuni casi eradicata malattie molto pericolose come, ad esempio, il vaiolo nel 1980. Il vaccino è un preparato biologico costituito da microrganismi uccisi o attenuati o da alcuni loro componenti in grado di simulare il primo contatto con l'agente infettivo generando una risposta simile a quella causata dalla malattia, non portando però alla malattia stessa e alle complicanze che derivano da essa. Questo preparato sfrutta la memoria immunologica del nostro corpo, ovvero la capacità che esso ha di riconoscere organismi esterni con cui è già entrato in contatto generando velocemente una risposta e reagendo prontamente. Non provocando la malattia, è necessario somministrare più dosi per ottenere una protezione stabile e duratura. In Italia le

vaccinazioni non sono obbligatorie ma i bambini che non le possiedono non possono entrare a far parte dell'ambiente scolastico (2). Nei primi anni di vita, pertanto, i bambini sono soggetti a numerose vaccinazioni (ne ricevono solitamente dalle 20 alle 30 prima dei 18 anni) (3), anche se la disponibilità di vaccini combinati ha ridotto il numero di punture da aghi portando a 21 iniezioni (1). Il dolore e il distress dovuti ad interventi medici sono comuni durante l'infanzia, infatti bambini che provano spesso dolore sviluppano un'alterata percezione, aumentata sensibilità, e una risposta inappropriata al dolore che possono quindi interferire con procedure successive (4). La nocicezione può essere definita come la captazione di uno stimolo dolorifico a livello periferico e trasmesso al cervello; qui viene riconosciuto o localizzato, potenziato o inibito e infine memorizzato. A livello tissutale sono presenti i nocicettori, ovvero dei sensori costituiti da terminazioni libere di nervi periferici, che rispondono agli stimoli nocicettivi in modo differenziato (5). Il dolore nei bambini rappresenta un nuovo focus nell'assistenza sanitaria; molte ricerche hanno dimostrato infatti che tale aspetto è spesso sconosciuto e non trattato correttamente. Basandosi su ragioni fisiologiche, umane e di salute, la prevenzione e la gestione del dolore sono migliori del suo trattamento (6). Durante gli ultimi decenni, sono state trovate numerose strategie farmacologiche, fisiche e procedurali per mitigare il dolore derivante dalle vaccinazioni. Nonostante l'efficacia di tali interventi, questi non sono utilizzati nella pratica clinica a causa della preoccupazione sulle conseguenze, sul tempo impiegato e sul costo potenziale (7). Pertanto, l'obiettivo di questo studio è quello di ricercare le migliori evidenze in merito agli interventi farmacologici e non farmacologici, che determinino la riduzione del dolore durante le vaccinazioni pediatriche.

## MATERIALI E METODI

La metodologia seguita per questo lavoro di tesi è la revisione della letteratura allo scopo di rispondere al quesito:

“Quali sono gli interventi farmacologici e non farmacologici atti alla riduzione del dolore che un infermiere può mettere in atto durante le vaccinazioni pediatriche?”

Per poter costruire questo elaborato si è reso necessario selezionare degli articoli in base alla loro rilevanza, utilizzando il diagramma di flusso PRISMA composto da quattro differenti fasi: l'identificazione, lo screening, l'idoneità e l'inclusione (Figura 1).

Dopo aver eseguito in autonomia una ricerca iniziale su PubMed, Scopus e Google Scholar, la ricerca bibliografica è stata eseguita in collaborazione con la Biblioteca di Area Medica “Adolfo Ferrata” della Fondazione I.R.C.C.S. Policlinico San Matteo di Pavia. Gli studi selezionati sono studi trasversali, randomizzati-controllati, a doppio cieco-placebo e randomizzati a doppio-cieco, tutti di tipo quantitativo.

### Criteria di inclusione

Gli studi inclusi sono stati selezionati secondo il formato "PIO":

(P) popolazione: pediatrica (da 0 a 18 anni) sottoposta a vaccinazione;

(I) intervento: interventi infermieristici finalizzati a ridurre il dolore durante le vaccinazioni;

(O) esito: riduzione del dolore.

Sono stati applicati i seguenti criteri di inclusione: (a) studi quantitativi; (b) limite temporale 2011-2021; (c) lingua inglese; (d) età popolazione compresa tra 0 e 18 anni; (e) interventi farmacologici e non farmacologici per la riduzione del dolore durante la vaccinazione.

### Strategie di ricerca

E' stata effettuata una ricerca sistematica consultando tre banche dati PubMed, Cinahl, Scopus e il motore di ricerca Google Scholar, utilizzando le seguenti parole chiave: "needle

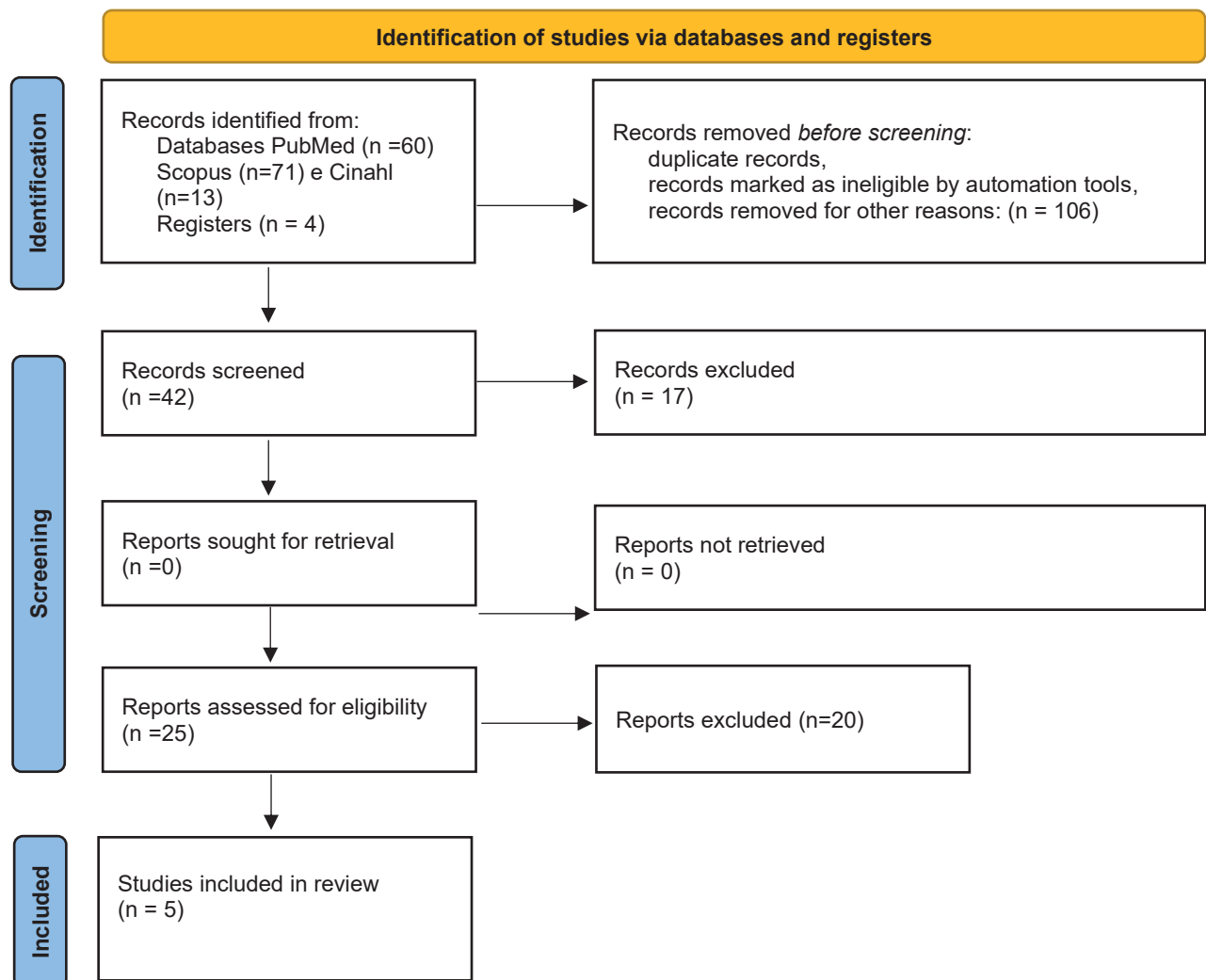
related pain", "children", "pharmacological and combined intervention", "non pharmacological intervention", "pharmacological intervention", a cui sono stati applicati i filtri precedentemente citati nei criteri di inclusione.

### Estrazione e sintesi dei dati

Sono stati riassunti gli articoli quantitativi considerati idonei secondo il seguente modello: (a) titolo; (b) primo autore e anno di pubblicazione; (c) nazione; (d) disegno dello studio; (e) obiettivo dello studio; (f) popolazione; (g) risultati; (h) conclusioni.

Da questa ricerca sono stati identificati 148 articoli: 60 PubMed, 71 Scopus, 13 Cinahl e 4 da Google Scholar. Sono stati esclusi 123 articoli perché doppi o non pertinenti analizzando titolo ed abstract, dei 25 rimanenti sono stati analizzati i full text e scartati 20 con ragione. Sono stati quindi inclusi 5 articoli nella revisione.

### FLOW CHART



From: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71

Tabella 1: Descrizione delle caratteristiche principali degli studi inclusi nella revisione.

Titolo	Autore e anno di pubblicazione	Nazione	Disegno dello studio	Obiettivo dello studio	Popolazione	Risultati	Conclusioni
EMLA cream: a pain-relieving strategy for childhood vaccination	Abuelkheir M., Alsourani D. et al., 2014	Arabia Saudita	Studio randomizzato, placebo a doppio cieco controllato	Determinare l'efficacia della miscela eutettica anestetica topica nella riduzione del dolore da vaccinazione	216 bambini sottoposti a vaccinazione di routine, 107 bambini del gruppo trattato con EMLA e 109 nel gruppo placebo	La differenza nella scala MBPS tra pre e post vaccinazione è risultata statisticamente più bassa nel gruppo trattato con EMLA rispetto a quello placebo ( $2.56 \pm 1.96$ contro $3.95 \pm 2.20$ ). Così come la VAS durante la puntura ( $1.60 \pm 1.67$ contro $3.24 \pm 2.01$ ; $3.29 \pm 2.27$ contro $4.86 \pm 2.20$ ).	L'applicazione della crema EMLA può essere effettuata come intervento routinario per ridurre il dolore prima delle vaccinazioni
Virtual Reality: Is It Helping Children Cope with Fear and Pain During Vaccination?	Althumairi A. et al., 2021	Arabia Saudita	Studio trasversale	Stimare l'efficacia della VR (realtà virtuale) come metodo innovativo di distrazione nel ridurre il dolore e la paura dei bambini vaccinati	104 bambini da 4-6 anni divisi in due gruppi: il primo di 53 bambini utilizzava la VR, il secondo di 50 no	L'analisi ha dimostrato una riduzione del dolore (P-value < 0.001) e paura (P < 0.001) nel gruppo con VR rispetto al gruppo senza	Viene consigliato l'utilizzo della VR in quanto ha un impatto positivo nel ridurre la paura e il dolore nei bambini sottoposti a vaccinazione
Comparing the effect of swaddling and breastfeeding and their combined effect on the pain induced by BCG vaccination in infants	Hashemi F. et al., 2015	Iran	Studio randomizzato a doppio cieco	Investigare l'effetto dello swaddling e dell'allattamento al seno, nonché l'effetto della combinazione dei due nella riduzione del dolore da vaccinazione	131 neonati a termine e in salute, suddivisi in 4 gruppi: tre gruppi di sperimentazione e uno di controllo	Paragonando i tre gruppi di intervento con quello di controllo è stato possibile evidenziare una differenza statisticamente significativa dell'intensità del dolore e del cambiamento della frequenza cardiaca durante la vaccinazione ( $p=0.003$ e $p=0.002$ rispettivamente)	Per ridurre il dolore durante la vaccinazione devono essere applicate queste due metodiche in quanto non richiedono l'impiego di farmaci considerate sicure e disponibili
Efficacy of Sucrose in Reducing Pain during Immunization among 10- to 18-Month-Old Infants and Young Children: A Randomized Controlled Trial	Kassab M. et al., 2019	Giordania	Studio controllato randomizzato	Determinare l'efficacia della somministrazione di saccarosio nella riduzione del dolore durante la vaccinazione	132 neonati dai 10-18 mesi e bambini in età scolare, suddivisi in modo randomico 65 nel gruppo di ricerca e 67 nel gruppo di controllo	Confrontando il gruppo placebo con quello di ricerca è stato dimostrata una riduzione del dolore in quest'ultimo ( $F(1,129) = 1.72, p = 0.00$ )	La somministrazione di saccarosio durante le punture vaccinali riduce il dolore provocato da queste, che è uno dei fattori più critici che diminuiscono la compliance a tali pratiche
Effects of applying external cold and vibration to children during vaccination on pain, fear and anxiety	Sapci E., Bilsin E., Gungormus Z., 2019	Turchia	Studio controllato sperimentale e randomizzato	Valutare l'efficacia dell'applicazione di freddo e vibrazione esterna, in bambini con dolore, paura e ansia durante la vaccinazione	90 alunni di prima elementare, suddivisi in un gruppo di controllo di 45 bambini e un gruppo sperimentale di altrettanti bambini	È stata rilevata una riduzione statisticamente significativa del dolore dell'ansia del bambino e dell'infermiere durante la somministrazione della vaccinazione ( $p < 0.05$ )	Applicare freddo e vibrazioni esterne ha un effetto positivo sul dolore e ansia provati dal bambino durante le vaccinazioni

## RISULTATI

La prima procedura da analizzare tratta dallo studio proposto da Kassab M. et al., riguarda l'utilizzo di una soluzione sublinguale di 2 ml di saccarosio e una di acqua sterile subito prima della vaccinazione; queste soluzioni inodore e incolore, non presentavano un'apparente differenza di viscosità. Furono pertanto arruolati per questo studio 132 tra neonati e bambini piccoli suddivisi in un gruppo placebo (n= 67) e un gruppo di intervento (n=65). Il dato oggettivato attraverso la scala per il dolore MBPS era più basso in modo significativo nel gruppo di intervento comparato a quello di controllo, sia nei neonati ( $p = 0.038$ ) che nei bambini piccoli ( $p = 0.033$ ); inoltre il tempo totale di pianto espresso in secondi era più ridotto in modo significativo tra i due gruppi rispettivamente ( $p = 0.045$ ) tra i neonati e ( $p=0.013$ ). D'altro canto, la media del livello di SP, un biomarcatore per dolore e stress ricavato a livello salivare, era significativamente più alta nel gruppo di intervento confrontato al gruppo di controllo sia per i neonati che per i bambini piccoli ( $p < 0.001$ ) (1).

Lo studio di Hashemi F. et al., preso in esame compara e analizza l'effetto tra allattamento al seno e swaddling (Fig. 4), una pratica che consiste nel fasciare i neonati contenendoli in modo deciso ma permettendo un certo margine di movimento: vengono inviati così al sistema nervoso centrale una serie di stimoli in grado di competere con quelli dolorosi, modulandone la percezione e migliorandone l'autoregolazione. Furono arruolati 131 neonati nati a termine e in salute e furono suddivisi in 4 gruppi: tre gruppi di sperimentazione (un gruppo veniva allattato al seno prima dell'iniezione, un gruppo era sottoposto allo swaddling e un gruppo veniva trattato con la combinazione dei precedenti) e uno di controllo. L'intensità minima di dolore (con un numero medio di 4) nei primi 15 secondi apparteneva al gruppo di bambini allattati al seno, poi al gruppo combinato ed infine al gruppo sottoposto a swaddling (rispettivamente 57.48, 57.76, 61.65), mentre il gruppo di controllo ebbe la media massima di intensità di dolore a 15 secondi di numero pari a 6. Il test di Kruskal-Wallis (utilizzato per confrontare diversi campioni indipendenti analizzando la varianza) dimostrò la differenza statisticamente significativa tra i quattro gruppi a 15 secondi dalla vaccinazione ( $p = 0.003$ ). È stato possibile, inoltre, osservare un cambio minimo della frequenza cardiaca nel gruppo combinato con una mediana di 1 e una media di 50,45; la mediana e la media nel gruppo di neonati allattati al seno e di quello fasciato erano rispettivamente 4 (63.02) e 3.5 (63.72), mentre il gruppo di controllo mostrò il più elevato tasso di aumento di frequenza cardiaca con 12 (85.94). Le scoperte hanno dimostrato una differenza statisticamente significativa nell'aumento della frequenza cardiaca al momento dell'iniezione tra il gruppo di controllo e l'allattamento al seno ( $p = 0.013$ ),

il gruppo swaddling ( $p = 0.016$ ) e il gruppo combinato ( $p < 0.001$ ), ma non tra i tre gruppi di intervento. A due minuti dalla vaccinazione la mediana e la media dell'aumento della frequenza cardiaca comparata tra tasso di trasferimento e gruppo di allattamento, swaddling, combinato e di controllo era rispettivamente -1 (67.62), -1 (66.43), 1 (64.11) e -1 (65.71), dimostrando l'assenza di una differenza statisticamente significativa tra i quattro gruppi e il tasso di riferimento (6).

Nel gruppo sperimentale dello studio analizzato di Sapci E., Bilsin E., Gungormus Z., viene applicato a 45 bambini un dispositivo chiamato Buzzy System (Fig. 5), che utilizza freddo e vibrazione, sul sito di iniezione per 30 secondi prima della vaccinazione, mentre durante la procedura viene posizionato poco al di sopra; ai 45 bambini del gruppo di controllo, invece, non viene applicato alcun intervento. È stato richiesto ai bambini di valutare il dolore provato durante la procedura al termine della stessa attraverso le scale WBFPRS, CFS e SAIC, contestualmente veniva richiesto all'infermiere di valutare il dolore utilizzando le stesse scale di riferimento. Paragonando i risultati della WBFPRS dai bambini del gruppo sperimentale e del gruppo di controllo sono stati ottenuti  $2.44 \pm 1.85$  e  $5.77 \pm 2.14$  mentre dall'infermiere  $1.86 \pm 1.61$  e  $5.46 \pm 1.97$ ; per quanto riguarda la scala CFS dai bambini  $1.60 \pm 0.86$  e  $1.84 \pm 0.70$ , mentre dall'infermiere  $1.42 \pm 0.62$  e  $1.77 \pm 0.70$ ; attraverso la scala SAIC dai gruppi dei bambini del gruppo sperimentale e quelli del gruppo di controllo i risultati  $5.33 \pm 1.70$  e  $6.37 \pm 1.54$ . È stato possibile dunque evidenziare una differenza statisticamente significativa tra il gruppo sperimentale e quello di controllo basandosi sui punteggi ottenuti dalle scale di valutazione del dolore da parte dei bambini e da parte dell'infermiere attraverso la WBFPRS, dall'infermiere attraverso la CFS e dai bambini attraverso la SAIC ( $p < 0.05$ ). Analizzando i risultati delle scale ottenute dai bambini e poi quelli ottenuti dall'infermiere è stato possibile comprendere che vi è una relazione forte, positiva e statisticamente significativa tra le tre scale ( $p < 0.001$ ) (4).

Per lo studio di Abuelkheir M., Alsourani D. et al., sono stati arruolati 216 bambini assegnati in modo randomico nel gruppo ricevente l'EMLA (n=107) o nel gruppo ricevente il placebo (n=109) durante la vaccinazione. Significativamente meno bambini e neonati trattati con EMLA hanno pianto dopo la vaccinazione rispetto ai gruppi placebo: il 22, 4% del gruppo di intervento non ha pianto contro il 7,3 del gruppo di controllo ( $P=0.002$ ). Il tempo totale di pianto è significativamente più breve nel gruppo trattato con EMLA rispetto al gruppo placebo  $24.8 \pm 20.6$  s contro i  $43.3 \pm 20.5$  s, rispettivamente;  $P < 0.001$ . Le risposte dei bambini al dolore associato alle vaccinazioni, misurate attraverso la scala MBPS erano significativamente più basse nel gruppo EMLA rispetto a quello placebo

( $P < 0.0001$ ). Sia durante il momento dell'iniezione che dopo la procedura sono state applicate la scala VAS e la MBPS dall'infermiere presente, affermando la significativa inferiorità nel gruppo EMLA rispetto al gruppo placebo  $P < 0.0001$  and  $P = 0.0001$ , rispettivamente. Significativamente più bambini nel gruppo di controllo hanno provato dolore severo ( $> 7$ ) rispetto ai bambini del gruppo di intervento ( $P < 0.05$  per ogni comparazione) (8).

Nello studio di Althumairi A. et al., sono stati inclusi 104 soggetti suddivisi in due gruppi: 53 bambini che ricevevano come distrazione la Virtual Reality (VR) e 51 bambini senza questo strumento venivano sottoposti a vaccinazione. La VR è in grado di generare tramite un computer una realtà virtuale, la quale viene visualizzata tramite degli appositi visori posti sui pazienti; è possibile quindi inserire musiche e ricreare un ambiente che possa suscitare tranquillità. Il risultato medio del dolore risultò più basso nel gruppo con VR  $1.36 \pm 2.067$  rispetto al gruppo senza  $6.90 \pm 3.471$ ; anche il punteggio medio della paura era più basso nel gruppo di intervento  $0.64 \pm 0.922$  rispetto a quello di controllo  $2.88 \pm 1.558$ . Sono stati utilizzati due modelli per testare la relazione tra procedura vaccinale, dolore e paura: nel primo, il punteggio del dolore era inferiore del 69% tra i bambini vaccinati utilizzando la tecnologia VR (valore  $p < 0,001$ ); nel secondo, il punteggio della paura era inferiore del 64% nel gruppo VR (valore  $p < 0,001$ ) (9).

## DISCUSSIONE

Il dolore è il quinto segno vitale e può essere definito come un'esperienza negativa a livello sensoriale ed emotivo, associata nel caso delle vaccinazioni ad un potenziale o effettivo danno tissutale. I bambini possiedono un'elevata sensibilità al dolore ed è pertanto necessario monitorarne il livello percepito durante l'immunizzazione.

Nello studio proposto da Kassab et al., viene presentato l'utilizzo di una soluzione contenente 2 ml di saccarosio in neonati e bambini dai 10 ai 18 mesi. Per poter valutare l'efficacia di questo metodo è stato necessario considerare la scala per il dolore MBPS, il tempo di pianto, e i livelli salivari di SP (un biomarcatore di dolore e stress, utilizzato come metodo non invasivo al fine di stimare il dolore provato dai bambini). L'utilizzo di saccarosio ha un effetto significativo nel ridurre il dolore comportamentale nei bambini post-immunizzazione, comparati al gruppo placebo. Lo studio dimostra che la soluzione di saccarosio permette la riduzione del dolore attraverso la stimolazione di neurotrasmettitori oppioidi endogeni, in quanto il rilascio di oppioidi endogeni dal corpo aiuta a inibire la trasmissione degli impulsi dolorifici.

Lo studio di Hashemi et al., compara l'effetto tra swaddling e allattamento al seno in neonati in salute nati a termine, e ne evidenzia l'efficacia in quanto nei gruppi di intervento il livello di dolore è inferiore rispetto al gruppo di controllo.

La procedura dello swaddling e dell'allattamento al seno e la combinazione delle due, prima e durante la procedura risultano infatti valide, mentre non è stato dimostrato che la combinazione delle due abbia un'efficacia superiore rispetto all'utilizzo delle singole. Durante questo studio sono stati presi in considerazione il livello di dolore provato, l'aumento della frequenza cardiaca, e i cambiamenti a livello della saturazione di ossigeno nel sangue valutati a 15 secondi e poi a 2 minuti dall'iniezione. È possibile osservare una minore fluttuazione della frequenza cardiaca nei neonati del gruppo di studio nei primi 15 secondi, ma non nei successivi due; sembra che la prevenzione del dolore durante le vaccinazioni possa essere la chiave per evitare eccessivi cambiamenti nella frequenza cardiaca. Per quanto riguarda i cambiamenti dei livelli di ossigeno nel sangue non è stato possibile riscontrare alcuna differenza tra i gruppi di studio e quello di controllo, forse perché i cambiamenti a livello di saturazione hanno bisogno di stimoli prolungati per verificarsi.

Analizzando lo studio di Sapci, Bilsin, Gungormus si comprende come l'applicazione del Buzzy System, risulti utile nella riduzione del dolore da vaccinazione nei bambini in età scolare (6-7 anni). Nello stesso è stata riscontrata, sia dai bambini che dall'infermiere occupatosi dell'iniezione, una diminuzione dei livelli di ansia nel gruppo di sperimentazione rispetto al gruppo di controllo attraverso l'utilizzo delle scale WBFPRS, CFS, SAIC, ma, nonostante ciò, il livello di paura percepito dai bambini prima della procedura rimase invariato. Le vibrazioni aumentano la soglia del dolore e prolungano i tempi di reazione, ciò indica che l'inibizione del dolore deriva da input sensoriali che si propagano attraverso fibre molto mielinizzate.

Attraverso lo studio di Abuelkheir, Alsourani et al., viene fornita la prova dell'utilizzo della crema EMLA nelle vaccinazioni di routine pediatriche, applicata al gruppo di studio  $57.08 \pm 16.65$  minuti prima della vaccinazione, un tempo adeguato per poterne garantire l'azione. L'efficacia dell'EMLA è risultata essere superiore durante l'inserzione dell'ago piuttosto che all'uscita dello stesso, forse a causa della scarsa penetrazione della crema, ed è stato possibile osservare una riduzione dei valori nelle VAS e MBPS nel gruppo di studio rispetto al gruppo di controllo. Lo studio proposto da Althumairi et al., si occupa dell'impiego della Virtual Reality (VR) considerato un metodo di distrazione, nei bambini dai 4 ai 6 anni durante l'immunizzazione. I bambini del gruppo di studio hanno dimostrato un livello di paura e dolore significativamente inferiore rispetto al gruppo di controllo e non c'è stata alcuna prova di una differenza significativa dell'efficacia della VR tra sesso o età nei bambini sottoposti a tale intervento. Valutare il dolore è difficile nei bambini, in quanto si ritiene che quelli più grandi siano in grado di esprimerlo in modo più preciso e comprensibile; pertanto, in questo studio è

stato utilizzata la Wong–Baker FACES Pain Scale, considerata più efficace.

## CONCLUSIONI

Secondo il calendario vaccinale pediatrico italiano, il bambino deve essere sottoposto ad una serie di vaccinazioni obbligatorie dalla nascita fino al raggiungimento dei 18 anni, ciò comporta multiple iniezioni durante il corso della propria vita. L'infermiere è a conoscenza delle implicazioni del dolore nell'ambito vaccinale; pertanto, attraverso dei trattamenti non farmacologici e farmacologici è in grado di prevenirlo.

Nello studio proposto da Hashemi et al., viene dimostrato come l'uso di interventi non farmacologici quali l'allattamento al seno e lo swaddling possano ridurre la risposta al dolore e i parametri fisiologici nei neonati durante la vaccinazione; dunque l'impiego di queste due tecniche può essere messo in pratica con i neonati sani.

Lo studio di Kassab et al., valuta l'efficacia del saccarosio durante l'immunizzazione tra i neonati e i lattanti. Questo studio presenta però alcune limitazioni: non essendo multicentrico (in quanto la popolazione scelta proviene da una sola città), ed essendo di dimensioni ridotte sarebbe consigliabile un campione più ampio, necessario per trarre delle conclusioni più precise. In aggiunta sono necessari ulteriori studi per comprendere se la Sostanza P possa essere considerata affidabile come biomarcatore per il dolore procedurale.

Abuelkheir, Alsourani et al., hanno mostrato l'effetto dell'EMLA nella riduzione del dolore da iniezione e dello spasmo muscolare conseguente; l'effetto antidolorifico di questo farmaco risulta essere massimo durante l'inserzione dell'ago rispetto alla sua rimozione, probabilmente dovuto alla limitata penetrazione della crema. Il maggiore ostacolo riscontrato nell'applicazione di questo intervento risulta essere il tempo di attesa per permettere la completa azione del farmaco, ma questo può essere superato attraverso protocolli standard condivisi dal personale.

Nello studio di Althumairi et al., viene evidenziato il potere analgesico della Virtual Reality durante l'immunizzazione. Il successo di questa nuova tecnologia nel ridurre non solo il dolore ma anche la paura durante l'iter vaccinale porta a pensare che possa essere utilizzata in altre procedure che prevedono l'utilizzo di aghi. Si incoraggia quindi l'utilizzo di questo strumento per migliorare l'esperienza vaccinale tra i bambini, permettendo così di rispettare i calendari vaccinali previsti.

Lo studio di Sapci, Bilsin, Gungormus, dimostra che l'applicazione di un dispositivo freddo che produce vibrazioni è un metodo facilmente applicabile durante le vaccinazioni pediatriche poiché efficace nella riduzione del dolore derivato da queste. Ci sono però alcune limitazioni in questo studio, non essendo condotto in doppio – cieco,

si può incorrere al rischio di errori sistematici; inoltre, sebbene la popolazione sia stata considerata sufficiente si consiglia di condurre ulteriori studi con campioni di maggiori dimensioni e di differenti fasce d'età.

Tutti questi strumenti sono in grado di alleviare o eliminare il dolore provato durante la vaccinazione, è possibile anche pensare di utilizzarli in associazione tra di loro come, ad esempio combinando due interventi non farmacologici, oppure un intervento farmacologico e uno non farmacologico.

## BIBLIOGRAFIA

1. Kassab M, Almomani B, Nuseir K, Alhouary A. Efficacy of Sucrose in Reducing Pain during Immunization among 10- to 18-Month-Old Infants and Young Children: A Randomized Controlled Trial. 2019. *Journal of Pediatric Nursing*, 50: 55–61.
2. Vaccini BG. Vaccinazioni. 2005. Masson Editore.
3. Birnie KA, Noel M, Chambers CT, Uman LS, Parker JA. Psychological interventions for needle-related procedural pain and distress in children and adolescents. 2018. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 10(10): CD005179.
4. Sapçi E, Bilsin Kocamaz E, Gungormus Z. Effects of applying external cold and vibration to children during vaccination on pain, fear and anxiety. 2019. *Complementary Therapies in Medicine*. 58:102688.
5. Rovaris D, Cugno S, Forni V, Cuzziol P, Molinari E, Castelnuovo G. Aspetti fisiologici del dolore. 2010. *Psicologia clinica del dolore*. Milano: Springer; 25–33.
6. Hashemi F, Taheri L, Ghodsbin F, Pishva N, Vossoughi M. Comparing the effect of swaddling and breastfeeding and their combined effect on the pain induced by BCG vaccination in infants referring to Motahari Hospital, Jahrom, 2010–2011. 2015. *Applied Nursing Research*. 29:217–21.
7. Shah V, Taddio A, McMurtry CM, Halperin SA, Noel M, Pillai Riddell R, et al. Pharmacological and Combined Interventions to Reduce Vaccine Injection Pain in Children and Adults: Systematic Review and Meta-Analysis. 2015. *The Clinical Journal of Pain*. 31(10 Suppl.): S38–S63
8. Abuelkheir M, Alsourani D, Al-Eyadhy A, Temsah M-H, Meo SA, Alzamil F. EMLA® cream: A pain-relieving strategy for childhood vaccination. 2014. *J Int Med Res*. 42(2):329–36.
9. Althumairi A, Sahwan M, Alsaleh S, Alabduljobar Z, Aljabri D. Virtual Reality: Is It Helping Children Cope with Fear and Pain During Vaccination? 2021. *JMDH*. 14:2625–2632.