



Original Article

Comparison of Two Non-pharmacological Interventions (Music and Oral Sucrose) on the Severity of Vaccination Pain: A Clinical Trial Study

Zeynab Beheshti^{1,2*} , Mahbobeh Sajadi³ , Amir Almasi-Hashiani^{4,5} 

1. M.Sc. in Nursing, Department of Nursing, Khomein Branch, Islamic Azad University, Khomein, Iran
2. Student Research Committee, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran.
3. Associate Professor, Department of Pediatric Nursing, School of Nursing and Midwifery, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran.
4. Assistant Professor, Department of Epidemiology, School of Health, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran.
5. Traditional and Complementary Medicine Research Center, School of Medicine, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran.

* **Corresponding author:** Zeynab Beheshti, M.Sc. in Nursing, Department of Nursing, Khomein Branch, Islamic Azad University, Khomein, Iran. E-mail: Zeynabbeheshti7941@yahoo.com

DOI: [10.22034/cmja.16.2.119](https://doi.org/10.22034/cmja.16.2.119)

How to Cite this Article:

Beheshti Z, Sajadi M, Almasi-Hashiani A. Comparison of Two Non-pharmacological Interventions (Music and Oral Sucrose) on the Severity of Vaccination Pain: A Clinical Trial Study. *Complement Med J*. 2026;16(2):119-129. DOI: 10.22034/cmja.16.2.119

Received: May 25, 2026

Accepted: July 28, 2026

Keywords:

Infants
Music
Pain
Sucrose
Vaccination

© 2026 Arak University of Medical Sciences

Abstract

Introduction: Vaccination is considered the safest method to prevent diseases and mortalities. The alleviation of vaccine-induced pain in infants is of utmost importance. The present study aimed to compare the effects of music therapy and 24% oral sucrose consumption on vaccination-induced pain in infants.

Methods: A total of 135 six-month-old infants from healthcare centers in Khomein were randomly divided into three groups: music, sucrose, and control. After obtaining written consent, in the sucrose intervention group, 1 cc of 24% sucrose was administered to the infant using a syringe approximately 10 min before vaccination. For the music intervention group, a piece of piano music was played from 3 min before to 3 min after the vaccination. The control group received no intervention. Pain assessment was performed using the Modified Behavioral Pain Scale (MBPS). The collected data were analyzed using SPSS software (version 26).

Results: The results obtained showed that the mean and standard deviation of the pain score were 8.11 ± 0.48 in the music intervention group, 7.28 ± 0.62 in the sucrose intervention group, and 9.26 ± 0.49 in the control group. A statistically significant difference was observed among the mean pain scores of the three groups ($p=0.0000$).

Conclusion: The mean intensity of vaccination-induced pain was lower in both intervention groups compared to the control group, and it was lower in the oral sucrose intervention group than in the music intervention group. Therefore, the use of both intervention methods is recommended given the inevitability of vaccination. However, due to the greater effectiveness of the sucrose method, this method is introduced as the preferred option.

Introduction

Vaccination, a common experience during infancy and childhood, is painful and anxiety-provoking. However, it is considered one of the safest and most effective ways to prevent infectious diseases and serious and fatal deaths. In fact, vaccination prevents an estimated 2.5 million deaths annually (1). Inadequate pain relief during vaccination can lead to increased stress and anxiety in children during the procedure, and potentially adverse physiological and psychological consequences. In addition, poor pain control in children can lead to behaviors such as crying, screaming, moaning, and frowning; facial expressions, such as frowning, chin tremors, and tight eye closure; muscle spasms; body rigidity, and withdrawal (2). Failure to provide pain relief from vaccine injections may result in failure to attend vaccinations on time and a decrease in vaccine coverage, which in turn delays visits for reminder appointments. In addition, failure to provide pain relief may cause children to fear injections and all health and medical visits, leading to conflict and challenges between children, parents, and healthcare workers (2). The consequences of vaccination-induced pain can manifest as short-term or long-term effects. Short-term effects may include decreased oxygen levels, hemodynamic disturbances, and increased intracranial pressure (4). Long-term effects of pain can include anxiety, increased pain sensitivity, emotional consequences, and hyperactivity (5). Given the inevitability of painful procedures, effective pain management through pharmacological and non-pharmacological methods is essential (6). It is important to use simple, rapid-acting, and cost-effective methods to reduce and relieve pain (7). Non-pharmacological interventions play a vital role in reducing pain during vaccination, including methods such as music (8-10), sucrose (1, 4, 8, 11), sedation cream (12), video, local anesthetics, and breast milk (13). Implementation of non-pharmacological interventions requires increased participation of the health care team (14). Sucrose is considered one of the most effective strategies for reducing vaccination-induced pain. Sucrose is among the effective measures in reducing vaccination-induced pain. Sucrose stimulates sweet taste receptors on the tongue, causing the release of endogenous opioids. It also exerts its analgesic effect through opioid receptors on the tongue (15). Previous studies have shown the effectiveness of oral sucrose in reducing vaccination-induced pain at 2 and 7 min after hepatitis B vaccine injection (16). They have also shown that increasing the concentration of

sucrose does not increase the analgesic effects (16). However, the effectiveness of this intervention compared with other non-pharmacological approaches, such as music therapy, has been less studied. A study that examined the effects of music on growth, feeding, behavioral status, performance, relaxation, and pain relief found that live music therapy can improve sleep, reduce heart rate, and improve infant feeding and sucking (17). Developing appropriate methods to reduce vaccination-induced pain in infants is essential to prevent physiological, psychological, and emotional complications for the mother and child (20). Some studies have shown the effect of music on pain in children, including pain caused by vaccination. However, its effect on vaccination-induced pain has been limited. This method is cheap, easy, accessible, and accepted by most people. However, it should be noted that the cultural background and habits of individuals can affect the acceptance of this method. On the other hand, sucrose consumption is a method that has had a positive effect in most cases in reducing all types of pain in children (21). Despite the favorable effects of sucrose, its use is limited by certain drawbacks, including high cost, poor patient cooperation, limited availability, and the potential for adverse effects (22). In the aforementioned study, if either of these two methods proves more effective, it may be adopted through proper planning, removal of existing obstacles, and provision of maximum comfort for the infant. In addition, to the best of the authors' knowledge, no study has compared these two methods. Therefore, the present study was conducted to compare the effects of music therapy and sucrose consumption on vaccination-induced pain in infants.

Materials and Methods

The present randomized clinical trial attempted to compare the effects of music therapy and oral sucrose consumption on vaccination-induced pain in infants, conducted in health centers in Khomein city, Markazi province, Iran. The study included 135 six-month-old infants who were selected through convenience sampling. Children were assigned to groups in order of arrival and based on a pre-generated randomization sequence, which was unpredictable and had no clear pattern. To allocate the samples to three groups, a block randomization method with a block size of six was used. Thus, with the help of the random number generation software using the block method, a randomization sequence was generated in

proportion to the required sample size for the three groups, which was generated using blocks of three and six. Initially, all the cases in which the three letters A, B, and C could be arranged together in blocks of three and six were generated, and a block was randomly selected from among the blocks by placing them, and the arrangement pattern in that block was used to allocate the children. Then, this block was placed in the original container and another block was selected again. The blocks of six were all in one container. It should be noted that these tasks were performed using the software. By using this method, concealment was also observed. The concept of concealment is to make the assignment of individuals to groups unpredictable, in which the researcher is not able to predict which group the next individual will be placed in. Next, these infants were divided into three groups: the music intervention group, the sucrose intervention group, and the control group. Inclusion criteria included infants who were calm, had no recent hospitalization, had no symptoms (e.g., cold or diarrhea during vaccination), had not taken painkillers in the 48 h prior to vaccination, and had received the Pentavalent vaccine. Exclusion criteria included infants who cried or fidgeted more than normal during vaccination and mothers who did not consent to continue participating in the study. To determine the sample size, a significance level (α) of 5% and a power of 80% were considered. According to the study by Imani et al. (4), the mean pain score during vaccine injection in children who had consumed sucrose was estimated to be 3.63 with a standard deviation of 1.33, while in the control group, it was estimated to be 4.58 with a standard deviation of 1.67. Using the sample size calculation formula, the required sample size in each group was estimated to be 41 cases. Considering the possible dropout, 45 cases were considered necessary for each group. $n = (Z(1-\alpha/2) + Z(1-\beta))^2 \times 2\sigma^2 / d^2$.

The data collection tool consisted of two components:

1. Demographic characteristics form: gender, birth weight, current weight of the infant, type of delivery, time since last feeding, time of waking up, which was completed by all participants before the start of the study.
2. Modified Behavioral Pain Scale (MBPS) is a standard tool for assessing pain in infants aged 4-6 months and has been validated in many studies and has the necessary validity (2, 23-25). The reliability of this tool was determined for the first

time in the study of Taddeo et al. (1995) in Toronto, Canada using the test-retest method $r = 0.82$ (26). After that, it has been repeatedly proven in different studies (2, 27)

For instance, in a study carried out by Yunsı, the reliability of this instrument was assessed using the "inter-rater reliability" method, and the Spearman correlation coefficient was estimated to be 0.85. This instrument consists of three sections that assess facial changes, body movements, and crying patterns to score the infant's pain level. Total scores are calculated by summing the scores of the three components, with the minimum score of zero and the maximum score assigned to the MBPS being ten. (28) In the present study, participants were randomly divided into two intervention groups (music and sucrose) and a control group. For the music intervention group, the melody of "Golden Dreams" by Javad Marouf was played 3 min before and 3 min after the vaccine injection from a distance of 1 meter using two speakers connected to a Samsung phone. In the second intervention group (sucrose), each infant received 1 cc of a 24% sucrose solution. Approximately 10 s after the sucrose solution was administered, vaccination was performed. The injection site for all infants was in the anterolateral thigh and injected intramuscularly with a dose of 0.5 cc of the pentavalent vaccine manufactured by Biosan Pharmed in Iran. The reason for selecting this vaccine is that it is less painful than injectable polio. At the same time as the vaccine was injected by the vaccinator, the infant was filmed and the film was viewed by a trained person (other than the sampler); the observer was unaware of the results of previous studies on the effectiveness of the intervention to prevent the influence of personal opinion. Then, based on the MBPS score, the score was calculated and recorded using three parameters: facial changes, body movements, and crying.

In the final stage of the study, the collected data were analyzed using SPSS software (version 26). Descriptive statistics were used to present the data in the form of frequency, percentage, mean, and standard deviation. For analytical statistics, ANOVA test was used to compare the means of the studied variable in the three different groups. In addition, Scheffe, Spearman, and Chi-square tests were performed to further analyze the collected data. Kolmogorov-Smirnov (K-S) test was used to assess the normal distribution in the data set.

Results

The present study included 135 participants. The participants were randomly divided into three groups: music, sucrose, and control (Figure 1). The participants were aged 6 months. Around 41% of the mothers were employed and 59% were housewives. Moreover, 64 (47%) of the infants were delivered vaginally and 71 (53%) were delivered by cesarean section, and the mean age of the mothers was 35.2 years. The overall mean birth weight was 3.09 kg and the mean current weight was 35.7 kg. The results showed no statistically significant difference among the three groups in terms of demographic characteristics. The results revealed that the mean and standard deviation of the pain score in the music intervention group was measured at 8.11 ± 0.48 , in the sucrose group 7.28 ± 0.62 , and in the control group 9.26 ± 0.49 . Furthermore, a statistically significant difference was observed among the three groups with respect to mean pain scores ($p=0.0000$). This means that the mean pain scores differed significantly among the three groups (Table 2). Pairwise comparison of the mean pain score caused by the vaccine in the sucrose and control groups showed a significant difference ($p=0.0000$). Additionally, this test showed a significant difference in the mean score of behavioral actions of vaccination-induced pain in the music and control groups ($p=0.0000$), and finally a statistically significant difference was found between the mean pain scores of the music and sucrose groups ($p=0.0000$).

Conclusion

The findings of the present study demonstrate that non-pharmacological interventions can effectively reduce vaccination-induced pain in 6 month old infants. In particular, oral sucrose

administration proved to be more effective than music therapy in alleviating pain during the vaccination procedure. These results highlight the clinical value of simple, accessible, and low cost pain management strategies in routine pediatric care. Given the growing evidence supporting such interventions, it is recommended that health system managers integrate these approaches into standard vaccination protocols. Furthermore, retraining programs should be designed and implemented for all healthcare workers in vaccination units to ensure consistent and evidence based application of non pharmacological pain relief techniques.

Ethical Considerations

This study was approved by the Ethics Committee of Arak University of Medical Sciences (IR.ARAKMU.REC.1399.223) and registered at IRCT (IRCT20161210031328N12). Informed consent was obtained, and confidentiality and the right to withdraw were ensured.

Funding

The current research received no financial support.

Authors' Contribution

All authors contributed equally to study design, data collection, analysis, and manuscript preparation.

Conflict of Interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We sincerely appreciate the contribution of all individuals who participated in this study.



مقایسه دو مداخله غیر دارویی (موسیقی و ساکارز خوراکی ۲۴٪) بر شدت درد واکسیناسیون: یک مطالعه کار آزمایی بالینی

زینب بهشتی^{۱*} , محبوبه سجادی^۲ , امیر الماسی حشیانی^۳ 

۱. کارشناس ارشد پرستاری، گروه پرستاری، واحد خمین، دانشگاه آزاد اسلامی، خمین، ایران.

۲. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران.

۳. دانشیار، گروه پرستاری کودکان، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران.

۴. استادیار، گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران.

۵. مرکز تحقیقات طب سنتی و مکمل، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران.

* نویسنده مسئول: زینب بهشتی، گروه پرستاری، واحد خمین، دانشگاه آزاد اسلامی، خمین، ایران.

ایمیل: Zeynabbeheshti7941@yahoo.com

چکیده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۴/۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۵/۰۶

واژگان کلیدی:

موسیقی

ساکارز

واکسیناسیون

درد

شیرخواران

مقدمه: واکسیناسیون به عنوان ایمن ترین روش برای جلوگیری از بیماری ها و مرگ و میر شناخته می شود. تسکین درد ناشی از واکسن در شیرخواران بسیار مهم است. این مطالعه با هدف مقایسه تأثیر موسیقی و ساکارز ۲۴٪ بر درد واکسیناسیون در شیرخواران انجام شد

روش کار: در مجموع، ۱۳۵ نوزاد شش ماهه از مراکز بهداشتی درمانی خمین به طور تصادفی به سه گروه موسیقی، ساکارز و کنترل تقسیم شدند. پس از اخذ رضایت نامه کتبی، در گروه ساکارز، یک سی سی ساکارز ۲۴٪ حدود ۱۰ دقیقه قبل از واکسیناسیون با استفاده از سرنگ به شیرخوار داده شد. برای گروه موسیقی، یک قطعه پیانو از ۳ دقیقه قبل از واکسیناسیون تا ۳ دقیقه پس از واکسیناسیون پخش شد. گروه کنترل هیچ مداخله ای دریافت نکرد. ارزیابی درد با استفاده از مقیاس تعدیل شده رفتاری درد (MBPS) انجام شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد.

یافته ها: نتایج نشان داد میانگین و انحراف معیار نمره درد در گروه موسیقی $۸/۱۱ \pm ۰/۴۸$ ، در گروه ساکارز $۷/۲۸ \pm ۰/۶۲$ و در گروه کنترل $۹/۲۶ \pm ۰/۴۹$ بود و تفاوت آماری معنی داری بین میانگین نمره درد در سه گروه وجود داشت ($P=۰/۰۰۰$).

نتیجه گیری: میانگین شدت درد ناشی از واکسیناسیون در هر دو گروه مداخله نسبت به گروه کنترل کمتر و در گروه ساکارز خوراکی کمتر از گروه موسیقی بود. بنابراین، استفاده از هر دو روش مداخله با توجه به غیرقابل اجتناب بودن واکسیناسیون توصیه می شود و با توجه به تأثیر بیشتر روش ساکارز، ارجحیت این روش معرفی می شود.

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی اراک محفوظ است.

مقدمه

واکسیناسیون، به عنوان یک تجربه رایج در دوران شیرخواری و کودکی، دردناک و اضطراب آور است. با این حال، به عنوان یکی از ایمن ترین و مؤثرترین راه جهت پیشگیری از بیماری های مسری و مرگ های مهلک و جدی است. در حقیقت، واکسیناسیون از حدود ۲/۵ میلیون مرگ هرساله جلوگیری می کند (۱). تسکین ناکافی درد در طول واکسیناسیون می تواند منجر به افزایش استرس، افزایش اضطراب کودکان در طول فرایند و به طور بالقوه منجر به تبعات نامطلوب فیزیولوژیکی و روانی شود. همچنین، عدم کنترل درد در کودکان می تواند منجر به رفتارهایی مانند گریه، جیغ زدن، ناله و اخم کردن، تغییر وضعیت چهره مثل درهم کشیدن ابرو، لرزش چانه و محکم بستن چشم ها، گرفتگی عضله، سفت کردن بدن و عقب کشیدن خود شود (۲). مطالعات عصب زیستی حاکی از آن است که درد، به ویژه در مراحل اولیه رشد، موجب تغییر در ساختار و عملکرد سیستم عصبی می شود و به تبع آن، پاسخ های آینده به محرک های دردناک و واکنش های رفتاری را تحت تأثیر قرار می دهد (۳). از طرف دیگر، توجه نکردن به تسکین درد ناشی از تزریق واکسن ممکن است موجب عدم مراجعه به موقع جهت واکسیناسیون و کاهش درصد پوشش واکسن شود که به دنبال آن مراجعات جهت نوبت های یادآور نیز به تعویق می افتد و علاوه بر این، عدم تسکین درد موجب ترس کودکان از تزریق و کلیه ویزیت های بهداشتی و درمانی شده و درگیری و چالش بین کودک، والدین و کارکنان بهداشتی را به دنبال خواهد داشت (۲).

پیامدهای درد واکسیناسیون می تواند به صورت اثرات کوتاه مدت یا بلندمدت بروز کند. پیامدهای کوتاه مدت ممکن است شامل کاهش سطح اکسیژن، اختلالات همودینامیک و افزایش فشار داخل مغزی باشد (۴). اثرات طولانی مدت درد می تواند شامل اضطراب، افزایش حساسیت به درد، پیامدهای عاطفی و بیش فعالی باشد (۵).

با توجه به اجتناب ناپذیر بودن رویه های دردناک، مدیریت مؤثر درد از طریق روش های دارویی و غیردارویی ضروری است (۶). استفاده از روش های ساده، سریع الاثر و مقرون به صرفه برای کاهش و تسکین درد بسیار مهم است (۷). مداخلات غیردارویی نقش حیاتی در کاهش درد در طول واکسیناسیون دارند، از جمله روش هایی مانند موسیقی (۸-۱۰)، ساکارز (۱۱، ۸، ۴، ۱)، کرم املا (۱۲)، ویدئو، بی حس کننده های موضعی و شیر مادر (۱۳). اجرای مداخلات غیردارویی مستلزم افزایش مشارکت تیم مراقبت های بهداشتی است (۱۴). ساکارز به عنوان یکی از مؤثرترین استراتژی ها برای کاهش درد واکسیناسیون مطرح می شود. ساکارز یکی از اقدامات مؤثر در کاهش درد واکسیناسیون است. ساکارز گیرنده های مزه شیرین زبانی را تحریک می کند و موجب آزادسازی اپیوئید آندوژنوس می شود. همچنین از طریق گیرنده های اپیوئیدی (Opioid receptors) روی زبان اثر تسکین ددی خود را ایجاد می کند (۱۵).

مطالعات پیشین اثربخشی ساکارز خوراکی را در کاهش درد ناشی از واکسیناسیون در دقایق دوم و هفتم پس از تزریق واکسن هپاتیت ب

نشان داده اند (۱۶). همچنین، نشان داده اند با افزایش غلظت ساکاروز اثرات ضد درد افزایش نمی یابد (۱۶). با این حال، مقایسه کارآمدی این مداخله با رویکردهای غیردارویی دیگر نظیر موسیقی درمانی، کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. مطالعه ای که تأثیر موسیقی را بر رشد، تغذیه، وضعیت رفتاری، عملکردی، آرامش و تسکین درد بررسی کرد، نشان داد که موسیقی درمانی زنده می تواند خواب را بهبود بخشد، ضربان قلب را کاهش دهد و تغذیه و مکیدن نوزاد را بهبود بخشد (۱۷). همچنین، بخش موسیقی در دوره های کوتاه و به صورت مداوم در بخش NICU (The newborn intensive care unit) باعث وزن گیری، افزایش سطح اشباع اکسیژن خون، کاهش مدت بستری و وضعیت فیزیولوژیک پایدارتر در نوزادان می شود (۱۸). در حالی که پورموحد و همکاران نتایج متناقضی در این رابطه ارائه کردند (۱۹).

توسعه روش های مناسب برای کاهش درد ناشی از واکسیناسیون در شیرخواران ضروری است تا از عوارض فیزیولوژیکی، روانی و عاطفی برای مادر و کودک جلوگیری شود (۲۰). در برخی تحقیقات تأثیر موسیقی بر درد کودکان، از جمله درد ناشی از واکسیناسیون، دیده شده است. البته تأثیر آن بر درد ناشی از واکسیناسیون محدود بوده است. این روش، روشی ارزان، آسان، در دسترس و مورد پذیرش بیشتر افراد است؛ البته باید توجه داشت که زمینه فرهنگی و عادات افراد می تواند بر پذیرش این روش تأثیرگذار باشد. از طرفی، ساکارز روشی است که در اکثر اوقات تأثیر مثبتی در کاهش انواع درد در کودکان داشته است (۲۱). با وجود تأثیر مثبت ساکارز، اشکالاتی نیز از جمله پرهزینه بودن، همکاری نکردن افراد، در دسترس نبودن و احتمال برخی عوارض (۲۲) را دارد که استفاده از آن را محدود می سازد. در مطالعه مذکور نیز در صورت مؤثرتر بودن هر کدام از این دو روش می توان با برنامه ریزی مناسب و رفع موانع موجود و به کارگیری آن روش موجبات راحتی هرچه بیشتر کودک را فراهم آورد. علاوه بر این، تاکنون مطالعه ای مبنی بر مقایسه این دو روش انجام نشده بود. بنابراین، این مطالعه با هدف مقایسه تأثیر دو روش موسیقی و ساکارز بر درد ناشی از واکسیناسیون در شیرخواران انجام شد.

روش کار

مطالعه حاضر یک کارآزمایی بالینی تصادفی برای مقایسه تأثیر موسیقی و ساکارز خوراکی بر درد ناشی از واکسیناسیون در شیرخواران بود که در مراکز بهداشتی درمانی شهر خمین، استان مرکزی انجام شد. این مطالعه شامل ۱۳۵ شیرخوار شش ماهه بود که از طریق نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند. کودکان به ترتیب ورود و براساس توالی تصادفی سازی که از قبل تولید شده بود به گروه ها تخصیص یافتند که این توالی غیرقابل پیش بینی بوده و الگوی مشخصی نداشت. برای تخصیص نمونه ها به ۳ گروه از روش تصادفی سازی بلوکی با سایز بلوک های ۶ تایی استفاده شد. بدین ترتیب که با استفاده از نرم افزار تولید اعداد تصادفی به روش بلوکی، توالی رندومیزیشن متناسب با حجم نمونه مورد نیاز برای سه گروه تولید شد که این توالی با استفاده از بلوک های

۳تایی و ۶تایی تولید شد.

در ابتدا همه حالت‌هایی که ۳ حرف A، B و C را در بلوک ۳تایی و ۶تایی بتوان کنار هم چید، تولید شده و به صورت تصادفی و با جایگذاری از بین بلوک‌ها، یک بلوک انتخاب شده و الگوی چیدمان در آن بلوک برای تخصیص کودکان استفاده شد. سپس این بلوک در ظرف اصلی جایگذاری شده و مجدد بلوک دیگری انتخاب شد. بلوک‌های ۶تایی همگی در یک ظرف قرار داشتند. البته شایان ذکر است که این کارها با نرم‌افزار انجام شدند. به واسطه استفاده از این روش، پنهان‌سازی (concealment) نیز رعایت شد. مفهوم پنهان‌سازی، غیرقابل پیش‌بینی نمودن تخصیص افراد به گروه‌ها است که در واقع محقق قادر به پیش‌بینی اینکه فرد بعدی قرار است در کدام گروه قرار بگیرد نیست.

سپس، این شیرخواران به سه گروه تقسیم شدند: گروه مداخله موسیقی، گروه مداخله ساکارز و گروه کنترل. معیارهای ورود به مطالعه شامل شیرخوارانی بود که آرام بودند، سابقه بستری اخیر در بیمارستان نداشتند، در طول واکسیناسیون علائمی مانند سرماخوردگی یا اسهال نداشتند، در ۴۸ ساعت قبل از واکسیناسیون داروی مسکن مصرف نکرده بودند و واکسن پنتاوالان را دریافت کرده بودند. معیارهای خروج شامل شیرخوارانی بود که در طول واکسیناسیون گریه یا بی‌قراری بیشتر از حالت طبیعی می‌کردند و مادرانی که به ادامه شرکت در مطالعه رضایت نداشتند.

برای تعیین حجم نمونه، سطح معنی‌داری (آلفای) ۰/۵ و توان مطالعه ۸۰٪ در نظر گرفته شد. براساس مطالعه ایمانی و همکاران (۴)، میانگین نمره درد هنگام تزریق واکسن در کودکانی که ساکارز مصرف کرده بودند، ۳/۶۳ با انحراف معیار ۱/۳۳ تخمین زده شد، درحالی‌که در گروه کنترل، ۴/۵۸ با انحراف معیار ۱/۶۷ تخمین زده شد. با استفاده از فرمول محاسبه حجم نمونه، حجم نمونه مورد نیاز در هر گروه ۴۱ مورد تخمین زده شد. با توجه به ریزش احتمالی، ۴۵ مورد برای هر گروه ضروری تشخیص داده شد.

$$n = (Z(1-\alpha/2) + Z(1-\beta))^2 \times 2\sigma^2 / d^2$$

ابزار جمع‌آوری داده‌ها شامل دو جزء بود:

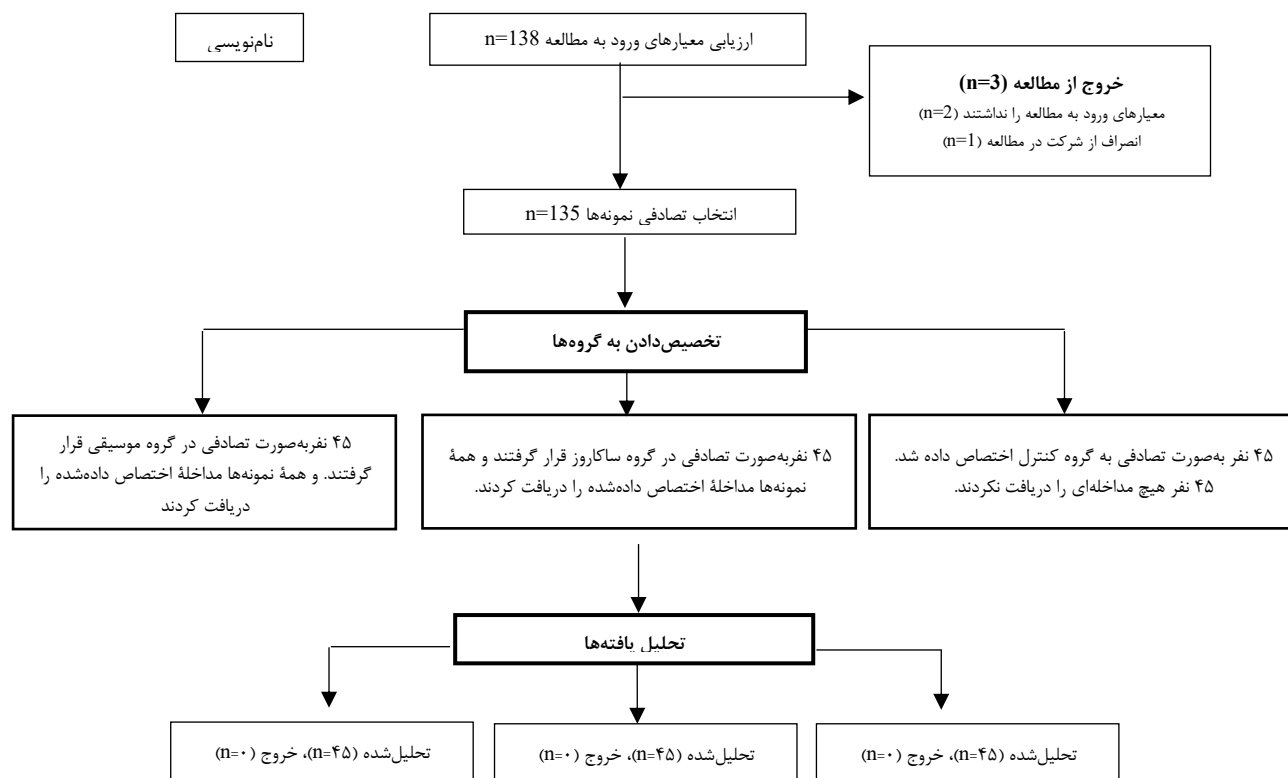
- ۱- فرم مشخصات جمعیت‌شناختی: جنسیت، وزن هنگام تولد، وزن فعلی نوزاد، نوع زایمان، فاصله زمانی از آخرین تغذیه، زمان بیدارشدن که قبل از شروع مطالعه توسط همه شرکت‌کنندگان تکمیل شد.
- ۲- مقیاس اصلاح‌شده رفتاری درد (modified behavioral pain scale/MBPS) ابزاری استاندارد برای ارزیابی درد در نوزادان ۴ تا ۶ ماهه است و در مطالعات بسیاری مورد تأیید قرار گرفته است و از اعتبار لازم برخوردار است (۲، ۲۳، ۲۵). پایایی این ابزار برای اولین بار در پژوهش تادیو (Taddio) و همکاران (۱۹۹۵) در تورنتو کانادا با استفاده از روش آزمون مجدد $r = 0.82$ تعیین شده است (۲۶). و بعد از آن به دفعات در مطالعات مختلف به اثبات رسیده است (۲، ۲۷). برای نمونه، در مطالعه

یونسسی پایایی این ابزار با استفاده از روش «پایایی بین ارزیابی‌کنندگان» انجام شد و ضریب هم‌بستگی اسپیرمن (Spearman) ۰/۸۵ برآورد شد. این ابزار، از سه بخش تشکیل شده است که تغییرات صورت، حرکات بدن و الگوهای گریه را برای امتیازدهی به سطح درد نوزاد ارزیابی می‌کند. نمرات کل با جمع کردن نمرات سه مؤلفه فوق محاسبه می‌شود، که حداقل نمره صفر و حداکثر نمره اختصاص داده شده به MBPS ده است. (۲۸).

در این مطالعه، شرکت‌کنندگان به‌طور تصادفی به دو گروه مداخله (موسیقی و ساکارز) و یک گروه کنترل تقسیم شدند. به‌طور خاص، گروه مداخله موسیقی ملودی «رویاهاى طلایی» اثر جواد معروفی از سه دقیقه قبل و سه دقیقه پس از تزریق واکسن از فاصله یک‌متری با استفاده از دو بلندگوی متصل به یک گوشی سامسونگ پخش شد. در گروه مداخله دوم (ساکارز)، هر شیرخوار یک سی‌سی از محلول ساکارز ۲۴٪ دریافت کرد. ده ثانیه پس از تجویز محلول ساکارز، واکسیناسیون انجام شد. محل تزریق برای همه نوزادان در ناحیه قدامی خارجی ران و به‌صورت عضلانی با دوز ۰/۵ سی‌سی از واکسن پنج‌ظرفیتی تولیدشده توسط پایوسان فارمد (Biosan Pharmed) در ایران تزریق شد. علت انتخاب این واکسن دردناک بودن آن در مقایسه با فلج اطفال تزریقی است. هم‌زمان با تزریق واکسن توسط واکسیناتور، از شیرخوار فیلم‌برداری شد و فیلم توسط یک فرد آموزش‌دیده (غیر از نمونه‌گیر) مشاهده شد؛ فرد مشاهده‌گر جهت جلوگیری از تأثیر نظر شخصی از نتایج پژوهش‌های قبل در ارتباط با تأثیر مداخله مربوطه اطلاع نداشت. سپس براساس امتیاز MBPS از طریق سه پارامتر تغییرات چهره، حرکات بدن و نحوه گریه امتیاز محاسبه و ثبت شد در مرحله نهایی مطالعه، داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. از آمار توصیفی برای ارائه داده‌ها به‌صورت فراوانی، درصد، میانگین و انحراف معیار استفاده شد. برای آمار تحلیلی، از آزمون ANOVA برای مقایسه میانگین متغیر مورد مطالعه در سه گروه مختلف استفاده شد. علاوه‌براین، آزمون‌های شفه، اسپیرمن و کای دو برای تجزیه و تحلیل بیشتر داده‌ها انجام شد. برای ارزیابی توزیع نرمال در مجموعه داده‌ها، از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف (K-S) استفاده شد.

یافته‌ها

در این مطالعه ۱۳۵ نفر شرکت داشته‌اند. نمونه‌ها به‌طور تصادفی به سه گروه موسیقی، ساکارز و کنترل تقسیم شدند (شکل ۱). سن نمونه‌ها ۶ ماه بود. ۴۱٪ مادران شاغل و ۵۹٪ مادران خانه‌دار بودند. ۴۷٪ (۶۴ نفر) شیرخواران در طی زایمان طبیعی و ۵۳٪ (۷۱ نفر) حاصل زایمان سزارین بوده‌اند و میانگین سنی مادران ۳۵/۲ بود. میانگین کلی وزن بدو تولد ۳/۰۹ کیلوگرم و میانگین فعلی وزن ۷/۳۵ کیلوگرم بود؛ نتایج نشان داد از نظر ویژگی‌های جمعیت‌شناختی، تفاوت آماری معنی‌داری بین سه گروه وجود ندارد (جدول ۱).



شکل ۱. فرایند مطالعه از ثبت نام تا تجزیه و تحلیل (کانسورت)

جدول ۱. توزیع فراوانی خصوصیات فردی نمونه‌های پژوهش در گروه‌های مورد مطالعه

نوع زایمان	جنسیت	وزن (بر حسب کیلوگرم)				زمان گذشته از خواب انحراف معیار $\pm$ میانگین	فاصله زمانی آخرین تغذیه تا واکسن (دقیقه) انحراف معیار $\pm$ میانگین
		مذکر	مؤنث	طبیعی	سزارین		
		۲۲ (۴۹٪)	۲۳ (۵۱٪)	۱۹ (۴۲٪)	۲۶ (۵۸٪)	۴۷/۲۸ $\pm$ ۰۵/۷۶	۴۰/۲۲ $\pm$ ۱۲/۱۰
		۲۵ (۵۶٪)	۲۰ (۴۴٪)	۲۲ (۴۹٪)	۲۳ (۵۱٪)	۳۱/۴۵ $\pm$ ۵۵/۴۷	۳۳/۲۴ $\pm$ ۸۱/۴۴
		۲۳ (۵۱٪)	۲۲ (۴۹٪)	۲۳ (۵۱٪)	۲۲ (۴۹٪)	۳۷/۲۰ $\pm$ ۲۷/۶۴	۲۸/۱۷ $\pm$ ۷۸/۳۲
		۷/۳۵ $\pm$ ۰/۶۴	۷/۳۵ $\pm$ ۰/۶۴	۳/۰۵ $\pm$ ۰/۳۹	۳/۰۵ $\pm$ ۰/۳۹	۴۳/۲۷ $\pm$ ۲۸/۵۴	۳۴/۲۱ $\pm$ ۱۵/۷۵
		۰/۴۲	۰/۶۱	۰/۸۱	۰/۶۸	۰/۳	۰/۰۵
							P**

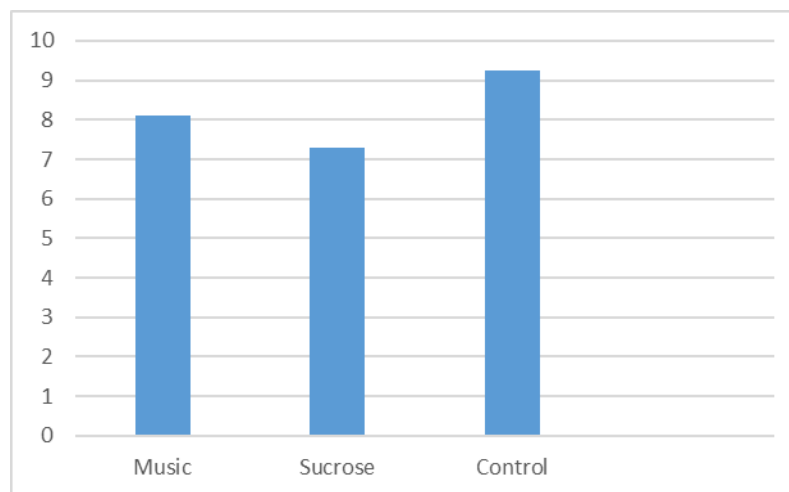
**آزمون کای دو برای متغیرهای کیفی و آزمون Anova برای متغیرهای کمی

نتایج نشان داد میانگین و انحراف معیار نمره درد در گروه موسیقی ۸/۰ $\pm$ ۱۱/۴۸، در گروه ساکارز ۷/۲۸ $\pm$ ۰/۶۲ و در گروه کنترل ۰/۴۹ $\pm$ ۹/۲۶ بود و تفاوت آماری معنی داری بین میانگین نمره درد در سه گروه وجود داشت ($P=۰/۰۰۰$). این بدان معناست که میانگین نمره درد در سه گروه متفاوت بوده است (جدول ۲). مقایسه زوجی میانگین نمره درد ناشی از واکسن در گروه ساکارز و کنترل تفاوت معنی داری را نشان داد (جدول ۲ و نمودار ۱).

همچنین، این آزمون تفاوت معنی داری در میانگین نمره اعمال رفتاری درد ناشی از واکسیناسیون در گروه موسیقی و کنترل نشان داد ($P=۰/۰۰۰$) و در نهایت، بین میانگین نمره درد دو گروه موسیقی و ساکارز تفاوت آماری معنی داری وجود داشت ($P=۰/۰۰۰$).

جدول ۲. مقایسه میانگین و انحراف معیار نمره درد در گروه‌ها

کنترل - موسیقی	کنترل - ساکارز	ساکارز و موسیقی	تفاوت میانگین‌ها (Mean difference)	مقایسه میانگین نمره درد بین گروه‌ها
۱/۱۵	۱/۹۷	۰/۸۲		
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	P	



نمودار ۱. مقایسه میانگین نمره درد بین گروه‌ها

بحث

نتایج مطالعه نشان داد پس از اجرای مداخله اختلاف معنی‌دار بین سه گروه مشاهده شد؛ بدین معنی که میزان درد ناشی از واکسیناسیون در گروه‌های مداخله کاهش یافت. همچنین، میانگین نمره درد در گروه ساکارز نسبت به دو گروه موسیقی و کنترل کاهش معنی‌دار آماری داشت ($P=0/000$) که این نتیجه همچنین نشانگر تأثیر مثبت ساکارز نسبت به موسیقی بر کاهش درد واکسن شیرخواران بوده است ($P=0/000$). همچنین، استفاده از ساکارز خوراکی در مقایسه با گروه کنترل، درد ناشی از واکسن را به‌طور قابل‌توجهی کاهش می‌دهد. تحقیقات کاور و همکارانش یافته‌های مشابهی به‌همراه داشت که نشان‌دهنده نمره درد کمتر در طول واکسیناسیون در بین افرادی بود که ساکارز خوراکی دریافت کرده بودند، در مقایسه با گروه موسیقی و گروه شیر مادر تفاوت‌های آماری معنی‌داری مشاهده شد (۱). تحقیقات کومار و همکارانش نیز نشان‌دهنده نمره درد پایین‌تر در طول واکسیناسیون در گروه ساکارز خوراکی در مقایسه با گروه کنترل و گروه بی‌حسی موضعی بود (۲۹). نتایج مشابهی در مطالعات استیونز (۱۱)، لوتی (۳۰) و الزواد (۳۱) مشاهده شد. علاوه‌براین، تحقیقات ایمانی و همکارانش، مطالعه حاضر را منعکس کرد و نشان داد غلظت‌های ۲۰، ۳۰ و ۵۰٪ ساکارز می‌تواند به‌طور مؤثر بر رفتارهای مرتبط با درد در طول واکسیناسیون تأثیر بگذارد و باعث کاهش سطح درد در ۲ و ۷ دقیقه پس از تجویز شود (۴). به‌نظر نمی‌رسد افزایش غلظت ساکارز، خواص ضد درد آن را افزایش دهد.

علاوه‌براین، یک مطالعه جداگانه، که تأثیر ساکارز ۴۴٪ را بر درد ناشی از رگ‌گیری در نوزادان ۰ تا ۶ ماهه بررسی می‌کرد، نشان داد ساکارز تأثیر قابل‌توجهی بر سطح درد، مدت گریه یا ضربان قلب ندارد (۳۲). برجسته کردن تمایزات بین این مطالعه و مطالعه حاضر، از جمله تفاوت در روش‌های رویه‌ای، محدوده سنی نمونه و غلظت ساکارز، مهم است. علاوه‌براین، استفاده از مقیاس بروز درد در این مطالعه ممکن است دلیل اختلافات بین نتایج آن و نتایج تحقیق حاضر باشد.

یافته‌های مطالعه حاضر نشان می‌دهد استفاده از موسیقی به‌طور قابل‌توجهی درد مرتبط با تزریق واکسن را در مقایسه با گروه کنترل

کاهش می‌دهد. تحریک هم‌زمان دو مسیر جداگانه در سیستم عصبی می‌تواند یکدیگر را خنثی کند. اساساً، تمرکز بر گوش دادن به موسیقی افراد را قادر می‌سازد تا محرک‌های دیگر، مانند درد، را در سیستم عصبی خنثی کنند (۲۸). منحرف کردن افکار می‌تواند هم درد و هم تنش ناشی از اقدامات پزشکی را کاهش دهد و این روش به اندازه مداخلات دارویی مؤثر است (۳۳). مطالعه ساندر و همکارانش، با بررسی تأثیر موسیقی درمانی زنده بر شاخص‌های درد و پریشانی رفتاری در طول واکسیناسیون کودک، نشان داد که موسیقی درمانی می‌تواند میانگین نمره درد را در گروه مداخله در مقایسه با گروه کنترل کاهش دهد (۱۰).

مطالعه اوزدمیر و همکارانش نشان داد موسیقی آرامش‌بخش پخش‌شده از طریق تلفن همراه می‌تواند سطح درد و مدت زمان گریه را در نوزادان پس از واکسیناسیون کاهش دهد (۹). تشخیص این نکته بسیار مهم است که انتخاب موسیقی تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله نوع موسیقی و ویژگی‌های فردی شنونده قرار می‌گیرد (۳۴). گوش دادن به موسیقی مورد علاقه باعث آرامش عضلات، کمک به حواس‌پرتی درد و کاهش شدت درد با کاهش انتقال سیگنال‌های درد به سیستم عصبی مرکزی می‌شود (۳۵).

برخلاف نتایج مطالعه حاضر، تحقیقات هاجز و ویلسون با عنوان «تأثیر موسیقی درمانی بر نوزادان نارس در بخش مراقبت‌های ویژه نوزادان» نشان داد که موسیقی درمانی تأثیر قابل‌توجهی بر ضربان قلب، اشباع اکسیژن خون شریانی، حرکات بدن یا سطح پریشانی ندارد (۳۶). اگرچه امروزه استفاده از روش‌های دیگری مانند شات‌بلاکر (ShotBlocker) در مطالعه یونسی و همکاران آزموده شده و نتایج مطالعات مؤثر بودن آن را نشان می‌دهد (۳۷).

از جمله محدودیت‌های این مطالعه این است که نتایج آن فقط به گروه سنی ۶ ماهه قابل‌تعمیم است و ممکن است به کودکان کوچک‌تر یا بزرگ‌تر تعمیم داده نشود. علاوه‌براین، با توجه به هم‌زمانی زمان انجام تحقیق با شیوع ویروس کرونا، مادران در مورد تجویز ساکارز به نوزادان تردید داشتند؛ نگرانی‌ای که تا حد زیادی از طریق آموزش و رعایت پروتکل‌های بهداشتی برطرف شد.

نتیجه‌گیری

تشکر و قدردانی می‌شود. همچنین، از معاونت پژوهش، تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی اراک، مسئولان و کارکنان محترم مراکز بهداشتی و درمانی شهرستان خمین و والدین تمام شیرخوارانی که ما را در انجام این پژوهش یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

ملاحظات اخلاقی

این پژوهش با کد اخلاق IR.ARAKMU.REC.1399.223 در دانشگاه علوم پزشکی اراک و با کد IRCT20161210031328N12 در مرکز کارآزمایی بالینی ایران ثبت شد. همچنین، ملاحظات اخلاقی که در این مطالعه لحاظ شد، ورود به مطالعه برحسب تمایل، آزاد گذاشتن افراد برای خارج شدن از مطالعه هر زمان که خواستند، بی‌نامی شرکت‌کنندگان و حفظ محرمانه اطلاعاتشان، همچنین اخذ رضایت آگاهانه بود.

تضاد منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافی ندارند.

تشکر و قدردانی

این مطالعه یک کارآزمایی بالینی حاصل از پایان‌نامه دانشجویی با شماره ۴۰۵۱ است. بدین وسیله از تمامی شرکت‌کنندگان در پژوهش

References

- Kaur H, Charan GS, Kaur R, Narang GS, Khurana MS. Comparison of breastfeeding music therapy and oral sucrose's impact on pain relief among infants during pentavalent vaccination. *J Educ Health Promot.* 2024;13:49. doi: 10.4103/jehp.jehp_860_23 pmid
- Hadadi Moghadam H, Kheirkhah M, Jamshidi Manesh M, Haghani H. The impact of distraction technique on reducing the Infant's Pain due to immunization. *Intern Med Today.* 2011;16(4). link
- Taddio A, McMurtry CM, Logeman C, Gudzak V, de Boer A, Constantin K, et al. Prevalence of pain and fear as barriers to vaccination in children: systematic review and meta-analysis. *Vaccine.* 2022;40(52):7526–37. doi: 10.1016/j.vaccine.2022.10.026 pmid
- Imani A, Moradi F. Comparison of the effects of oral sucrose 30% and 50% on the pain of injection of hepatitis B vaccine in newborns. *Zahedan J Res Med Sci.* 2019. doi: 10.5812/zjrms.91557
- Karimi Z, Kazemi Karani N, Momeni E, Afrasiabifar A. The effect of breastfeeding versus sensorial saturation on infants' behavioral responses of pain following pentavalent vaccination in 4 and 6-month-old infants: a randomized controlled clinical trial study. *Int J Community Based Nurs Midwifery.* 2022;10(2):146-55. doi: 10.30476/IJCBNM.2021.87090.1400 pmid
- Antonucci R, Antonucci L. Is sucrose useful in neonatal medicine? *Early Hum Dev.* 2013;89(Suppl 4):S123-S125. doi: 10.1016/S0378-3782(13)70127-0
- Modanloo S, Dunn S, Stacey D, Harrison D. The feasibility, acceptability and preliminary efficacy of parent-targeted interventions in vaccination pain management of infants: a pilot randomized controlled trial (RCT). *Pain Manag.* 2021;11(3):287-301. doi: 10.2217/pmt-2020-0072 pmid
- Luthy, Eden L, Macintosh J, Beckstrand R. Minimizing pain during childhood vaccination injections: improving adherence to vaccination schedules. *Pediatr Health Med Ther.* 2014;127. doi: 10.2147/PHMT.S50510
- Ozdemir FK, Tüfekci FG. The effect of using musical mobiles on reducing pain in infants during vaccination. *J Res Med Sci.* 2012;17(7):662-7. pmid
- Sundar S, Ramesh B, Dixit PB, Venkatesh S, Das P, Gunasekaran D. Live music therapy as an active focus of attention for pain and behavioral symptoms of distress during pediatric immunization. *Clin Pediatr.* 2016;55(8):745-8. doi: 10.1177/0009922815610613 pmid
- Stevens B, Yamada J, Ohlsson A, Haliburton S, Shorkey A. Sucrose for analgesia in newborn infants undergoing painful procedures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;7(7):CD001069. doi: 10.1002/14651858.CD001069 pmid
- Nory Shadkam M, Nasiriani KH, Ayattollahi J, Shakiba M. The effect of EMLA cream on reducing pain due to vaccination in children. *Iran J Nurs.* 2008;21(53):85-91. link
- Abukhaled M, Cortez S. Nonpharmacological methods for reducing parental concern for infant vaccine-associated pain. *J Pediatr Health Care.* 2021;35(2):180–7. doi: 10.1016/j.pedhc.2020.09.006 pmid
- Sapçi E, Bilsin Kocamaz E, Gungormus Z. Effects of applying external cold and vibration to children during vaccination on pain fear and anxiety. *Complement Ther Med.* 2021;58:102688. doi: 10.1016/j.ctim.2021.102688 pmid
- Salimi Sh. The effects of oral sucrose on pain due to nasogastric tube insertion in premature infants: a crossover clinical trial. *Med-Surg Nurs J.* 2014;3(3):136-41. link
- Imani AL, Morady F. Sucrose on the pain level of hepatitis B vaccine in newborns. *Nurs Midwife J.* 2016;13(12):1022-8. link
- Unesi Z, Sajed A, Sharifzadeh G. The effects of manual pressure on the injection site on vaccination pain among infants: a two-group clinical trial. *Mod Care J.* 2019. doi: 10.5812/modernc.95705
- Standley J. Music therapy research in the nicu: an updated meta-analysis. *Neonatal Netw.* 2012;31(5):311–6. doi: 10.1891/0730-0832.31.5.311 pmid
- Pourmovahed Z, Salimi T, Dehghani K, Yassini M, Shakiba M, Tavangar H. Comparative study of music distraction and emla cream on pain of the children during intravenous cannulation. *Iran J Nurs Res.* 2008;21:47–53. link

20. Bhurtel R, Yadav U, Chaudhary R, Shah S, Poudel P, Pokhrel RP, et al. Effect of breastfeeding on relieving pain during immunization in infants. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ)*. 2020;18(72):376–80. [pmid](#)
21. Örs R, Özek E, Baysoy G, Cebeci D, Bilgen H, Türküner M, et al. Comparison of sucrose and human milk on pain response in newborns. *European Journal of Pediatrics*. 1999;158(1):63–6. [doi: 10.1007/s004310051011](#) [pmid](#)
22. Jebreili M, Sayyedrasooli A, Ghojzadeh M, Salimi Sh. The effects of oral sucrose on pain due to nasogastric tube insertion in premature infants: a crossover clinical trial. *Med-Surg Nurs J*. 2014;3(3):136-41. [link](#)
23. Mowery BD. Effects of sucrose on immunization injection pain in Hispanic infants [Dissertation]. University of Virginia. 2007. [link](#)
24. Nikrouz L, Rostami S, Alijani Renani H, Rasekh A, Naghizadeh MM. Comparing the Effect of Breastfeeding and Oral Glucose on Infants' Vaccination Pain. *J Adv Biomed Sci*. 2014;4(2):225-32. [link](#)
25. Taavoni, Shah-Ali, Neisani-Samani, Haghani. Comparative study of the effect of being in mother's hug and routine clinical procedure on neonates' pain during immunization injection in health centers of West Tehran. *IJN*. 2010;22(62):48-55. [link](#)
26. Taddio A, Nulman I, Koren BS, Stevens B, Koren G. A revised measure of acute pain in infants. *J Pain Symptom Manage*. 1995;10(6):456–63. [doi: 10.1016/0885-3924\(95\)00058-7](#) [pmid](#)
27. Unesi Z, Izadpanah AM, Farajzadeh Z, Khazaei T. Impact of distraction technique on reducing the infants' vaccination pain. *Modern Care J*. 2014;11(1):1-9. [link](#)
28. Salkhordeh H, Sabet B, Mahboobi M, Babajani S. The effect of music therapy on preoperational anxiety and pain in waiting room. *Paramed Sci Military Health*. 2017;12(2):55-62. [link](#)
29. Kumar A, Narang GS, Singh G, Kaur J. Comparison of the effectiveness of oral sucrose solution and topical anaesthetics during immunization in infants between age 6 weeks-6 months. *Int J Contemp Pediatr*. 2019;6(3):1008. [doi: 10.18203/2349-3291.ijcp20191021](#)
30. Luthy K, Eden L, Macintosh J, Beckstrand R. Minimizing pain during childhood vaccination injections: improving adherence to vaccination schedules. *Pediatr Health Med Ther*. 2014;127. [doi: 10.2147/PHMT.S50510](#)
31. Alzawad FH. Effect of breastfeeding vs oral sucrose on pain relief during vaccine intramuscular injection among infants. *Am J Nurs Res*. 2019;7(5):707-22. [doi: 10.12691/ajnr-7-5-5](#)
32. Curtis S, Jou H, Ali S, Vandermeer B, Klassen T. A randomized controlled trial of sucrose and/or pacifier as analgesia for infants receiving venipuncture in a pediatric emergency department. *BMC Pediatr*. 2007;7:27. [doi: 10.1186/1471-2431-7-27](#) [pmid](#)
33. Blount RL, Zempsky WT, Jaaniste T, Evans S, Cohen LL, Devine KA, et al. Management of pediatric pain and distress due to medical procedures. In: Roberts MC, Steele RG, editors. *Handbook of Pediatric Psychology*. 4th ed. New York: Guilford Press. 2009:171-88. [link](#)
34. Naderi F, Aghaei A, Mohammad-zadeh M, Nazemi S, Salmani F, Rashvand M. The Effects of music therapy on Pain Threshold, Anxiety, distress response, and Hemodynamic Parameters during dressing changes in burn patients. *Intern Med Today*. 2014;20(1):63-8. [link](#)
35. Comeaux T, Comeaux T. The effect of complementary music therapy on the patient's postoperative state anxiety, pain control, and environmental noise satisfaction. *Medsurg Nurs*. 2013;22(5):313-8. [pmid](#)
36. Hodges AL, Wilson LL. Effects of music therapy on preterm infants in the neonatal intensive care unit. *Altern Ther Health Med*. 2010;16(5):72-3. [pmid](#)
37. Unesi Z, Afshari G, Salari Dastgerd H, Gandomi M. The effect of ShotBlocker on vaccination pain in infants. *J Hayat*. 2021;27(3):278-89. [link](#)