



## Comparing the Effectiveness of pharmacological Therapy and Virtual Reality on Time perception of Pain in Burn Patients

Mahnaz Kiani<sup>1</sup>, Gholamreza Manshaee<sup>2</sup>, Amir Ghamarani<sup>3</sup>, Javad Rasti<sup>3</sup>

1. Ph.D. Student of General Psychology, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

2. (Corresponding author)\* Associate Professor, Department of Psychology, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

3. Assistant Professor, Children with Special Needs Department, Faculty of Education, University of Isfahan, Isfahan, Iran

4. Assistant Professor, Biomedical Engineering Department, Faculty of Engineering, University of Isfahan, Isfahan, Iran

### Abstract

**Aim and Background:** Burning is one of the most painful medical injuries. Due to the painful treatment processes, the time of dressing changes and treatment processes perceive very long for patients. recently, emerging therapies such as virtual reality (VR) have been used to reduce the duration of time. In this regard, the aim of the present study was to compare the effectiveness of drug therapy and virtual reality on the time perception in burn patients of Imam Musa Kazem Center in Isfahan.

**Methods and Materials:** This study was a quasi-experimental design with pre-test and post-test with a control group. For this purpose, from the statistical population of this study, which consisted of all eligible patients admitted to the burn ward of Imam Musa Kazem Center in Isfahan in 2019, 75 patients of the burn ward of Imam Musa Kazem Educational and Medical Center by sampling Available types were selected. Then, 45 patients were enrolled in the study and were randomly assigned to two groups: experimental 1 (VR), experimental 2 (drug therapy), and a control group (15 people in each group). Subjects responded to the GRS scale before and after the interventions.

**Findings:** The results showed that both virtual reality and pharmacotherapy had a significant effect on time perception of pain ( $p < 0.05$ ). Also, both virtual reality and pharmacotherapy had a significant effect on the perception of pain over time in patients with burns, and in comparing the two treatments, there was no significant difference between the effectiveness of virtual reality therapy and pharmacotherapy in reducing pain intensity ( $0.05 > p$ ). The effects of both treatments were also stable over time.

**Conclusions:** In addition to drug therapy, the use of emerging technologies such as virtual reality seems useful to reduce the damage caused by the treatment process in burn patients.

**Keywords:** Burning, Time perception of Pain, pharmacological Therapy, Virtual Reality

**Citation:** Kiani M, Manshaee G, Ghamarani A, Rasti J. Comparing the Effectiveness of pharmacological Therapy and Virtual Reality on Time perception of Pain in Burn Patients. Res Behav Sci 2021; 19(3): 540-550.

Gholamreza Manshaee

Email: [smanshaee@yahoo.com](mailto:smanshaee@yahoo.com)

# مقایسه اثربخشی دارودرمانی و واقعیت مجازی بر ادراک زمان سپری شده درد در بیماران سوختگی

مهناز کیانی<sup>۱</sup>، غلامرضا منشئی<sup>۲</sup>، امیر قمرانی<sup>۳</sup>، جواد راستی<sup>۴</sup>

- ۱- دانشجوی دکتری روان‌شناسی عمومی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.
- ۲- نویسنده مسئول\* دانشیار گروه روان‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.
- ۳- استادیار، گروه کودکان با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.
- ۴- استادیار گروه مهندسی پزشکی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

## چکیده

**زمینه و هدف:** سوختگی یکی از مخرب‌ترین و دردناک‌ترین آسیب‌های پزشکی است. به دلیل فرایندهای دردناک درمان، مدت‌زمان سپری شده تعویض پانسمان و فرایندهای درمانی، برای این بیماران بسیار طولانی و طاقت‌فرسا ادراک می‌شود. اخیراً درمان‌های نوظهوری همچون واقعیت مجازی سه‌بعدی برای کاهش مدت‌زمان سپری شده ادراک درد مورداستفاده قرار گرفته‌اند. در این راستا، هدف پژوهش حاضر مقایسه اثربخشی دارودرمانی و واقعیت مجازی بر ادراک زمان سپری شده درد بیماران سوختگی مرکز امام موسی کاظم (ع) شهر اصفهان بود.

**مواد و روش‌ها:** پژوهش حاضر نیمه‌آزمایشی همراه با پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل بود. بدین منظور از جامعه آماری این پژوهش که کلیه بیماران واجد شرایط بستری در بخش سوختگی مرکز آموزشی درمانی امام موسی کاظم (ع) شهر اصفهان در سال ۱۳۹۷ را تشکیل می‌داد، ۷۵ به شیوه نمونه‌گیری از نوع در دسترس انتخاب شدند. سپس با در نظر گرفتن معیارهای ورود، تعداد ۴۵ بیمار وارد مطالعه شده و به‌طور تصادفی در دو گروه آزمایش ۱ (واقعیت درمانی مجازی)، آزمایشی ۲ (دارودرمانی) و یک گروه کنترل (هر گروه ۱۵ نفر) گماشته شدند. آزمودنی‌ها قبل و بعد از مداخلات به مقیاس درجه‌بندی تصویری درد (GRS) پاسخ دادند.

**یافته‌ها:** نتایج تحلیل واریانس نشان داد که هر دو درمان واقعیت مجازی و دارودرمانی بر ادراک زمان سپری شده درد در بیماران مبتلا به سوختگی تأثیر معنی‌دار داشت و در مقایسه دو درمان، میان اثربخشی درمان واقعیت مجازی و دارودرمانی تفاوت معناداری در کاهش شدت درد یافت نشد ( $p < 0.05$ ). همچنین اثرات هر دو درمان در طول زمان و در مرحله پیگیری پایدار بود.

**نتیجه‌گیری:** برای کاهش آسیب‌های ناشی از فرایند درمان در بیماران سوختگی، علاوه بر دارودرمانی، استفاده از فناوری‌های نوظهوری همچون واقعیت مجازی مفید به نظر می‌رسد.

**واژه‌های کلیدی:** سوختگی، ادراک زمان سپری شده درد، دارودرمانی، واقعیت‌مجازی

**ارجاع:** کیانی مهناز، منشئی غلامرضا، قمرانی امیر، راستی جواد. مقایسه اثربخشی دارودرمانی و واقعیت مجازی بر ادراک زمان سپری شده درد در بیماران سوختگی. مجله تحقیقات علوم رفتاری ۱۴۰۰؛ ۱۹(۳): ۴۵۰-۵۵۰.

\*- غلامرضا منشئی

smanshaee@yahoo.com رایان‌نامه:

## مقدمه

جراحات ناشی از سوختگی یک مشکل عمده بهداشت عمومی با میزان مرگومیر بالا است (۱). بیمارانی که دچار سوختگی‌های شدید می‌شوند، نیاز به مداخلات مکرر دردناک تغییر پانسمان برای جلوگیری از عفونت و بهبود ترمیم زخم دارند (۲) و فرایند تعویض پانسمان از ناراحت‌کننده‌ترین دردناک‌ترین فرایندهای درمان است (۳، ۴). مدت‌زمان سپری‌شده این فرایند در بیماران سوختگی، تحت تأثیر عوامل روان‌شناختی احتمالاً طولانی‌تر ادراک می‌شود و بنابراین ادراک زمان سپری‌شده در بیماران متفاوت است و آن‌ها اغلب زمان سپری‌شده را بیشتر از حد معمول می‌پندارند. چراکه ارزیابی زمان تحت تأثیر عوامل مختلفی همچون احساسات، توجه، اضطراب و... دارد و یکی از مواردی که به طولانی شدن زمان می‌انجامد، درد است. بدین ترتیب بیماران زمان سپری‌شده در هنگام تعویض پانسمان و درمان را، به دلیل بافت تجربه‌شده، متفاوت گزارش می‌کنند. چراکه گذر ذهنی زمان با زمان فیزیکی متفاوت است؛ زمان در طی تجربه‌های لذت‌بخش به سرعت می‌گذرد و در مواقع ناخوشایند بسیار کند می‌شود (۴). لذا درد، به‌عنوان محرکی ناخوشایند می‌تواند به ادراک طولانی‌تر زمان سپری‌شده و در نتیجه مشکل‌تر شدن فرایند درمان، کمک کند.

عدم رسیدگی کافی به این مسئله منجر به پیامدهای جسمی و روانی می‌گردد (۵) و بنابراین مدیریت دقیق درد نه تنها کیفیت زندگی بیماران را بهبود می‌بخشد بلکه آثار منفی مذکور را کاهش می‌دهد (۶). به نظر می‌رسد که می‌توان شدت ذهنی درد تجربه‌شده را کاهش داد؛ به این صورت که زمانی که مدت‌زمان ادراک‌شده به‌طور مصنوعی کوتاه شود، درحالی‌که مدت‌زمان واقعی ثابت است (۷). این مسئله با اتخاذ راهبردهای مدیریتی صحیح درد امکان‌پذیر است.

از راهبردهای مختلف مدیریت درد حاد معمولاً مسکن‌های اپیوئیدی به‌طور گسترده و به‌عنوان ابزاری مؤثر و ضروری به کار گرفته می‌شوند (۸). مواد افیونی که معمولاً برای کنترل درد سوختگی پس‌زمینه‌ای استفاده می‌شوند عبارت‌اند از مورفین (شایع‌ترین)، اکسی کدون و متادون (۹). با توجه به نقش اصلی که سیستم اپیوئیدرژیک در درک درد ایفا می‌کند، دارودرمانی‌های مبتنی بر مخدر، در حال حاضر، علی‌رغم خطرات بالقوه‌ای که دارند، موفق‌ترین داروهای ضد درد محسوب می‌شوند (۱۰). با این حال سطوح محدود دوز دارو، اثربخشی آن را

محدود می‌کند (۱۱) و تحمل / عادت به مواد افیونی یک چالش برای بیماران با سوختگی‌های شدید است (۱۲).

بنابراین برای مدیریت زمان درد، به راهکارهای جایگزین و جدید نیاز است (۱۳). جالب توجه است که مداخلات مبتنی بر حواس‌پرتی به‌عنوان درمان‌های کمکی، نویدبخش کاهش درد و اضطراب در بیماران سوختگی هستند (۶). انواع مداخلات مبتنی بر حواس‌پرتی وجود دارد که با طیف وسیعی از تکنیک‌های منفعل (به‌عنوان مثال تماشای تلویزیون یا گوش دادن به موسیقی) تا فعال (به‌عنوان مثال اسباب‌بازی‌های تعاملی، بازی‌های الکترونیکی یا فناوری غوطه‌وری) مشخص می‌شوند (۱۴).

یکی از درمان‌های موفق و جدید در این زمینه که طی دو دهه گذشته در حوزه‌های مختلف پزشکی مورد استفاده قرار گرفته، درمان مبتنی بر واقعیت مجازی (VR) است که توهمی کامل از محاصره در یک محیط مجازی، از طریق صفحه‌نمایش نصب‌شده بر روی سر، به کاربر ارائه می‌دهد و حرکات سر او را ردیابی می‌کند. بر اساس مطالعات انجام‌شده، این سیستم می‌تواند در مدیریت درد مؤثر باشد (۱۵).

واقعیت مجازی VR، می‌تواند موجب کاهش عملکرد در یک تکلیف توجه تقسیم‌شده شود (۱۶). در نتیجه، هنگامی که بیماران تحت VR قرار دارند، از منابع توجهی کمتری برای پردازش کردن علائم دریافت شده از سوی گیرنده‌های درد برخوردار می‌شوند و هنگامی که تحت VR قرار دارند، درد کمتری را گزارش کرده و زمان کمتری را صرف فکر کردن در مورد درد خود نموده و اغلب گزارش می‌کنند که در قیاس با شرایط عدم VR، لذت و خوشی بیشتری را تجربه می‌کنند (۱۲). به‌عنوان مثال در مطالعه‌ای پاسخ‌های ذهنی اطفال در طی شیمی‌درمانی و در هنگام استفاده از واقعیت مجازی نشان داد که گذر زمان سریع‌تر ادراک می‌شود (۱۷). همچنین در مطالعه‌ای دیگر، هفت بزرگسال از ده نفر که تحت درمان با واقعیت مجازی در طول دندانپزشکی قرار داشتند، مدت‌زمان سپری‌شده را کمتر ادراک کردند (۱۸). ۱۶ زن بزرگسال مبتلا به سرطان پستان نیز تحت مداخله واقعیت مجازی، زمان شیمی‌درمانی را به‌طور قابل توجهی کوتاه‌تر از زمان واقعی سپری‌شده ادراک کردند (۱۹). فیروزآبادی و همکاران (۲۰) نیز در یک گزارش موردی، نشان دادند که با استفاده از واقعیت مجازی و بدون نیاز به بیهوشی، بین‌های جراحی فیکساتور استخوان لگن بیمار هوشیار برداشته شد و بیمار گزارش داد که حدود ۶۷٪ زمان

واقعیت مجازی بر ادراک زمان سپری شده درد در بیماران مبتلابه سوختگی است.

### مواد و روش‌ها

این پژوهش از نوع کارآزمایی بالینی بود که طرح آن به صورت سه گروهی (دو گروه آزمایش و یک شاهد) و در سه مرحله پیش آزمون، پس‌آزمون و پیگیری (سه روز پس از مداخله) انجام شد. جامعه شامل کلیه بیماران واجد شرایط بستری در بخش سوختگی مرکز آموزشی درمانی امام موسی کاظم (ع) شهر اصفهان در سال ۱۳۹۷ بود که ۷۵ نفر از این افراد به شیوه نمونه‌گیری غیر تصادفی از نوع در دسترس انتخاب شدند. سپس با در نظر گرفتن معیارهای ورود، تعداد ۴۵ بیمار وارد مطالعه شده و به‌طور تصادفی ساده در دو گروه آزمایش ۱ (واقعیت درمانی مجازی)، آزمایشی ۲ (دارودرمانی) و یک گروه شاهد (انتظار) و هر گروه ۱۵ نفر، گماشته شدند. گروه‌ها از نظر برخی ویژگی‌ها از جمله جنسیت، میانگین سنی و تحصیلات تا حدودی همسان شدند. گروه آزمایش ۱ هنگام تعویض پانسمان، واقعیت مجازی را دریافت کردند و برای و گروه آزمایش ۲ تزریق وریدی مورفین انجام گرفت. به دلیل رعایت ملاحظات اخلاقی، گروه شاهد پس از اتمام پژوهش مجدداً تحت مداخله واقعیت‌مجازی قرار گرفتند. تمامی شرکت‌کنندگان یک‌بار پیش از شروع مداخله و یک‌بار پس‌از آن به مقیاس ادراک زمان سپری شده پاسخ دادند. همچنین سه روز پس از اتمام آزمایش، به‌عنوان پیگیری، شرکت‌کنندگان این مقیاس را مجدداً تکمیل کردند (به دلیل کوتاه بودن فرایند بستری در بیمارستان، پیگیری ۳ روزه در نظر گرفته شد).

معیارهای ورود به مطالعه عبارت بود از: ابتلا به سوختگی درجه دو یا سه، داشتن حداقل سواد خواندن و نوشتن، برخورداری از توانایی تکلم و برقراری ارتباط، عدم مشکلات شدید بینایی و شنوایی، عدم وجود سوختگی، ضایعه، تومور و ایمپلنت در سر، عدم سابقه سردردهای شدید و مکرر، عدم سابقه بیماری روانی و صرع و بیمارهای بدخیم از جمله سرطان در شرکت‌کنندگان که به‌وسیله مصاحبه با بیماران و همچنین پزشک معالج بررسی شد. معیارهای خروج در حین پژوهش نیز عبارت بودند از: قرار گرفتن بیمار در موقعیت اورژانسی (از جمله دیستر تنفسی، اختلال آب و الکترولیت)، عدم تمایل بیمار به ادامه پژوهش و مرگ. ابزارهای مورد استفاده در این پژوهش نیز عبارت بودند از:

کمتری برای فکر کردن به درد و ۴۳٪ اضطراب کمتری در طول VR در مقایسه با بدون VR داشته است.

در مقایسه با دارودرمانی، لارنس و همکاران (۲۱) در یک بررسی فراتحلیل، به بررسی چهار مطالعه (شامل ۱۰۶ شرکت-کننده کودک و نوجوان دچار سوختگی) پرداختند و نتایج این مطالعه حاکی از آن بود که واقعیت مجازی در مدیریت درد، در مقایسه با مراقبت‌های استاندارد معمول، اثربخش‌تر است. مانی و همکاران (۲۲) در بررسی واقعیت مجازی به‌عنوان کنترل‌کننده درد در هنگام شست و شوی زخم سوختگی مربوط به جنگ، به این موضوع پرداختند که آیا درمان واقعیت مجازی می‌تواند باعث کاهش درد بیش‌ازحد سربازان با صدمات ناشی از سوختگی در جنگ شود یا خیر. نتایج این نشان داد که درمان واقعیت مجازی در مقایسه با دارودرمانی به کاهش بیشتری از درد منجر شد. ژانگ و همکاران (۲۳) نیز نشان دادند که در مدیریت درد، استفاده از بازی‌های واقعیت مجازی فعال در حین مراقبت‌های سوختگی کودکان، اثربخش‌تر از مراقبت‌های استاندارد بود.

در این راستا، گزارش‌ها نشان می‌دهد که دردی که بیماران سوختگی در طی مراقبت از زخم تجربه کرده‌اند، حتی با حداکثر دوزهای مجاز نیز همچنان شدید و غیرقابل‌پذیرش است (۲۴). علاوه بر این استفاده از مسکن‌های دارویی به‌طور کلی عوارض جانبی مانند حالت تهوع، استفراغ، سرگیجه، یبوست و یا تحمل دارویی، دارند وابستگی جسمی و اعتیاد نیز نگران‌کننده است (۲۵). اثرات درمانی استفاده از مواد افیونی برای کنترل درد، به‌ویژه در دوره‌های طولانی‌تر همچنین می‌تواند گذرا و بی‌اثر باشد و این موضوع را تا حدودی می‌توان با ماهیت چندوجهی درد که از اجزای حسی، هیجانی و شناختی، تشکیل شده است، توضیح داد (۲۶).

از آنجاکه عوامل روان‌شناختی در تبدیل درد حاد به مزمن و استمرار آن و نیز شدت درد و مشکلات مرتبط با آن اثر می‌گذارند و گذر زمان را تحت تأثیر قرار می‌دهند، به نظر می‌رسد درمان واقعیت مجازی می‌تواند بر زمان سپری شده درد مؤثر باشد. با این وجود همچنان تحقیقات بیشتری برای پاسخ به این پرسش که آیا اثرات درمانی واقعیت مجازی به‌اندازه دارودرمانی و بیشتر از آن است یا خیر، نیاز است. بدین منظور ضرورت انجام پژوهش‌هایی در این راستا و گشایش راه برای درمان‌های نوظهور در عرضه درمان ضروری به نظر رسیده و در این راستا، هدف پژوهش حاضر مقایسه اثربخشی نرم‌افزار

**نرم افزار واقعیت مجازی:** نرم افزار واقعیت مجازی ساخته شده در این پژوهش، برگرفته از نسخه ۲۰۰۳ دنیای برفی، طراحی شده در دانشگاه واشنگتن است که توسط جف بلینگهاوزن و چاک والتر ایجاد شد و توسط برایان استوارت، موارد آدامز و داف هندریکسون، ارتقا یافت و در پژوهش هانتر هافمن و همکاران برای بیماران سوختگی مورد استفاده قرار گرفت (۲۲). مهم ترین نکته در ساخت این نرم افزار پیاده سازی یک فضای برفی و سرد که منتقل کننده حس سرما است. این بازی به وسیله عینک های واقعیت مجازی قابل انجام است؛ بنابراین ابزارهای آن، یک نمایشگر سه بعدی شبیه به ترکیب عینکی بزرگ به همراه کلاه بود. دو مانیتور بسیار کوچک در آن قرار داشت که میدانی از دید وسیع را در برداشت و ورود بینایی مناسبی فراهم می کرد به گونه ای که فرد به جز فضای چشم خود جای دیگری را نمی دید و می توانست به راحتی تصاویر را در آن مشاهده کند. بر روی نمایشگر در قسمت هر دو گوش دو بلندگو با پخش صدا بود و فرد را از نظر صوتی نیز وارد محیط مجازی می کرد. بر روی عینک، سنسور ردیاب حرکت سر قرار داشت که حرکات سر کاربر را از بالای کلاه به کامپیوتر سیگنال دهی می کرد و کاربر می توانست با تکان دادن سر خود زاویه دید خود را تغییر دهد. همچنین دستکش ها مانند دست در دنیای مجازی عمل می کردند، کاربر از آن برای برداشتن اشیای مجازی، جهت یابی و اشاره به جهت های مختلف استفاده می کرد. بازی مورد استفاده در این نرم افزار دارای فضایی سرد و پوشیده از برف بود که حسی از کزختی و سرما را به شخص القا می کرد.

در این پژوهش برای مداخله درمانی بر اساس واقعیت مجازی، نرم افزاری با کمک متخصصین علوم کامپیوتر و نرم افزار ساخته شد. پس از ساخت نرم افزار توسط متخصصین IT این نرم افزار ابتدا توسط چند تن از متخصصین این حوزه و اساتید روانشناسی مورد تأیید صوری قرار گرفت. در کل بسته درمانی، همه ۱۵ متخصص با همه سؤالات فرم ارزیابی موافقت نمودند و با توجه به این که نظرات همه متخصصان مشابه هم بود، نتایج توافق بین ارزیاب ها یا ضریب کاپا برای همه ارزیاب ها برابر با ۰/۹۹۹ و سطح معنی داری حاصل برابر با ۰/۰۰۱ به دست آمد.

**مقیاس ادراک زمان سپری شده درد:** برای سنجش زمان سپری شده درد، مقیاس و پرسشنامه از پیش ساخته شده ای وجود نداشت و اغلب تحقیقات از سؤالات خود گزارشی و

مصاحبه استفاده کرده اند. در این مطالعه، با الگوبری از مقیاس درجه بندی تصویری شدت درد که توسط فرید (۲۷) ساخته شد، دارای توصیف گرهایی در فواصل مساوی در پایه مقیاس قرار می گیرند. یک پاره خط ۱۰ یا ۱۵ سانتی متری به شخص نشان داده می شود و از چپ به راست حاوی دسته بندی های توصیفی مانند بدون درد، درد خفیف، درد ملایم، کمی بیش از ملایم، دردناک، بسیار دردناک و غیر قابل تحمل است. بدین ترتیب محقق می تواند درد را مستقیماً بخواند (۲۸).

بر این اساس، در این پژوهش، مقیاس درجه بندی خود گزارشی تصویری زمان سپری شده درد ساخته و از ۰ تا ۴ (بسیار کوتاه ۰، کوتاه ۱، نه کوتاه و نه طولانی ۲، طولانی ۳ و بسیار طولانی ۴) نمره گذاری شد. بدین صورت که فرد زمان سپری شده را از روی یک مقیاس درجه بندی شده از بسیار کوتاه تا بسیار طولانی، زمان سپری شده ای را که ادراک کرده است انتخاب می کند. نمرات پایین تر نشان دهنده زمان ادراک شده کمتر و نمرات بالاتر نشان دهنده زمان سپری شده طولانی تر هستند.

### یافته ها

میانگین و انحراف استاندارد سنی اعضای گروه دارودرمانی به ترتیب ۳۱/۹۳ و ۹/۷۴، میانگین و انحراف استاندارد سنی گروه واقعیت مجازی به ترتیب ۲۸/۶۷ و ۵/۵۶ و میانگین و انحراف استاندارد سنی گروه کنترل به ترتیب ۳۳/۵۳ و ۱۰/۱۱ بود. توزیع فراوانی عامل سوختگی و ناحیه سوختگی به تفکیک گروه در جدول ۱ ارائه شده است. میانگین و انحراف استاندارد سنی اعضای گروه دارودرمانی به ترتیب ۳۱/۹۳ و ۹/۷۴، میانگین و انحراف استاندارد سنی گروه واقعیت مجازی به ترتیب ۲۸/۶۷ و ۵/۵۶ و میانگین و انحراف استاندارد سنی گروه کنترل به ترتیب ۳۳/۵۳ و ۱۰/۱۱ بود. توزیع فراوانی جنسیت، تحصیلات، عامل سوختگی و ناحیه سوختگی به تفکیک گروه در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۲ میانگین و انحراف معیار ادراک زمان سپری شده درد گروه آزمایش های (گروه دارودرمانی و واقعیت مجازی) و کنترل در پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری را نشان می دهد.

جدول ۱. توزیع فراوانی عامل سوختگی و ناحیه سوختگی بر حسب عضویت گروهی

گروه کنترل		گروه واقعیت مجازی		گروه دارودرمانی		متغیرهای جمعیت شناختی	
درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی		
% ۵۳/۳۳	۸	% ۳۳/۳۳	۵	% ۴۶/۶۷	۷	زن	جنسیت
% ۴۶/۶۷	۷	% ۶۶/۶۷	۱۰	% ۵۳/۳۳	۸	مرد	
-	-	% ۱۳/۳۳	۲	-	-	بی سواد	تحصیلات
% ۲۶/۶۷	۴	% ۲۶/۶۷	۴	% ۱۳/۳۳	۲	زیردیپلم	
% ۳۳/۳۳	۵	% ۲۶/۶۷	۴	% ۴۶/۶۷	۷	دیپلم	
% ۱۳/۳۳	۲	% ۶/۶۷	۱	% ۱۳/۳۳	۲	کاردانی	
% ۲۰	۳	-	-	% ۲۶/۶۷	۴	لیسانس	
% ۶/۶۷	۱	% ۶/۶۷	۱	-	-	بالتر از لیسانس	
-	-	% ۲۰	۳	-	-	نامشخص	
% ۱۳/۳۳	۲	% ۱۳/۳۳	۲	% ۶/۶۷	۱	نفت	عامل سوختگی
% ۶/۶۷	۱	۳۵/۱۷۱	-	% ۱۳/۳۳	۲	گازوئیل	
% ۶/۶۷	۱	% ۱۳/۳۳	۲	-	-	گاز	
% ۲۰	۳	% ۳۳/۳۳	۵	% ۴۰	۶	آتش	
% ۲۶/۶۷	۴	-	-	% ۲۰	۳	آبجوش	
% ۱۳/۳۳	۲	% ۱۳/۳۳	۲	% ۱۳/۳۳	۲	برق	
% ۱۳/۳۳	۲	-	-	% ۶/۶۷	۱	اجسام داغ	
-	-	% ۲۶/۶۷	۴	-	-	نامشخص	
% ۲۶/۶۷	۴	% ۶/۶۷	۱	% ۲۶/۶۷	۴	دست	ناحیه سوختگی
% ۳۳/۳۳	۵	% ۲۶/۶۷	۴	% ۳۳/۳۳	۵	پا	
% ۲۰	۳	% ۲۶/۶۷	۴	% ۶/۶۷	۱	سرو گردن	
% ۲۰	۳	% ۴۰	۶	% ۳۳/۳۳	۵	تنه	

این تغییرات حاصل شده در پس آزمون و پیگیری به لحاظ آماری معنادار می باشند یا خیر، از تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر استفاده گردید. استفاده از این آزمون مستلزم رعایت چند پیش فرض اولیه است که شامل نرمال بودن توزیع نمرات و همگنی واریانس ها می باشد که ابتدا این پیش فرض ها بررسی شد.

همان طور که در جدول فوق مشاهده می شود نمرات پس-آزمون نسبت به پیش آزمون ادراک زمان سپری شده درد در گروه واقعیت مجازی کمتر از گروه دارودرمانی و کنترل است که این نشان دهنده آن است که واقعیت مجازی بر کاهش ادراک زمان سپری شده درد تأثیر داشته است. همچنین نمرات پیگیری به میزان کمی افزایش پیدا کرده است که نشان دهنده آن است که درمان ماندگار بوده است. در ادامه برای دانستن این مطلب که

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار ادراک زمان سپری شده درد گروه های آزمایش و کنترل به تفکیک مراحل سنجش

گروه کنترل		گروه واقعیت مجازی		گروه دارودرمانی		سنجش	متغیر وابسته
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
۰/۵۱	۳/۴۷	۰/۷۲	۳/۳۳	۰/۶۳	۳/۵۳	پیش آزمون	ادراک زمان سپری شده درد
۰/۶۸	۳/۲	۰/۹۱	۱/۴	۱/۰۳	۲/۰۷	پس آزمون	
۰/۵۱	۳/۴	۰/۷۷	۱/۸	۰/۸۲	۲/۳۳	پیگیری	

پیش‌فرض‌های استفاده از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر رعایت شده است، لذا می‌توان از این آزمون آماری استفاده نمود. آزمون کرویت موچلی این فرض را به آزمون می‌گذارد که ماتریس کوواریانس خطای مربوط به متغیرهای تبدیل‌شده نرمال، یک ماتریس همسانی است با توجه به معنی‌داری اندازه آزمون موچلی برای ادراک زمان سپری‌شده درد، مفروضه کرویت موچلی برقرار نیست، لذا در ادامه نتایج تحلیل اثرات درون آزمودنی ادراک زمان سپری‌شده درد با استفاده از آزمون گرین هاوس - گیزر گزارش شده است. در جدول ۴ نتایج تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر ادراک زمان سپری‌شده درد در سه مرحله اجرا آمده است.

جدول ۳. نتیجه آزمون کرویت موچلی ادراک زمان سپری‌شده درد

متغیر پژوهش	کرویت موچلی	آماره ی کای دو	درجه آزادی	معنی‌داری
ادراک زمان سپری‌شده درد	۰/۷۱۵	۱۳/۰۶	۲	۰/۰۰۱

ادراک زمان سپری‌شده درد در کدام مرحله و بین کدام دو گروه باهم تفاوت معنی‌داری دارند به مقایسه دویه‌دو میانگین‌ها پرداخته شده است. نتایج در جدول ۵ نشان می‌دهد، در هر دو مرحله پس‌آزمون و پیگیری بین گروه کنترل با گروه دارودرمانی ( $p < 0/001$ ) و گروه واقعیت مجازی ( $p < 0/001$ ) تفاوت معنی‌داری وجود دارد. همچنین نتایج نشان داده است که در هر دو مرحله پس‌آزمون و پیگیری تفاوت بین گروه‌های دارودرمانی و واقعیت مجازی معنی‌داری به دست نیامده است ( $p > 0/05$ ).

برای بررسی نرمال بودن از چولگی و کشیدگی استفاده شد. از آنجایی که مقادیر چولگی و کشیدگی خارج از محدود  $\pm 2$  نیست، لذا می‌توان نتیجه گرفت که توزیع نرمال نرمال می‌باشد. جهت بررسی همگنی واریانس‌ها نیز از آزمون لوین استفاده شد. طبق نتایج، شاخص آماره آزمون لوین در سه مرحله سنجش (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری) به لحاظ آماری معنی‌دار نبود ( $p > 0/05$ ) و بدین ترتیب پیش‌فرض برابری واریانس‌ها تأیید شد. داده‌های پژوهش فرض برابری ماتریس واریانس - کوواریانس (ام باکس) را زیر سؤال نبرد؛ بنابراین این پیش‌فرض نیز رعایت شده است ( $p > 0/05$ ). با توجه به اینکه

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که اثر اصلی زمان، تعامل اثر زمان و پیش‌آزمون، تعامل اثر زمان و تعامل زمان و علت سوختگی معنی‌دار نیست ( $p > 0/05$ )؛ اما در تعامل اثر زمان و عضویت گروهی معنی‌دار به دست آمده است ( $p < 0/001$ ). به عبارت دیگر مراحل پژوهش شامل پس‌آزمون و پیگیری به صورت کلی با یکدیگر تفاوت ندارند اما حداقل روند مراحل پژوهش یعنی پس‌آزمون و پیگیری و یا اثر زمان در سه گروه باهم تفاوت دارد. در ادامه به منظور مشخص نمودن اینکه

جدول ۴. نتایج تحلیل واریانس اندازه‌گیری ادراک زمان سپری‌شده درد در سه مرحله اجرا

متغیرهای پژوهش	منابع تغییر	F	p	ضریب تأثیر	توان آماری
					توان آماری
ادراک زمان سپری‌شده درد	درون گروهی	زمان	۰/۷۹۵	۰/۰۰۲	۰/۰۵۷
		زمان*پیش‌آزمون	۰/۴۰۸	۰/۰۱۸	۰/۱۲۹
		زمان*علت سوختگی	۰/۶۳۲	۰/۰۰۶	۰/۰۷۶
	زمان*گروه	۰/۶۸۹	۰/۰۰۱	۱/۰۰۰	
بین گروهی	پیش‌آزمون	۱۰/۷۷	۰/۰۰۲	۰/۲۱۷	۰/۸۹۳
	علت سوختگی	۰/۲۲۹	۰/۶۳۵	۰/۰۰۶	۰/۰۷۵
	گروه	۲۲/۶۳	۰/۰۰۱	۰/۵۳۷	۱/۰۰۰

جدول ۵. نتایج برآورد پارامترها به تفکیک متغیرهای وابسته یا میانگین نمرات ادراک زمان سپری‌شده درد در مراحل پژوهش

متغیر وابسته	پارامتر	B	خطای انحراف استاندارد	t	p
پس‌آزمون	گروه دارودرمانی با گروه کنترل	-۱/۱۷	۰/۳۱۲	-۳/۷۴	۰/۰۰۱
	گروه واقعیت مجازی با گروه کنترل	-۱/۷۸	۰/۳۲	-۵/۵۶	۰/۰۰۱
	گروه دارودرمانی با گروه واقعیت مجازی	-۰/۶۱۵	۰/۳۲۱	-۱/۹۱	۰/۰۶۳

پیگیری	گروه دارودرمانی با گروه کنترل	-۱/۱۱	۰/۲۲۲	-۴/۹۹	۰/۰۰۱
	گروه واقعیت مجازی با گروه کنترل	-۱/۵۲	۰/۲۲۷	-۶/۶۹	۰/۰۰۱
	گروه دارودرمانی با گروه واقعیت مجازی	-۰/۴۱۶	۰/۲۲۸	-۱/۸۲	۰/۰۷۶

ذکر شد افزایش شدت درد می‌تواند به طولانی‌تر شدن ادراک زمان کمک کند و در نتیجه داروها به دلیل محدودیت‌های مصرفی، کارایی چندانی در کاهش مدت‌زمان ادراک شده نخواهند داشت.

از سویی دیگر، مواد افیونی عوارض جانبی مانند عوارض گوارشی، حالت تهوع و یبوست دارند. همچنین پدیده تحمل دارو، یعنی کاهش تدریجی اثر ضد دردها با تجویز مکرر، مشکل بالینی دیگری است که افزایش تدریجی دوز و وابستگی بیمار را به دنبال دارد (۳۱). در مقایسه با دارودرمانی، اگرچه واقعیت مجازی اثربخشی مشابهی داشت، اما عوارض جسمانی کمتر این درمان، می‌تواند اهمیت استفاده از آن را بیشتر کند. چگونگی اثربخشی واقعیت مجازی بر کاهش مدت‌زمان سپری‌شده درد را می‌توان از منظر برخی نظریات بررسی کرد. به‌عنوان مثال مطابق با نظریه کنترل دروازه‌ای (۳۲) محرک‌های دردناک (محرک‌های آسیب‌رسان یا بالقوه آسیب‌رسان)، قبل از رسیدن به مغز باید از طریق یک مکانیسم کنترل دروازه‌ای در نخاع عبور کنند (۲۶). بسته به اینکه این دروازه باز یا بسته است، سیگنال‌های درد می‌توانند به مغز برسند یا مهار شوند. این نظریه تأکید دارد که نه تنها عوامل حسی، بلکه بسیاری عوامل دیگر مانند عوامل رفتاری و روانی (به‌عنوان مثال توجه و هیجان‌ات)، می‌توانند به باز یا بسته شدن دروازه کمک کنند. از این‌رو، عوامل روان‌شناختی تأثیر قابل‌توجهی در ادراک درد دارند (۳۳). بدین ترتیب مرور ذهنی زمان بازمان فیزیکی دقیقه برابر نیست. زمان در حین تجارب دلپذیر جریان دارد و در شرایط ناخوشایند به درازا می‌کشد (۳۴) و بنابراین ارزیابی ذهنی زمان تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند احساسات (۳۵-۳۷) توجه و اضطراب (۳۸) قرار می‌گیرد. همچنین درد برکشش زمان تأثیر دارد و درد با ادراک زمان ارتباط دارد، به‌عنوان مثال افزایش مدت‌زمان یک محرک درآور، منجر به افزایش ادراک درد می‌شود که به آن زمان جمعیتی می‌گویند (۷). متقابل هنگامی که درد به‌طور مصنوعی کاهش می‌یابد، می‌توان شدت و زمان ذهنی درد را کاهش داد، درحالی‌که مدت‌زمان واقعی ثابت است (۳۹). محیط‌های واقعیت مجازی معمولاً دارای قابلیت حواس‌پرتی هستند. آن‌ها معمولاً اثر فشرده‌سازی زمان سپری‌شده را تحریک می‌کنند و به‌موجب

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف مطالعه حاضر مقایسه اثربخشی دارودرمانی و درمان واقعیت مجازی بر ادراک زمان سپری‌شده درد در بیماران سوختگی بیمارستان امام موسی کاظم (ع) شهر اصفهان بود. نتایج نشان داد که ادراک زمان سپری‌شده درد در مرحله پس‌آزمون، بین گروه دارودرمانی با گروه کنترل ( $p < 0.05$ ) و گروه کنترل با گروه درمان واقعیت مجازی ( $p < 0.05$ ) تفاوت معنی‌داری وجود داشت؛ اما تفاوت گروه‌های دارودرمانی و درمان واقعیت مجازی معنی‌دار به دست نیامد ( $p > 0.05$ ).

نتایج دوره پیگیری نیز نشان داد که اثر درمان‌ها در مرحله پیگیری نیز باقی‌مانده است. همچنین در مقایسه روش‌های درمانی در هر دو مرحله پس‌آزمون و پیگیری بین دو روش درمانی دارودرمانی و واقعیت مجازی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. نتیجه این یافته از منظر اثربخشی واقعیت مجازی در کاهش زمان سپری‌شده درد با مطالعات اشنایدر (۱۷)، ویدرهود (۱۸) و اشنایدر (۱۹) همسو بود، اما از این نظر که واقعیت مجازی تفاوت معناداری در اثربخشی با دارودرمانی نداشت با مطالعات لارنس و همکاران (۲۱)، ژانگ و همکاران (۲۳) و مانی و همکاران (۲۲) ناهم‌سو بود. نتایج این مطالعه نشان داد که هردوی درمان‌ها قادر به کاهش زمان سپری‌شده درد هستند و می‌توان گفت درحالی‌که مواد افیونی با ایجاد اختلال در انتقال سیگنال‌های عصبی درد به سیستم اعصاب مرکزی، ادراک درد را کاهش می‌دهند، واقعیت مجازی، با تغییر عوامل حسی، رفتاری و روانی، ادراک درد را تغییر می‌دهد (۱۳). به دلیل اثربخشی و تطبیق‌پذیری، اپیوئیدها همچنان به‌عنوان طبقه اصلی داروهای مؤثر در درمان درد حتی پس از ترخیص بازماندگان سوختگی ارائه می‌شوند؛ این داروها با کنترل کافی درد، عوارض روان‌شناختی و اضطراب را نیز کاهش می‌دهند (۲۹). با این حال باید در نظر داشت که اگرچه دارودرمانی و مورفین‌ها رویکرد ضد درد اولیه‌ای در طول مراقبت از زخم‌های سوختگی ارائه می‌دهند، در حالات شدید درد یا ناکافی هستند و یا به دوزهای بالاتری از آن‌ها نیاز است (۳۰). این در حالی است که عوارض جانبی مواد افیونی و تمایل به وابستگی بالقوه نیز سطوح دوز و مدت‌زمان مصرف را محدود می‌کند (۲۲) و چنانچه

همچنین از آنجاکه گروه کنترل فاقد پلاسیبو بود، ممکن است نتایج تحت تأثیر آثار پلاسیبو قرار گرفته باشد. نیز به علاوه واقعیت مجازی یک روش درمانی پرهزینه و نیازمند امکانات تخصصی بوده و در نتیجه به راحتی در دسترس درمانگران و جامعه بیماران سوختگی قرار نمی‌گیرد؛ بنابراین استفاده از این درمان پرهزینه و مشکل است. با این وجود استفاده از نرم افزار واقعیت مجازی در میان بیماران سوختگی روشی نوین و کمتر استفاده شده است که نیاز به پژوهش‌های روزافزون در جوامع و نمونه‌های گوناگون دارد. لذا به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود از درمان‌های غیر دارویی و نوینی همچون درمان مبتنی بر نرم افزار واقعیت مجازی جهت بهبود اختلالات روان شناختی و پزشکی در جوامع گوناگون پژوهشی استفاده نمایند.

### تقدیر و تشکر

این مطالعه برگرفته از پایان نامه نویسنده اول در دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان (واحد خوراسگان) بوده و دارای کد اخلاق (IR.IAU.KHUISF.REC.1397.257) از کمیته اخلاقی گروه روانشناسی این دانشگاه است. بدین وسیله از همکاری‌های بی دریغ بیمارستان امام موسی کاظم (ع)، کادر درمان این بیمارستان و به خصوص بیمارانی که در این پژوهش مساعدت، همکاری و شرکت کردند تشکر و قدردانی می‌شود.

آن میزان زمان ادراک شده کمتر از زمان واقعی تخمین زده می‌شود (۴۰). این اثر توسط اشنایدر و همکاران (۴۱) نیز گزارش شده است. آن‌ها مشاهده کردند که غوطه‌ور شدن در شبیه‌سازی واقعیت مجازی (مثل غواصی در اعماق دریا، قدم زدن در موزه هنر یا حل یک معما)، می‌تواند فرایند شیمی درمانی را تا ۱۰ دقیقه فشرده‌تر سازد. لذا منطقی به نظر می‌رسد که بازی‌های واقعیت مجازی با ایجاد حواس‌پرتهی، موجب توجه کمتر شخص به پردازش‌های زمانی می‌شوند و در نتیجه، افراد درد کمتری را گزارش کرده و زمان کمتری را صرف فکر کردن در مورد درد خود نموده و اغلب گزارش می‌کنند که در قیاس با شرایط عدم VR، لذت و خوشی بیشتری را تجربه می‌کنند (۴۲) و بنابراین مدت زمان ادراک شده کاهش می‌یابد و چنانچه ذکر شد، درد شدید نیز مدت زمان سپری شده درد را افزایش می‌دهد و زمانی که دارو قادر به کاهش درد نباشد، زمان نیز کوتاه‌تر ادراک نخواهد شد.

با این وجود، به دلیل وجود برخی محدودیت‌ها به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود که در تعمیم نتایج این مطالعه احتیاط کرده و در تحقیقات آینده به بررسی این جوانب بپردازند. به عنوان مثال یک فراتحلیل در زمینه ادراک زمان نشان داد که سن و جنسیت ممکن است بر دقت برآورد زمان تأثیر بگذارد (۴۳)، بنابراین احتمال تأثیر برخی عوامل دموگرافیک بر قضاوت‌های زمانی وجود دارد و لذا بهتر است در تحقیقات آینده کنترل گردد.

### پیوست ۱

پیوست ۱. فراوانی نظرات متخصصان پیرامون بسته درمانی (تعداد متخصصین=۱۵)		
سؤالات	فراوانی موافقت موافق هستم	فراوانی عدم موافقت موافق نیستم
آیا رنگ تصاویر متناسب است؟	۱۵	۰
آیا مدت زمان تصاویر مناسب است؟	۱۵	۰
آیا ترتیب ارائه تصاویر مناسب است؟	۱۵	۰
آیا آهنگ یا صدا همراه با تصاویر پخش شده مناسب است؟	۱۵	۰
آیا حس سرما القا می‌شود؟	۱۵	۰
آیا وضوح تصاویر مناسب است؟	۱۵	۰
آیا ابزار طراحی شده با هدف مطالعه مرتبط است؟	۱۵	۰
ارزیابی کلی شما چگونه است؟	۱۵	۰

نتایج توافق بین ارزیاب‌ها یا ضریب کاپا برای همه ارزیاب‌ها برابر با ۰/۹۹۹ و سطح معنی داری حاصل برابر با ۰/۰۰۱ است.

همان گونه که مشاهده می‌شود، در کل بسته درمانی، همه ۱۵ متخصص با همه سؤالات فرم ارزیابی موافقت نموده‌اند. با توجه به این که نظرات همه متخصصان مشابه هم بوده است،

## References

1. Elrod J, Schiestl CM, Mohr C, Landolt MA. Incidence, severity and pattern of burns in children and adolescents: An epidemiological study among immigrant and Swiss patients in Switzerland. *Burns*. 2019;45(5).
2. Louw Q, Grimmer-Somers K, Schrikk A. Measuring children's distress during burns dressing changes: Literature search for measures appropriate for indigenous children in South Africa. *J Pain Res*. 2011;4.
3. Godambe SA, Elliot V, Matheny D, Pershad J. Comparison of propofol/fentanyl versus ketamine/midazolam for brief orthopedic procedural sedation in a pediatric emergency department. *Pediatrics*. 2003;112(1 I).
4. Wittmann M, Rudolph T, Gutierrez DL, Winkler I. Time perspective and emotion regulation as predictors of age-related subjective passage of time. *Int J Environ Res Public Health*. 2015;12(12).
5. Scapin SQ, Echevarría-Guanilo ME, Fuculo PRB, Martins JC, Barbosa M da V, Pereima MJL. Use of virtual reality for treating burned children: case reports. *Rev Bras Enferm*. 2017;70(6).
6. Lauwens Y, Rafaatpoor F, Corbeel K, Broekmans S, Toelen J, Allegaert K. Immersive Virtual Reality as Analgesia during Dressing Changes of Hospitalized Children and Adolescents with Burns: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Children*. 2020;7(11).
7. Rey AE, Michael GA, Dondas C, Thar M, Garcia-Larrea L, Mazza S. Pain dilates time perception. *Sci Rep*. 2017;7(1).
8. Krane EJ. The Opioid Debate - PRO: Opioids Have an Important Role in Pain Management in Children. *Clin J Pain*. 2019;35(6).
9. Richardson P, Mustard L. The management of pain in the burns unit. Vol. 35, *Burns*. 2009.
10. Emery MA, Eitan S. Drug-specific differences in the ability of opioids to manage burn pain. Vol. 46, *Burns*. 2020.
11. Ballantyne JC. The brain on opioids. Vol. 159, *Pain*. 2018.
12. Hoffman HG, Rodriguez RA, Gonzalez M, Bernardy M, Peña R, Beck W, et al. Immersive Virtual Reality as an Adjunctive Non-opioid Analgesic for Pre-dominantly Latin American Children With Large Severe Burn Wounds During Burn Wound Cleaning in the Intensive Care Unit: A Pilot Study. *Front Hum Neurosci*. 2019;13.
13. Theingi S, Leopold I, Ola T, Cohen GS, Maresky HS. Virtual Reality as a Non-Pharmacological Adjunct to Reduce the Use of Analgesics in Hospitals. *J Cogn Enhanc*. 2021;
14. Koller D, Goldman RD. Distraction Techniques for Children Undergoing Procedures: A Critical Review of Pediatric Research. Vol. 27, *Journal of Pediatric Nursing*. 2012.
15. Hayashi K, Aono S, Shiro Y, Ushida T. Effects of Virtual Reality-Based Exercise Imagery on Pain in Healthy Individuals. *Biomed Res Int*. 2019;2019.
16. Hoffman HG, Richards T, Coda B, Richards A, Sharar SR. The illusion of presence in immersive virtual reality during an fMRI brain scan. *Cyberpsychology Behav*. 2003;6(2).
17. Schneider SM, Hood LE. Virtual reality: A distraction intervention for chemotherapy. *Oncol Nurs Forum*. 2007;34(1).
18. Wiederhold MD, Wiederhold BK. Virtual reality and interactive simulation for pain distraction. *Pain Med*. 2007;8(SUPPL.3).
19. Schneider SM, Ellis M, Coombs WT, Shonkwiler EL, Folsom LC. Virtual reality intervention for older women with breast cancer. In: *Cyberpsychology and Behavior*. 2003.
20. Firoozabadi R, Elhaddad M, Drever S, Soltani M, Githens M, Kleweno CP, et al. Case Report: Virtual Reality Analgesia in an Opioid Sparing Orthopedic Outpatient Clinic Setting: A Case Study. *Front Virtual Real*. 2020;1.
21. Wiederhold BK, Gao K, Sulea C, Wiederhold MD. Virtual reality as a distraction technique in chronic pain patients. *Cyberpsychology, Behav Soc Netw*. 2014;17(6).

22. Maani C V, Hoffman HG, Morrow M, Maiers A, Gaylord K, McGhee LL, et al. Virtual reality pain control during burn wound debridement of combat-related burn injuries using robot-like arm mounted VR goggles. *J Trauma - Inj Infect Crit Care*. 2011;71(SUPPL. 1).
23. Xiang H, Shen J, Wheeler KK, Patterson J, Lever K, Armstrong M, et al. Efficacy of Smartphone Active and Passive Virtual Reality Distraction vs Standard Care on Burn Pain among Pediatric Patients: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. 2021;
24. Chan EA, Chung JWY, Wong TKS, Lien ASY, Yang JY. Application of a virtual reality prototype for pain relief of pediatric burn in Taiwan. *J Clin Nurs*. 2007;16(4).
25. Benyamin R, Trescot AM, Datta S, Buenaventura R, Adlaka R, Sehgal N, et al. Opioid complications and side effects. Vol. 11, *Pain Physician*. 2008.
26. Triberti S, Repetto C, Riva G. Psychological factors influencing the effectiveness of virtual reality-based analgesia: A systematic review. Vol. 17, *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*. 2014.
27. Freyd M. The Graphic Rating Scale. *J Educ Psychol*. 1923;14(2).
28. Haefeli M, Elfering A. Pain assessment. Vol. 15, *European Spine Journal*. 2006.
29. Yenikomshian HA, Curtis EE, Carrougner GJ, Qiu Q, Gibran NS, Mandell SP. Outpatient opioid use of burn patients: A retrospective review. *Burns*. 2019;45(8).
30. Bermo MS, Patterson D, Sharar SR, Hoffman H, Lewis DH. Virtual Reality to Relieve Pain in Burn Patients Undergoing Imaging and Treatment. Vol. 29, *Topics in magnetic resonance imaging : TMRI*. 2020.
31. Jeffs D, Dorman D, Brown S, Files A, Graves T, Kirk E, et al. Effect of virtual reality on adolescent pain during burn wound care. *J Burn Care Res*. 2014;35(5).
32. Melzack R, Wall PD. Melzack R & Wall P D. Pain mechanisms: a new theory. *Science* 150:971-9, 1965. *Curr Contents*. 1982;
33. Indovina P, Barone D, Gallo L, Chirico A, De Pietro G, Giordano A. Virtual Reality as a Distraction Intervention to Relieve Pain and Distress during Medical Procedures. Vol. 34, *Clinical Journal of Pain*. 2018.
34. Wittmann M, Vollmer T, Schweiger C, Hiddemann W. The relation between the experience of time and psychological distress in patients with hematological malignancies. *Palliat Support Care*. 2006;4(4).
35. Droit-Volet S. Time perception, emotions and mood disorders. Vol. 107, *Journal of Physiology Paris*. 2013.
36. Droit-Volet S, Meck WH. How emotions colour our perception of time. *Trends Cogn Sci*. 2007;11(12).
37. Gan T, Wang N, Zhang Z, Li H, Luo YJ. Emotional influences on time perception: Evidence from event-related potentials. *Neuroreport*. 2009;20(9).
38. Tse PU, Intriligator J, Rivest J, Cavanagh P. Attention and the subjective expansion of time. *Percept Psychophys*. 2004;66(7).
39. Pomares FB, Creac'H C, Faillenot I, Convers P, Peyron R. How a clock can change your pain? the illusion of duration and pain perception. *Pain*. 2011;152(1).
40. Landeck M, Unruh F, Lugin JL, Latoschik ME. Metachron: A framework for time perception research in VR. In: *Proceedings of the ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology, VRST*. 2020.
41. Schneider SM, Kisby CK, Flint EP. Effect of virtual reality on time perception in patients receiving chemotherapy. *Support Care Cancer*. 2011;19(4).
42. Hoffman HG. Virtual-reality therapy. *Sci Am*. 2004;291(2):58-65.
43. Brañas-Garza P, Espinosa-Fernández L, Serrano-Del-Rosal R. Effects of Gender and Age on Retrospective Time Judgements. *Time Soc*. 2007;16(1).