

Impact de la réalité virtuelle sur la perception de la douleur procédurale en oncologie pédiatrique

Impact of virtual reality on the perception of procedural pain in paediatric oncology

Elhem Jbebli, Yosra Jbeli, Rawia Ben Farhat, Samar Rhayem, Sarra Ben Ahmed, Rym Amdouni, Faten Fedhila Ben Ayed, Monia Khemiri

Service de Médecine infantile A de l'hôpital d'enfants Bechir Hamza, Tunis, Tunisie. Faculté de médecine de Tunis Université Tunis El Manar, Tunis, Tunisie.

RÉSUMÉ

Introduction: La réalité virtuelle est de plus en plus utilisée dans le domaine de la santé notamment lors des soins. Dans le cadre de la prise en charge de la douleur, se pose la question de l'efficacité de l'utilisation de la réalité virtuelle au cours des soins sur la réduction de la perception de la douleur procédurale.

Objectif: Étudier l'impact du recours à la réalité virtuelle sur la perception de la douleur procédurale et sur le déroulement des soins en oncologie pédiatrique.

Méthodes: Une étude quasi-expérimentale, de type cas-témoin appariés, menée à l'unité d'oncologie pédiatrique de l'hôpital d'enfants de Tunis sur une période de trois mois. Chaque enfant a eu deux soins : avec et sans le recours à la réalité virtuelle.

Résultats: Trente-deux enfants ont été colligés. Le sexe ratio était de 0,88. L'âge médian était de 96 ± 49 mois. Les soins prodigués étaient la mise en place d'une voie veineuse périphérique (53%), un prélèvement sanguin (32%) et la ponction d'un port-à-cathéter (15%). Avec le recours à la réalité virtuelle, il y avait une baisse significative des fréquences cardiaque ($p < 0.0001$) et respiratoire ($p < 0.0001$) et de la perception de la douleur ($p < 0.0001$). La charge de travail a été diminuée comme en témoigne la baisse de la durée des soins ($p < 0.0001$) et du nombre de personnes nécessaires pour la réalisation des soins ($p < 0.0001$).

Conclusions: La réalité virtuelle constitue une bonne alternative non-pharmacologique dans la lutte contre la douleur procédurale dans une unité d'oncologie pédiatrique.

Mots clés: Réalité virtuelle, enfant, douleur, oncologie pédiatrique

ABSTRACT

Introduction: Virtual reality is being used more and more in the healthcare field, particularly during treatment. In the context of pain management, the question arises as to the effectiveness of using virtual reality during care in reducing the perception of procedural pain.

Aim: To study the impact of using virtual reality on the perception of procedural pain and on the course of care in pediatric oncology.

Methods: A quasi-experimental, matched-case-control study conducted at the pediatric oncology unit of the Tunis Children's Hospital over a three-month period. Each child had two nursing care : with and without the use of virtual reality.

Results: Thirty-two children were enrolled. The sex ratio was 0.88. The median age was 96 ± 49 months. The care provided was peripheral venous line insertion (53%), blood sampling (32%) and port-a-catheter puncture (15%). The use of virtual reality significantly reduced heart rate ($p < 0.0001$), respiratory rate ($p < 0.0001$) and pain perception ($p < 0.0001$). Workload was reduced, as evidenced by a drop in the duration of nursing care ($p < 0.0001$) and in the number of people needed to carry out care ($p < 0.0001$).

Conclusions: Virtual reality is a good non-pharmacological alternative for procedural pain control in a pediatric oncology unit.

Key words: Virtual reality, child, pain, paediatric oncology

Correspondance

Elhem Jbebli

Service de Médecine infantile A de l'hôpital d'enfants Bechir Hamza. Faculté de médecine de Tunis Université Tunis El Manar, Tunis, Tunisie.

Email: jbeblielhempro@gmail.com

INTRODUCTION

La réalité virtuelle "VR" désigne une technologie qui simule la présence physique d'un utilisateur dans un environnement artificiellement reproduisant une expérience sensorielle [1]. Un casque de VR est l'outil le plus utilisé lors de l'expérience d'immersion [2]. En se basant sur les études de Hoffman, beaucoup d'entreprises ont développé un panel de programmes destinés à différentes fins thérapeutiques dont la prise en charge de la douleur [3]. En Tunisie, très peu d'études se sont intéressées à l'application de la VR dans la prise en charge de la douleur chez l'enfant. Les enfants traités pour des cancers reçoivent des soins quotidiens sources de douleurs provoquées. La distraction serait le principal moyen non pharmacologique utilisé pour la prise en charge et la prévention de la douleur procédurale chez ces enfants [4].

L'objectif de ce travail était d'étudier l'impact de l'utilisation d'un casque de réalité virtuelle sur la perception de la douleur procédurale et son influence sur le déroulement des soins en oncologie pédiatrique.

MÉTHODES

Une étude quasi-expérimentale, de type cas-témoin appariés, avant-après, où le patient est son propre témoin, menée à l'Unité d'Oncologie Pédiatrique du service de médecine infantile A de l'Hôpital d'Enfants de Tunis sur une période de trois mois [Janvier-Mars 2023]. Nous avons inclus les patients âgés de 4 à 18 ans au moment de l'étude dont la prise en charge a comporté un de ces trois gestes de soins invasifs (mise en place d'une voie veineuse périphérique (VVP), prélèvement sanguin (PS) ou ponction de la chambre implantable (PPAC)), qui avaient eu auparavant au moins l'un de ces gestes et qui étaient accompagnés par leurs mamans.

Nous avons exclu les patients présentant une instabilité vitale, une contre-indication à la VR (troubles visuels, cognitifs ou épilepsie) ou âgés de moins de quatre ans dont l'évaluation de la douleur n'est fiable que par des méthodes d'hétéroévaluation. La perception de l'enfant, notre principal critère de jugement, ne pourrait être mesurée.

Nous n'avons pas inclus les enfants âgés de 4 à 6 ans avec une discordance des deux méthodes d'auto-évaluation de la douleur. La concordance des deux méthodes est une condition obligatoire à l'utilisation de l'auto-évaluation pour cette tranche d'âge.

Matériel utilisé

- Un casque « VR BOX®3 » autofinancé branché à un smartphone contenant des vidéos des dessins animés préférés des enfants, demandées au préalable et téléchargées en format adapté à la technologie VR en utilisant le logiciel SwiftConverter®.
- Deux chronomètres pour mesurer la fréquence respiratoire (FR) et la durée du soin.
- Un Oxymètre de pouls pour mesurer la fréquence

cardiaque (FC).

- Une échelle visuelle analogique (EVA) et une échelle Faces Pain Scale-Revised (FPS-R) pour l'auto-évaluation de la douleur. Cette dernière est classée en légère (intensité 1-3), modérée (4-5), intense (6-7) et très intense (>7) selon l'association internationale pour l'étude de la douleur [5].

Déroulement de l'étude

Une séance blanche de VR a été réalisée à tous les enfants pour les familiariser à cette technologie.

Chaque enfant a eu deux soins de même type (pour minimiser les biais liés aux types de soins), lors de deux hospitalisations différentes séparées par un minimum de sept jours, le premier sans distraction (VR-) et le deuxième avec la VR (VR+) en respectant un délai de cinq minutes entre le branchement du casque et le début du soin. Chaque patient était son propre témoin (pour minimiser les biais interindividuels).

Lors de chaque soin, VR- ou VR+, nous avons évalué l'intensité de la DP par deux échelles (EVA/FPS-R), la FC et la FR avant et après les soins, le nombre de tentatives et de personnes nécessaires pour la réalisation du soin, la durée du soin, la perception du déroulement des soins par le personnel soignant selon une échelle de Likert (1=très facile, 2=facile, 3=difficulté moyenne, 4=difficile, 5=très difficile) ainsi que le comportement de l'enfant durant le soin selon une échelle de Likert (1=très calme, 2=calme, 3=plaintif, 4=agité, 5=très agité).

Etude statistique

Les variables qualitatives ont été décrites sous forme de fréquences absolues et de fréquences relatives et les variables quantitatives sous forme de moyennes \pm écart type. Nous avons vérifié la normalité pour toutes les variables quantitatives.

La comparaison des moyennes a été réalisée par le test T de Student ou le test non-paramétrique de Wilcoxon pour les séries appariées, celle des fréquences par le test de McNemar.

Pour pouvoir faire la comparaison des variables qualitatives non-binaires, nous les avons transformées en variables binaires en fixant des Cut-off de valeurs progressives à chaque fois que cela permettait l'obtention de deux groupes. La comparaison a été effectuée pour tous les Cut-off fixés.

Les résultats ont été évalués dans un intervalle de confiance à 95%. Les différences étaient considérées significatives lorsque p était inférieur à 0,05.

Considérations éthiques

L'autorisation du comité d'éthique local a été obtenue avant la réalisation de cette étude.

RESULTATS

Trente-deux enfants ont été colligés (32 soins VR+ et 32

soins VR-). Le sexe ratio était de 0,88 (15 garçons et 17 filles). L'âge moyen était de 96±49 mois [48mois-18ans]. Quarante-quatre pourcent des enfants avaient un âge entre quatre et six ans. La majorité des soins était la mise en place d'une VVP (53%) suivis par les PS (32%) et les PPAC (15%).

Impact de la VR sur la FC et la FR

La différence de la variation des FC et des FR entre le début et la fin des soins était significative (p<0.0001) avec une tendance à l'augmentation pour les soins VR- et une tendance à la baisse pour les soins VR+ [Tableau 1].

Tableau 1. Variations des fréquences cardiaques et respiratoires entre le début et la fin des soins, avec et sans le recours à la réalité virtuelle.

	VR-	VR+	P
FC moyenne avant soins	98±12 bpm [78-120 bpm]	96±12 bpm [72-118 bpm]	
FC moyenne après soins	104±12 bpm [82-125 bpm]	93±13 bpm [68-117 bpm]	
La variation moyenne de la FC	+6.5±5.4 bpm [-4 - +17 bpm]	-3.1±8.9 bpm [-27 - +25 bpm]	p<0.0001
FR moyenne avant soins	22±5.16 c/min [14-32 c/min]	22±4.6 c/min [14-33 c/min]	
FR moyenne après soins	24±5.4 c/min [16-36 c/min]	20±4.3 c/min [14-34 c/min]	
La variation moyenne de la FR	+2±1.3c/min [-2 - +6 c/min]	-1.9±1.8 c/min [-5 - +4 c/min]	p<0.0001

FC : fréquence cardiaque, FR : fréquence respiratoire, bpm : battement par minute, c : cycle, min : minute, p : signification, VR- : sans réalité virtuelle, VR+ : avec réalité virtuelle.

Impact de la VR sur la perception de la douleur

Il y avait une concordance des deux méthodes d'auto-évaluation pour tous les patients.

Pour les soins VR-, la douleur était modérée ou intense dans la majorité des cas (78%) avec une moyenne de 2±0.35 [2-8] alors qu'elle était légère dans 82% des cas pour les soins VR+ avec une moyenne de 1.6±0.29 [0-6]. La différence de perception de la DP entre les soins VR- et les soins VR+ était significative (p<0.0001) [Tableau 2]. Nous avons aussi mis en évidence une différence significative de la perception de la DP aussi bien pour les enfants de moins de six ans (p<0.0001) que pour les enfants de plus de six ans (p<0.0001).

Lors des soins VR-, les enfants étaient plutôt plaintifs et agités (72%) alors, qu'en VR+, ils étaient plutôt calmes (94%) avec une différence statistiquement significative quand le Cut-off est fixé à 1 (p<0.0001) et à 2 (p<0.0001).

Impact de la VR sur le déroulement des soins

La majorité des soins VR+ (78%) ont duré une minute ou moins. Les soins VR- étaient plus prolongés et ont duré plus de deux minutes dans 56% des cas. La différence de la durée des soins VR- et VR+ était significative (p<0.0001). Une différence significative entre les soins VR- et VR+ a été aussi retrouvée pour le nombre de personne nécessaire pour la réalisation des soins (p<0.0001) quand le Cut-off a été fixé à une personne ainsi que pour la perception du déroulement des soins par les infirmiers. La différence

était significative quand le Cut-off a été fixé à 1 (p=0.001) et à 2 (p<0.0001).

Dans 53% des cas, les soins VR- ont nécessité deux tentatives ou plus. Tous les soins VR+ étaient réalisés après une tentative (100%) mais la différence n'était pas significative.

Tableau 2. Tableau récapitulatif de l'impact de la réalité virtuelle sur la perception de la douleur et le déroulement des soins.

	Type de soins	Sous-groupes	Effectif	P
Evaluation de la douleur par l'échelle EVA	RV+	Légère	26	<0,0001
		Modérée	4	
		Sévère	2	
		Très sévère	0	
	RV-	Légère	7	
		Modérée	11	
		Sévère	9	
		Très sévère	5	
Evaluation de la douleur par l'échelle des visages	RV+	0	10	< 0,0001
		2	16	
		4	4	
		6	2	
	RV-	0	0	
		2	7	
		4	11	
		6	9	
		8	5	
Comportement de l'enfant	RV+	Très calme	15	< 0,0001
		Calme	15	
		Plaintif	2	
		Agité	0	
		Très agité	0	
	RV-	Très calme	1	
		Calme	8	
		Plaintif	11	
		Agité	10	
		Très agité	2	
Durée des soins (minutes)	RV+	[0-1]	23	<0,0001
		]1-2]	8
		]2-3]	1
		]3-4]	0
		>4	0	
	RV-	[0-1]	1	
		]1-2]	13
		]2-3]	8
		]3-4]	5
		>4	5	
Evaluation du déroulement des soins par les soignants	RV+	Très facile	17	=0,001 si Cut-off à 1
		Facile	13	
		Difficulté moyenne	2	
		Difficile	0	
		Très difficile	0	
	RV-	Très facile	3	<0.0001 si Cut-off à 2
		Facile	9	
		Difficulté moyenne	17	
		Difficile	1	
		Très difficile	2	
Nombre de personne nécessaire pour la réalisation des soins	RV+	1	30	<0.0001 si Cut-off à 1
		2	2	
		3	0	
	RV-	1	13	
		2	16	
		3	3	
Nombre de tentative pour la réalisation des soins	RV+	1	32	=0,25
		2	0	
		3	0	
		4	0	
	RV-	1	15	
		2	14	
		3	1	
		4	2	

p : signification, VR- : sans réalité virtuelle, VR+ : avec réalité virtuelle, EVA : échelle visuelle analogique,

DISCUSSION

Plusieurs études recommandent l'utilisation de la VR lors des soins [2]. Ses applications auprès des enfants sont relativement récentes. C'est dans ce cadre que s'inscrivait notre travail dont le but était de tester si la distraction par la VR pourrait atténuer la DP dans l'UOP.

Cette étude est à notre connaissance, la première étude tunisienne qui s'est intéressée à l'impact de la VR sur la perception de la DP dans une unité d'oncologie pédiatrique où les enfants sont suivis pour des pathologies chroniques lourdes et ayant des antécédents de soins douloureux avec ce qui en découle comme phénomènes de mémorisation et d'amplification de la perception de la douleur [5].

A travers ce travail nous avons démontré le bénéfice de l'utilisation de la VR sur la perception de la DP de même que la facilitation de la réalisation des soins par le personnel soignant diminuant ainsi la charge de travail. La courte durée de l'étude et les possibilités même de recrutement de l'UOP ont été à l'origine d'un effectif relativement réduit. Cependant, cet effectif reste proche de la taille des échantillons utilisés dans la plupart des essais ($N < 50$) [6].

Le casque utilisé était autofinancé. Il existe sur le marché des casques plus performants, plus confortables et plus adaptés aux enfants. L'utilisation de ce casque pourrait avoir sous-estimé l'impact de la VR.

La durée des séances de VR était variable selon les études. En se basant sur l'étude de Shah et al, nous avons respecté une durée de cinq minutes entre le démarrage de la séance le début des soins [7].

Quarante-quatre pourcent des enfants, âgés de moins de six ans, ont nécessité une double évaluation afin de s'assurer de la fiabilité de l'auto-évaluation. Comme cette tranche d'âge représentait la moitié des enfants pris en charge à l'UOP, nous avons alors choisit de garder la double évaluation pour tous les patients inclus afin de faciliter l'interprétation des résultats. La concordance entre les deux échelles, exigée pour les moins de six ans, a été spontanément retrouvée chez les plus âgés.

Les procédures à l'aiguille sont l'une des pratiques les plus pénibles pour les patients en oncologie pédiatrique [6]. La majorité des soins pratiqués étaient la VVP et le PS. Ceci reflète l'activité quotidienne de l'UOP où pratiquement chaque consultant bénéficie d'un PS (pré-cure, de suivi ou lors de la survenue d'une complication) et d'une VVP pour passer les traitements. Cependant, la PPAC est réservée aux enfants qui vont recevoir des cures lourdes ou admis pour une aplasie fébrile. Les auteurs admettent de plus en plus que la VR est un moyen non pharmacologique efficace pour réduire la DP désagréables (aigu ou chronique) [6,8,9]. Il a été démontré que la VR permet la baisse de la perception de la douleur de 2,9 points même en oncologie pédiatrique [10-12].

Un point fort de notre étude est la mise en évidence de la réduction de la perception de la DP aussi bien pour les petits que les grands enfants alors que plusieurs auteurs n'ont rapporté l'efficacité de la VR que pour les enfants de plus de sept ans [13,14].

La différence significative de la variation des FC et des

FR entre le début et la fin des soins est expliquée par la tranquillité psychique et la relaxation, corollaires de l'usage de cette technique [15,16]. La modification du comportement des enfants avec le recours à la VR est expliquée par l'efficacité de la distraction et donc la diminution de l'anxiété des enfants. Le recours à la VR a permis d'éliminer en grande partie le sentiment de panique face aux soins douloureux souvent inquiétants en déviant l'attention des stimuli douloureux [17-18]. La facilitation de la réalisation des soins a été objectivé à trois niveaux :

- La baisse de la durée moyenne de ces derniers. Ces constatations ont déjà été objectivées dans une large étude pédiatrique où le délai de réalisation des VVP était significativement plus court dans le groupe VR+ ($p = 0.046$) [19].
- Le nombre de personnes nécessaire pour la réalisation des soins qui était moindre en VR+ ce qui correspond aux conditions réelles où chaque patient est pris en charge par un(e) infirmier(e).
- La différence de la perception de la difficulté du déroulement des soins par les soignants expliquée par la réduction de l'anxiété des enfants [20].

CONCLUSION

La distraction par la VR a permis de réduire l'intensité de la perception de la DP en oncologie pédiatrique. Aux termes des résultats de ce travail, nous recommandons l'utilisation de la VR comme moyen de distraction chez l'enfant pour la lutte contre la DP et réduire la charge de travail. La VR constitue une bonne alternative non pharmacologique dans la lutte contre la douleur induite par les soins dans une unité d'oncologie pédiatrique.

REFERENCES

1. Lagrange F. Réalités virtuelles. Le Pharmacien Hospitalier. 1 nov 2010;45:1.
2. Arane K, Behboudi A, Goldman RD. Virtual reality for pain and anxiety management in children. Can Fam Physician Med Fam Can. 2017;63(12):932-4.
3. Bermo MS, Patterson D, Sharar SR, Hoffman H, Lewis DH. Virtual Reality to Relieve Pain in Burn Patients Undergoing Imaging and Treatment. Top Magn Reson Imaging TMRI. 2020;29(4):203-8.
4. Koller D, Goldman RD. Distraction techniques for children undergoing procedures: a critical review of pediatric research. J Pediatr Nurs. déc 2012;27(6):652-81.
5. Treede RD, Rief W, Barke A, Aziz Q, Bennett MI, Benoliel R, et al. Chronic pain as a symptom or a disease: the IASP Classification of Chronic Pain for the International Classification of Diseases (ICD-11). Pain. 2019;160(1):19-27.
6. Ioannou A, Papastavrou E, Avraamides MN, Charalambous A. Virtual Reality and Symptoms Management of Anxiety, Depression, Fatigue, and Pain: A Systematic Review. SAGE Open Nurs. 2020;6:237796082093616.
7. Shah LBI, Torres S, Kannusamy P, Chng CML, He HG, Klainin-Yobas P. Efficacy of the Virtual Reality-Based Stress Management Program on Stress-Related Variables in People With Mood Disorders: The Feasibility Study. Arch Psychiatr Nurs. 2015;29(1):6-13.
8. Chan E, Hovenden M, Ramage E, Ling N, Pham JH, Rahim A, et al. Virtual Reality for Pediatric Needle Procedural Pain: Two Randomized Clinical Trials. J Pediatr. 2019;209:160-167.e4.

9. Özkan TK, Polat F. The Effect of Virtual Reality and Kaleidoscope on Pain and Anxiety Levels During Venipuncture in Children. *J Perianesth Nurs*. 2020;35(2):206-11.
10. Semerci R, Akgün Kostak M, Eren T, Avci G. Effects of Virtual Reality on Pain During Venous Port Access in Pediatric Oncology Patients: A Randomized Controlled Study. *J Pediatr Oncol Nurs Off J Assoc Pediatr Oncol Nurses*. 2021;38(2):142-51.
11. Bulloch B. Assessment of Clinically Significant Changes in Acute Pain in Children. *Acad Emerg Med*. 2002;9(3):199-202.
12. Rowbotham MC. What is a 'clinically meaningful' reduction in pain? *Pain*. 2001;94(2):131-2.
13. Birnie KA, Kulandaivelu Y, Jibb L, Hroch P, Positano K, Robertson S, et al. Usability Testing of an Interactive Virtual Reality Distraction Intervention to Reduce Procedural Pain in Children and Adolescents With Cancer [Formula: see text]. *J Pediatr Oncol Nurs Off J Assoc Pediatr Oncol Nurses*. 2018;35(6):406-16.
14. Dumoulin S, Bouchard S, Ellis J, Lavoie KL, Vézina MP, Charbonneau P, et al. A Randomized Controlled Trial on the Use of Virtual Reality for Needle-Related Procedures in Children and Adolescents in the Emergency Department. *Games Health J*. 2019;8(4):285-93.
15. Gershon J, Zimand E, Lemos R, Rothbaum BO, Hodges L. Use of virtual reality as a distractor for painful procedures in a patient with pediatric cancer: a case study. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc*. 2003;6(6):657-61.
16. Parsons TD, Rizzo AA. Affective outcomes of virtual reality exposure therapy for anxiety and specific phobias: a meta-analysis. *J Behav Ther Exp Psychiatry*. 2008;39(3):250-61.
17. Gerçeker GÖ, Bektaş M, Aydınok Y, Ören H, Ellidokuz H, Olgun N. The effect of virtual reality on pain, fear, and anxiety during access of a port with huber needle in pediatric hematology-oncology patients: Randomized controlled trial. *Eur J Oncol Nurs*. 2021;50:101886.
18. Khadra C. La distraction par la réalité virtuelle pour le soulagement de la douleur de jeunes enfants ayant subi des brûlures. 3 avr 2020 [cité 10 avr 2023]; Disponible sur: <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/23546>
19. Chen Y, Cheng S, Lee P, Lai C, Hou I, Chen C. Distraction using virtual reality for children during intravenous injections in an emergency department: A randomised trial. *J Clin Nurs*. 2020;29(3-4):503-10.
20. Gershon J, Zimand E, Pickering M, Rothbaum BO, Hodges L. 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.