

La réalité virtuelle pour la prise en charge de la douleur et de l'anxiété chez l'enfant

Karen Arane MSc Amir Behboudi MD CCFP(EM) Ran D. Goldman MD FRCPC

Résumé

Question La douleur et l'anxiété sont courantes chez les enfants qui doivent subir une intervention comme l'administration d'un vaccin ou un prélèvement sanguin. De récents rapports ont décrit le recours à la réalité virtuelle comme méthode de distraction durant de telles interventions. Comment la réalité virtuelle fonctionne-t-elle pour réduire la douleur et l'anxiété chez les patients pédiatriques et quelles sont ses utilisations potentielles?

Réponse De récentes études se sont penchées sur l'utilisation de la réalité virtuelle chez des patients pédiatriques devant subir des interventions comme des vaccins, des injections intraveineuses, ou encore la réparation de lacérations ou le changement de pansements recouvrant des brûlures. L'interaction avec une réalité virtuelle immersive peut détourner l'attention, ce qui provoque une réaction plus lente aux signaux de douleur émergents. Des résultats préliminaires ont fait valoir que la réalité virtuelle était efficace, à elle seule ou combinée avec les soins habituels, pour réduire la douleur et l'anxiété que ressentent les patients, par rapport aux soins standards ou aux autres méthodes de distraction.

La réalité virtuelle (RV) désigne une technologie informatique qui crée un environnement artificiel simulé en 3 dimensions. Il s'agit d'un visiocasque et d'une paire d'épaisses lunettes branchées sur un ordinateur ou un téléphone cellulaire. Le visiocasque est doté de capteurs qui suivent les mouvements de la tête de l'utilisateur et donnent l'illusion qu'il bouge tout autour dans l'espace virtuel. Au cours des 15 dernières années, la technologie, l'accessibilité et l'application généralisée de la RV ont considérablement progressé. La technologie de la RV situe le patient dans un « univers virtuel », comme les fonds sous-marins dans Aqua¹, grâce à une immersion audio et visuelle, et elle incite l'utilisateur à interagir avec ce monde². Initialement conçue à des fins de divertissement, son utilisation potentielle dans le monde médical a récemment été explorée. Les études expérimentales sur la RV dans les traitements pour l'anxiété et le trouble du stress post-traumatique et pour composer avec la douleur démontrent le potentiel de cette technologie³.

Prise en charge de la douleur et de l'anxiété à l'aide de la technologie de la RV chez l'enfant

La douleur est une expérience complexe qui fait intervenir des composantes sensorielles, cognitives,

comportementales et psychologiques. Les interventions douloureuses comme les vaccins, les injections intraveineuses, la réparation de lacérations et les changements de pansements pour des brûlures font partie intégrante des traitements médicaux pédiatriques³. Les situations douloureuses durant ces interventions entraînent souvent de l'anxiété chez les patients, ce qui peut causer de la crainte et nuire amplement à la conformité à d'autres interventions futures. De plus, les problèmes qui engendrent des douleurs chroniques, comme la drépanocytose, peuvent aussi avoir des effets néfastes sur la vie des enfants.

Au nombre des analgésiques pharmacologiques courants pour les enfants figure la thérapie aux opioïdes, connue pour causer une forte dépendance et induire la tolérance⁴. Les opioïdes ont aussi un profil d'innocuité défavorable chez les enfants, notamment des effets secondaires allant de la nausée à la constipation en passant par la déficience cognitive et la dépression respiratoire⁵.

La distraction est une technique non pharmacologique courante utilisée par les professionnels de la santé pour prendre en charge et atténuer l'anxiété, et possiblement la douleur, durant des procédures douloureuses chez des patients pédiatriques⁶. Autant la distraction passive (p. ex. regarder la télévision, écouter la lecture d'un livre) que la distraction active (p. ex. jouets interactifs, jeux électroniques) ont fait l'objet d'études exhaustives et elles diminuent la douleur et l'anxiété⁶. La réalité virtuelle pourrait offrir une plus grande distraction, parce qu'elle immerge entièrement le patient dans un autre monde et fait intervenir plusieurs sens⁷. Les patients peuvent participer



Cet article donne droit à des crédits d'autoapprentissage certifiés Mainpro+. Pour obtenir des crédits, rendez-vous sur www.cfp.ca et cliquez sur le lien Mainpro+.

This article is also in English on page 932.

activement ou passivement à de nombreux programmes potentiels (Tableau 1)^{4,5,8-14}.

Comment la RV influence-t-elle la douleur?

La théorie sous-jacente au rôle de la RV dans la réduction non seulement de l'anxiété, mais aussi de la douleur, est reliée à la capacité d'attention limitée de l'être humain. La douleur exige de l'attention et, si une certaine part de cette attention peut être divertie (p. ex. par une interaction avec la RV), le patient aura une réaction plus lente aux signaux de douleur émergents⁸. La douleur est détectée par des récepteurs nociceptifs situés un peu partout dans le corps qui transmettent les signaux de douleur au système nerveux central par des fibres A- δ et C¹⁵. De nombreux analgésiques agissent en interrompant la voie des fibres C et en influençant ainsi la façon dont les humains ressentent la douleur. La réalité virtuelle n'interrompt pas les signaux de douleur, mais agit directement et indirectement sur la perception et le signalement de la douleur par l'intermédiaire de l'attention, de l'émotion, de la concentration, de la mémoire et d'autres sens¹⁵.

Une étude s'appuyant sur l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle auprès de patients en santé qui utilisaient la RV alors qu'ils étaient exposés à un stimulus douloureux (simulateur de douleur thermique au pied) a démontré une réduction de plus de 50% dans l'activité cérébrale reliée à la douleur dans 5 zones du cerveau¹⁶. Une étude portant sur 9 sujets de 20 à 38 ans comparait la simulation de la RV à des analgésiques opioïdes durant une stimulation de douleur thermique, et les résultats étaient mesurés à partir du signalement subjectif de la douleur et de l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle⁹. La réalité virtuelle et les analgésiques opioïdes obtenaient des résultats très semblables sur le plan de la réduction de la douleur, et il a

été démontré qu'une combinaison d'opioïdes et de RV se traduisait par une réduction additionnelle significative dans les signaux de douleur ($p < ,01$)⁹.

Applications pour la prise en charge de la douleur

Des études portant sur l'utilité de la RV font valoir des réductions dans la douleur à la fois aiguë et chronique chez les enfants⁶. Même si la douleur causée par les vaccins n'est pas énorme, il n'est pas rare que les parents remettent à plus tard les injections pour leurs enfants parce qu'ils s'inquiètent de l'inconfort¹⁷. Dans une étude sur 244 enfants de 2 à 16 ans, en Californie, qui recevaient leur vaccin antigrippal saisonnier, le recours à la RV environ 30 secondes avant, pendant et après la vaccination était associé à une réduction de 45 à 74% de la douleur ressentie par rapport aux soins habituels¹⁸. Ces résultats ont été recueillis au moyen d'un questionnaire rempli par les enfants, les parents et le personnel immédiatement après l'administration du vaccin; il évaluait la crainte, la douleur, le souhait d'utiliser la RV à l'avenir, la relaxation procurée par la RV et la facilité avec laquelle le personnel a pu administrer le vaccin¹⁹.

Les pansements immédiats pour les brûlures^{8,20} et les interventions de réadaptation¹⁰ sont douloureux, mais ils sont importants pour prévenir les infections, les contractures et la limitation de l'ampleur des mouvements chez les victimes de brûlures. Hoffman et ses collègues ont intégré la RV et les jeux vidéo dans le traitement standard des patients blessés par brûlures^{5,8,10,21}. Dans une étude sur 11 patients victimes de brûlures âgés de 9 à 40 ans qui exigeaient une hospitalisation, on a signalé une diminution de 35 à 50% de la douleur perçue lorsque la RV était utilisée avec le traitement pharmacologique standard par rapport à la

Tableau 1. Applications de réalité virtuelle utilisées en milieu hospitalier

APPLICATION DE RÉALITÉ VIRTUELLE	DESCRIPTION	SOURCE	SITE WEB
SnowWorld ^{4,5,8-10}	Explorez un univers de glace en 3 dimensions et lancez des boules de neige à des bonshommes de neige, à des pingouins et à des mammouths laineux	HITLab, Université de Washington	www.vrpain.com
Virtual Reality Gorilla Exhibit ¹¹	Visitez l'habitat des gorilles au zoo d'Atlanta	Georgia Institute for Technology	http://people.cs.vt.edu/~bowman/papers/vrg.pdf
Aqua ^{12,13}	Explorez un confortable monde sous-marin et interagissez avec lui	kindVR	http://kindvr.com
Bear Blast ¹⁴	Lancez des balles à des ours de peluche animés	appliedVR	https://appliedvr.io/appliedvr-content
Feeding Frenzy	Lancez différents types d'aliments à des animaux affamés	appliedVR	https://appliedvr.io/appliedvr-content
Shape Your Path	Jumelez des briques colorées tout en évitant des obstacles pour vous rendre à une destination	appliedVR	https://appliedvr.io/appliedvr-content

pharmacothérapie seule⁵. Cette évaluation par les sujets se fondait sur 3 cotes subjectives de douleur (cognitive, affective et sensorielle) en fonction d'une échelle d'évaluation graphique (EEG) allant de 0 à 10, suivie par 4 questions subjectives portant sur le divertissement vécu et sur le « réalisme » de la RV (mesurées elles aussi selon une EEG de 0 à 10)⁵. Une étude de plus grande envergure effectuée auprès de 54 enfants de 6 à 19 ans qui suivaient une physiothérapie dans l'unité des grands brûlés du même hôpital a fait valoir des diminutions significatives dans la perception de la douleur (27 à 44 %, $p < ,05$), de même qu'une hausse de l'affect (« plaisir ») ($p < ,001$)¹⁰. Ces résultats ont été mesurés au moyen d'outils se servant d'EEG allant de 0 à 100 pour les mêmes questions et portent à croire que ces patients se conformeront davantage au traitement, d'où de meilleures issues à long terme¹⁰.

Un groupe de recherche à l'Hôpital pour enfants Benioff à San Francisco, en Californie, a élaboré un logiciel de RV destiné aux enfants souffrant de crises de douleur aiguës dues à la drépanocytose (crises vaso-occlusives)¹². Dans un groupe de 25 enfants et jeunes adultes de 10 à 25 ans, il s'est produit une réduction de 16% dans l'intensité de la douleur et une baisse de 33% dans les descripteurs de la douleur, selon une évaluation à l'aide de l'échelle de douleur pédiatrique chez les adolescents (Adolescent Pediatric Pain Tool)¹³.

Une étude par Gershon et ses collègues portait sur des patients atteints d'un cancer infantile (leucémie, lymphome, masse solide) chez qui on installait un port d'accès veineux dans le contexte de leur thérapie oncologique dans une clinique externe d'oncologie. Les 59 enfants de 7 à 19 ans ont été répartis en 3 groupes: un groupe témoin qui recevait le traitement standard (crème anesthésique locale), un groupe à qui on présentait une distraction autre que la RV et un groupe exposé à une distraction par RV¹¹. Il a été observé que les degrés d'anxiété et de douleur chez les enfants diminuaient lorsque la RV était utilisée, selon 3 évaluations différentes. La douleur était évaluée par les patients, les parents et les infirmières à l'aide d'une échelle analogique visuelle; la douleur était analysée par des chercheurs à l'aide de l'Échelle de la douleur de l'Hôpital pour enfants de l'Est de l'Ontario, qui ont aussi mesuré les changements dans la fréquence du pouls pendant l'insertion du port d'accès veineux sous-cutané¹¹.

Conclusion

Les progrès technologiques récents ont entraîné des réductions considérables dans les coûts de l'équipement de RV, et plusieurs compagnies vendent des casques qui comportent 2 lentilles et une fente où insérer un téléphone intelligent pour moins de 20\$³. Cette baisse

des prix ouvre la porte à l'utilisation de la RV en milieu clinique, et les recherches futures corroboreront probablement l'efficacité de la RV pour réduire la douleur dans diverses situations médicales.

Intérêts concurrents

Aucun déclaré

Correspondance

D^r Ran D. Goldman; courriel rgoldman@cw.bc.ca

Références

1. Allday E. For children in pain, virtual reality offers dolphins and hope. *San Francisco Chronicle* du 21 août 2016. Accessible à : www.sfchronicle.com/health/article/For-children-in-pain-virtual-reality-offers-9176380.php. Réf. du 20 oct. 2017.
2. Lange B, Williams M, Fulton I. Virtual reality distraction during pediatric medical procedures. *Pediatr Pain Lett* 2006;8(1):6-10.
3. Won AS, Bailey J, Bailenson J, Tataru C, Yoon IA, Golianu B. Immersive virtual reality for pediatric pain. *Children* (Bâle) 2017;4(7):E52.
4. Faber AW, Patterson DR, Bremer M. Repeated use of immersive virtual reality therapy to control pain during wound dressing changes in pediatric and adult burn patients. *J Burn Care Res* 2014;34(5):563-8.
5. Hoffman HG, Patterson DR, Seibel E, Soltani M, Jewett-Leahy L, Sharar SR. Virtual reality pain control during burn wound debridement in the hydrotank. *Clin J Pain* 2008;24(4):299-304.
6. Koller D, Goldman RD. Distraction techniques for children undergoing procedures: a critical review of pediatric research. *J Pediatr Nurs* 2012;27(6):652-81. Publ. en ligne du 13 oct. 2011.
7. Malloy KM, Milling LS. The effectiveness of virtual reality distraction for pain reduction: a systematic review. *Clin Psychol Rev* 2010;30(8):1011-8. Publ. en ligne du 13 juill. 2010.
8. Hoffman HG, Chambers GT, Meyer WJ 3rd, Arceneaux LL, Russell WJ, Seibel EJ et coll. Virtual reality as an adjunctive non-pharmacologic analgesic for acute burn pain during medical procedures. *Ann Behav Med* 2011;41(2):183-91.
9. Hoffman HG, Richards TL, Van Oostrom T, Coda BA, Jensen MP, Blough DK et coll. The analgesic effects of opioids and immersive virtual reality distraction: evidence from subjective and functional brain imaging assessments. *Anesth Analg* 2007;105(6):1776-83.
10. Schmitt YS, Hoffman HG, Blough DK, David R, Jensen MP, Soltani M et coll. A randomized, controlled trial of immersive virtual reality analgesia during physical therapy for pediatric burn injuries. *Burns* 2012;37(1):61-8. Publ. en ligne du 7 août 2010.
11. Gershon J, Zimand E, Pickering M. A pilot and feasibility study of virtual reality as a distraction for children with cancer. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 2004;43(10):1243-9.
12. Chau B. KindVR pilot study demonstrates use of virtual reality for pain reduction in kids. *iMedicalApps* du 6 avr. 2017. Accessible à : www.imedicalapps.com/2017/04/kindvr-virtual-reality-pain. Réf. du 20 oct. 2017.
13. Robertson S. *Virtual reality as a complementary therapy to improve pain in sickle cell disease*. Travaux présentés à l'Academy for Sickle Cell and Thalassemia Conference; 5 oct. 2016; Londres, Angl.
14. Lagnado L. A virtual approach to real pain. *The Wall Street Journal* du 13 juil. 2017:A9.
15. Gold JJ, Belmont KA, Thomas DA. The neurobiology of virtual reality pain attenuation. *Cyberpsychol Behav* 2007;10(4):536-45.
16. Hoffman HG, Richards TL, Coda B, Bills AR, Blough D, Richards AL et coll. Modulation of thermal pain-related brain activity with virtual reality: evidence from fMRI. *Neuroreport* 2004;25(7):2013-4.
17. Hough-Telford C, Kimberlin DW, Aban I, Hitchcock WP, Almquist J, Kratz R et coll. Vaccine delays, refusals, and patient dismissals: a survey of pediatricians. *Pediatrics* 2016;138(3):241-3.
18. Mack H. Pilot study shows VR goggles reduce fear, pain in children during vaccination. *Mobile Health News* du 25 janv. 2017. Accessible à : www.mobihealthnews.com/content/pilot-study-shows-vr-goggles-reduce-fear-pain-children-during-vaccination. Réf. du 11 août 2017.
19. Silverberg Z, Silverberg M, La Puma J. *Virtual reality and vaccination: see the sea and be pain-free?* Travaux présentés au World Summit on Pediatrics; 24 juin 2017; Rome, Italie.
20. Van Twillert B, Bremer M, Faber AW. Computer-generated virtual reality to control pain and anxiety in pediatric and adult burn patients during wound dressing changes. *J Burn Care Res* 2007;28(5):694-702.
21. Hoffman HG. Virtual-reality therapy. *Sci Am* 2004;291(2):58-65.



Mise à jour sur la santé des enfants est produite par le programme de recherche en thérapeutique d'urgence pédiatrique (PRETx à www.pretx.org) du BC Children's Hospital à

Vancouver, en Colombie-Britannique. M^{me} Arane et le D^r Behboudi sont membres du programme PRETx, et le D^r Goldman en est directeur. Le programme PRETx a pour mission de favoriser la santé des enfants en effectuant de la recherche fondée sur les données probantes en thérapeutique dans le domaine de la médecine d'urgence pédiatrique.

Avez-vous des questions sur les effets des médicaments, des produits chimiques, du rayonnement ou des infections chez les enfants? Nous vous invitons à les poser au programme PRETx par télécopieur au 604 875-2414; nous y répondrons dans de futures Mises à jour sur la santé des enfants. Les Mises à jour sur la santé des enfants publiées sont accessibles dans le site web du *Médecin de famille canadien* (www.cfp.ca).