



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



Article de recherche

Étude de faisabilité d'une exposition thérapeutique en réalité virtuelle pour joueurs pathologiques

Feasibility study of therapeutic exposure in virtual reality for pathological gamblers

J.-J. Rémond^{a,*}, M. Hernández-Mora^c, C. Marseille^c, G. Mesure^c, L. Romo^{a,b}

^a CLIPSYD 4430 EA 4430, université Paris Nanterre, 92, 92000 Nanterre, France

^b Inserm U494 centre hospitalier Sainte-Anne (CMME), 75014 Paris, France

^c CSAPA Imagine, hospitalier Eaubonne-Montmorency, Ermont, 95, 14, rue de Saint-Prix, 95600 Eaubonne, France

INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Reçu le 6 mars 2019

Accepté le 2 septembre 2019

Disponible sur Internet le xxx

Mots clés :

Jeux pathologiques

Exposition en réalité virtuelle

Restructuration cognitive

Distorsions cognitives

Immersion

R É S U M É

L'exposition par immersion en réalité virtuelle (RV) pour les joueurs pathologiques est bénéfique dans le contexte des interventions cognitives et comportementales.

Objectif. – L'objectif de l'étude était d'investiguer les possibilités mises en œuvre par la réalité virtuelle dans le cas d'une exposition pour les joueurs pathologiques pour susciter un désir de jouer et travailler avec le patient dans un milieu identique à celui écologique.

Méthode. – Des patients ($n = 10$) en soins courants pour le traitement du jeu pathologique ont obtenu quatre séances d'exposition en réalité virtuelle intégrées à une prise en charge traditionnelle. Une batterie de questionnaires a été proposée pour évaluer les comportements liés au jeu (ICJP, GRCS, UPPS), analyser l'intérêt de l'exposition en réalité virtuelle (SIS, CGI, TEI, EVA) et entrevoir les capacités d'immersion (QEP et QPI).

Résultats. – Les résultats de cette étude ont démontré la viabilité que l'exposition en réalité virtuelle peut participer à la diminution des symptômes de jeu pathologique et à la sévérité perçue par les thérapeutes (ICJP : $t = 1,6$; $p = 0,001$; CGI : $t = 4,87$; $p = 0,001$) entre le début de la prise en charge et la fin de la prise en charge et à J+1. Nous avons également pu observer des résultats significatifs ($p < 0,05$) concernant une diminution des distorsions cognitives (GRCS).

Conclusion. – Cette étude exploratoire démontre l'utilité de la réalité virtuelle pour accroître l'efficacité de la restructuration cognitive et la compréhension de l'envie de jouer liée à des stimuli au sein de l'environnement de jeu.

© 2019 L'Encéphale, Paris.

A B S T R A C T

The experiment presented is the result of a partnership between the Paris-Nanterre University (CLIPSYD laboratory, EA 4430) and the CSAPA Imagine (Simone Veil Hospital, GH Eaubonne-Montmorency). Virtual reality immersion exposure for pathological gamblers is beneficial in the context of cognitive and behavioral interventions. It can be used to evoke the desire to play and to have access to automatic thoughts and mistaken beliefs of the players when they find themselves in a gambling context. Exposure is used until the urge to play diminishes and disappears which is the process of desensitization or extinction.

Objective. – The objective of the study was to investigate the possibilities implemented by virtual reality in the case of an exhibition for pathological gamers to create a desire to play and work with the patient in an environment identical to the ecological one. Two hypotheses were proposed. On the one hand, the virtual reality exhibition will help to change the desire to play in relation to the game. On the other hand, virtual exhibition sessions associated with cognitive restructuring will have a greater impact on the perception of reality.

Method. – After a diagnosis was made, participation in the study was offered to patients ($n = 10$) in routine care and able to participate (exclusion criteria). It consisted of four virtual reality exposure sessions integrated with traditional care. Exposure did not exceed 20 minutes. To carry out this study we used

Keywords:

Gambling disorder

Virtual reality exposure

Cognitive restructuring

Cognitive distortion

Immersion

* Auteur correspondant. Laboratoire CliPsyD, EA 4430, UFR SPSE 200, université Paris Nanterre, avenue de la République, 92001 Nanterre cedex, France
Adresse e-mail : Jack-storm@orange.fr (J.-J. Rémond).

the virtual reality headset "Oculus Rift CV1" and the headphones measuring EEG waves, "Emotiv EPOC". A battery of questionnaires were proposed to evaluate gambling-related behaviors (ICJP, GRCS, UPPS), to analyze the interest of the virtual reality exhibition (SIS, CGI, TEI, EVA), and to glimpse the immersion abilities (QEP and QPI).

Results. – Ten participants aged 25 to 60 agreed to participate in the study. The results of this study demonstrated the viability of RV gamers' exposure as a tool that can help reduce pathological gambling symptoms and the severity perceived by therapists (CPI: $t = 1.6$, $P = 0.001$; CGI: $t = 4.87$, $P = 0.001$) between the beginning of the care and the end of the care and at D+1. We were also able to observe significant results ($P < 0.05$) concerning a decrease in cognitive distortions (GRCS tot, Illusion of control, Power of prediction, Favorable interpretation).

Conclusion. – The feasibility study shows that the desire to play is very present during the virtual reality exhibition in accordance with literature studies. The results also demonstrate the utility of virtual reality to allow the patient to elaborate on the cognitive distortions associated with the practice of pathological gambling. From a therapeutic point of view, the results suggest that virtual reality can increase the effectiveness of cognitive restructuring and increase understanding of the urge to play related to stimuli in the environment of play.

© 2019 L'Encéphale, Paris.

1. Introduction

L'étude présentée est une étude de faisabilité, menée en France, pour entrevoir l'utilité clinique potentielle de la réalité virtuelle dans le cadre d'une prise en charge en soins courants des joueurs pathologiques.

La réalité virtuelle peut être utilisée dans le traitement du jeu pathologique pour fournir des situations, de jeu de hasard et d'argent, immersif incitant à des contextes émotionnels et comportementaux le plus proche possible de la réalité écologique. L'exposition en réalité virtuelle peut être associée à des techniques de thérapie cognitivo-comportementale dans le cadre de soins courants. Cela engendre des questions pratiques, qui ont été posées dans certaines études anglophones et francophones canadiennes [1–3], telles que savoir si les envies de jouer sont suffisantes pour être cliniquement utiles aux praticiens, d'une part, mais permettant aussi d'être exploitées de manière sécurisée dans un contexte clinique. Il n'y a cependant, pour le moment, aucune étude française sur le sujet.

1.1. Distorsions cognitives et jeu pathologique

Les distorsions cognitives constituent un des facteurs fondamentaux impliqué dans le jeu pathologique quel que soit le type de jeu de hasard et d'argent ou le support impliqué [4]. Selon les études princeps, 68 % à 81 % des joueurs pathologiques expriment des pensées erronées lors d'une séance de jeu [5,6].

La distorsion cognitive « illusion de contrôle » entraîne un effet sur le choix du jeu et est largement liée à la prise de risque. Elle induit aussi une perception inappropriée des chances du joueur de gagner. Des pensées erronées contribuent au développement et au maintien du jeu pathologique [7–9] et ils peuvent également être des facteurs de vulnérabilités vers les comportements de jeu [10]. Des interprétations erronées au cours du jeu poussent les joueurs à continuer de jouer [11].

Les pensées dysfonctionnelles automatiques regroupent l'ensemble des distorsions cognitives [12–14]. Dans un contexte clinique, identifier correctement les pensées dysfonctionnelles est une étape essentielle vers l'objectif de les corriger [15,16]. L'exposition à une situation de jeu est la technique la plus fréquemment utilisée pour accéder aux pensées dysfonctionnelles dans les études sur la restructuration cognitive [17].

L'étude de la littérature de Chrétien, Giroux, Goulet et al., démontre d'ailleurs l'intérêt de la technique de l'exposition (*in-immagino*, *in-vivo*) associée à une restructuration cognitive dans le

rétablissement du joueur pathologique [17]. Ils montraient par ailleurs, que l'exposition en réalité virtuelle permettait d'identifier significativement davantage de pensées spécifiques au jeu que l'exposition traditionnelle [18].

1.2. L'impulsivité et le jeu pathologique

De nombreuses recherches ont établi, d'une part, que l'impulsivité était liée au jeu pathologique et un lien entre la persistance du jeu pathologique chez les joueurs et la difficulté de contrôler l'impulsivité était montré [19,20].

De nombreuses études ont trouvé une association positive entre certains traits d'impulsivité et le jeu pathologique, en utilisant l'échelle UPPS, échelle d'impulsivité la plus couramment utilisées [21–24]. Ainsi, comme suggéré par Canale, Vieno, Bowden-Jones et al. (2017), l'échelle UPPS pourrait mieux convenir à la compréhension et au rôle de l'impulsivité dans le jeu pathologique [25]. Dans différentes études utilisant l'UPPS les joueurs obtenaient des scores plus élevés aux dimensions « urgence négative », « urgence positive » et à la « persévérance » par rapport aux sujets sains [26,27].

1.3. L'immersion et le jeu pathologique

L'immersion peut être définie comme « l'expérience physique d'être immergé (...) la sensation d'être entouré d'une toute autre la réalité (...), l'ensemble de notre appareil perceptif ». L'immersion utilise les principes de flow basés sur la théorie de Csikszentmihalyi [28–30].

Une étude récente [20] démontre l'importance de l'évaluation de l'immersion dans la prise en compte du jeu pathologique. Elle a montré que, à partir d'un seuil d'immersion personnel élevé, l'individu est moins susceptible d'avoir un score élevé aux échelles évaluant « l'intensité de la pratique d'Internet et du jeu pathologique ». Cette variable d'immersion prise en compte permettrait de mieux moduler les scènes de jeu proposées aux participants lors de l'exposition aux jeux de hasard et d'argent en réalité virtuelle.

1.4. Réalité virtuelle et jeu pathologique

La réalité virtuelle est utilisée en psychologie clinique depuis le milieu des années 1990, notamment par Bouchard, Côté St-Jacques, Robillard et al., et offre les bénéfices de l'exposition dans le contexte du jeu pathologique, tout en palliant aux limites de l'exposition in vivo et en imagination [31,32]. Six études princeps portant sur

l'exposition en réalité virtuelle pour le jeu pathologique ont été publiées [1–3,18,33,34].

Elles ont notamment montré l'influence des pertes et des gains sur le désir de continuer de jouer aux machines à sous dans un casino virtuel, le désir de poursuivre le jeu étant influencé par les pertes et les gains pour les joueurs pathologiques alors que ce n'était pas le cas pour les joueurs non pathologiques [34]. Dans l'étude de Giroux, Faucher-Gravel, St-Hilaire et al. (2013), les chercheurs ont examiné le potentiel de la réalité virtuelle d'évoquer le désir de jouer. En effet, une augmentation du désir de jouer a été observée chez les joueurs de cette étude entre l'environnement virtuel neutre et l'environnement virtuel de jeu de hasard et d'argent [2]. Comme ils le soulignent ainsi que d'autres auteurs, l'exposition par immersion en réalité virtuelle peut induire un désir de jouer [1,2,35].

Les études de Bouchard, [15,36,37] ont montré, pour la première, que les envies de jouer étaient comparables à ceux stimulés par un vrai casino. La seconde était une étude pilote documentant l'utilité clinique de la réalité virtuelle chez 34 personnes joueuses pathologiques (20 en réalité virtuelle et 14 en exposition traditionnelle). L'exposition en réalité virtuelle aide également les thérapeutes à identifier plus de situations à risque que l'exposition in-vivo. La troisième étude a évalué la qualité et la sécurité des immersions en réalité virtuelle lors des phases de *craving* éprouvées par 25 personnes présentant le trouble de jeu pathologique (14 en réalité virtuelle et 11 en exposition traditionnelle).

L'objectif de notre article est de poursuivre les travaux précédemment réalisés [1,18] et d'entrevoir l'admissibilité de l'outil d'immersion en réalité virtuelle à l'aide du casque de réalité virtuelle pour simuler un environnement de jeu à destination des joueurs pathologiques, dans le cadre d'une prise en charge en soins courant.

Nous formulons les hypothèses que la pratique répétée d'exposer le joueur pathologique au sein d'un environnement virtuel, en y associant des stratégies de restructuration cognitives, nous permet d'observer une réduction de la sévérité du jeu pathologique évaluée à l'aide de l'indice canadien du jeu pathologique (ICJP), chez les participants présentant toute la symptomatologie de joueur pathologique, décrit dans le DSM-5 [1], une diminution des habitudes de jeu (fréquence, sommes associées, temps consacré) [2], une diminution de l'envie de jouer [3], une diminution aux scores des échelles évaluant les distorsions cognitives associées (GRCS), notamment l'illusion de contrôle [4], l'impulsivité (UPPS-P) [5], l'impact dans la vie quotidienne (SIS) et de l'impression personnelle ressentie de la sévérité de la pathologie (CGI) [6].

2. Matériels et méthodes

2.1. Participants

Cette étude a été réalisée en 2017 (janvier – mai). L'échantillon comprenait 10 participants souffrant de jeu pathologique tel que défini dans le DSM-5 et suivis au sein du CSAPA « Imagine » (Groupement Hospitalier Eaubonne-Montmorency, sites Ermont et Argenteuil, France). Les participants à l'étude faisaient partis de la file active de l'institution. Ils étaient admissibles pour participer sous la condition de présenter les critères du jeu pathologique tels qu'ils sont définis dans le DSM-5.

Le recrutement s'est réalisé selon le souhait volontaire des personnes informées de l'essai thérapeutique dans le centre impliqué et les participants ont signé un formulaire de consentement leur garantissant le respect des normes en vigueur rappelées par le comité d'éthique de l'Université de Paris-Nanterre, selon la loi n° 2002-303 du 4 mars 2002 en vigueur relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé et selon les

principes éthiques de la recherche et conformément à la déclaration d'Helsinki. Les participants n'ont pas reçu de compensation financière, puisque les séances d'exposition faisaient partie d'une prise en charge en soins courant. Les participants ont par la suite complété les mesures descriptives et les évaluations pré-traitement.

2.2. Instruments et variables

Afin de dépister les individus ayant des problèmes jeu, une évaluation des comportements selon les critères du DSM-5 [38] a été réalisée. Les autres instruments utilisés sont :

2.2.1. L'indice canadien du jeu pathologique [39]

Il permet de mesurer le degré de sévérité des problèmes de jeu au cours des 6 derniers mois. Cet instrument, compte 9 questions cotées de 0 à 3 (jamais, parfois, la plupart du temps, toujours). Celles-ci sont additionnées pour former un score total variant entre 0 et 27.

2.2.2. L'UPPS Impulsive Behavior Scale (UPPS) [40,41]

L'impulsivité a été mesurée à l'aide de l'UPPS. Il est basé sur la conception théorique de l'impulsivité distinguant cinq dimensions de l'impulsivité, l'urgence ayant deux versants (positive/négative), le manque de préméditation, le manque de persévérance et la recherche de sensations.

2.2.3. Gambling Related Cognitions Scale (GRCS) [42]

L'échelle des cognitions liées au jeu (ÉCJ) est un instrument traduit et validé du « GRCS ». L'ÉCJ possède de bonne qualité psychométrique et compte 23 items, sur une échelle de Lickert à sept points, qui identifient une variété de cognitions liées au jeu.

2.2.4. Questionnaire sur la Propension à l'Immersion (QPI) [43]

Afin de contrôler la capacité d'immersion des participants et d'évaluer les différences individuelles, dans un environnement virtuel, nous avons administré au prétraitement le QPI. Cet instrument est une traduction canadienne-française (validée par le Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO) de l'*Immersion Tendencies Questionnaire*. Ce questionnaire a permis de mesurer et de contrôler la prédisposition des participants à s'immerger dans l'environnement virtuel.

2.2.5. Questionnaire sur l'État de Présence (QEP) [44]

La QEP est une échelle permettant d'évaluer l'état de présence d'un individu immergé au sein d'un environnement virtuel. Elle est structurée selon sept sous-échelles dont le réalisme, la possibilité d'agir, la qualité de l'interface, la possibilité d'examiner, l'auto-évaluation de la performance, le système auditif et haptique.

2.2.6. Autres échelles utilisées lors de l'expérimentation (J 0 ; J +1)

Pour évaluer en séance le désir de jouer, une échelle de type Likert en 10 points (de « 0 = Pas du tout » à « 10 = Totalelement ») a été utilisée. Ce principe a déjà été utilisé par d'autres chercheurs [45–47]. Cet instrument a été administré en début de séance, juste avant et après l'exposition en réalité virtuelle effectuée en séance.

Une traduction canadienne-française (validée par le Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO au Canada) du *Simulator Sickness Questionnaire* (SSQ) [48,49] a été administrée aux participants afin de vérifier l'intensité des effets secondaires négatifs (ou cyber-malaises) pouvant être induits par chaque immersion en réalité virtuelle.

L'intérêt de la prise en charge du jeu pathologique associée à des expositions en réalité virtuelle a été mesuré à l'aide de l'échelle *Sheehan Incapacity Scale* (SIS) [50]. Elle porte sur le degré de gêne ou d'incapacité généré par les pratiques du jeu pathologique dans

le domaine du travail, de la vie sociale et des loisirs, de la vie de famille et des responsabilités domestiques.

Enfin, nous avons utilisé l'échelle *Treatment Evaluation Inventory Short-Form* (TEI-SF) [51]. Elle évalue la pertinence, l'acceptabilité, la perception d'efficacité et les effets indésirables de la procédure mise en place au cours du programme d'exposition en réalité virtuelle.

Pour finir nous avons utilisé l'échelle *Clinical Global Impression* (CGI) [52], en utilisant les deux premières impressions cliniques globales concernant l'évaluation ponctuelle de la gravité de la maladie et l'évaluation de l'amélioration globale.

2.2.6.1. Environnements virtuels. Les environnements de jeux de hasard et d'argent comprenaient un bar avec des écrans de télévision (proposant des matchs de sports, des courses de chevaux, ou le loto) avec un distributeur de billets (PMU, loto) [1]; un environnement de casino avec des machines à sous [2]; un environnement de tables de jeux de poker [3]; et un environnement simulant un appartement avec la possibilité de jouer sur un ordinateur ou sur un téléphone mobile à des jeux de hasard et d'argent [4], pour une exposition progressive.

2.2.6.2. Mesures psycho-physiologiques. Des données électro-encéphalographiques ont été acquises au cours de chaque séance proposant une exposition en réalité virtuelle. Le casque « Emotiv EPOC » permettant de recueillir et d'enregistrer des données électro-encéphalographique a été utilisé.

2.3. Procédure

Après les mesures de base, il était proposé aux participants une séance de relaxation. L'exposition en réalité virtuelle durait en moyenne 20 minutes et la séance entière environ 45 minutes. Le désir de jouer (EVA) et la variable immersion (QEP) ont été évalués avant et après l'exposition.

2.4. Analyses statistiques

Toutes les analyses statistiques ont été effectuées avec le logiciel Statistica (v.13.0, DELL, TIBCO Software Inc.). Le seuil de significativité a été fixé à $p < 0,05$. Dans le cadre de cette étude nous avons à comparer des distributions de scores en début de la modalité d'exposition en réalité virtuelle au cours d'une prise en charge en soins courant avec des distributions de scores en fin de la modalité d'exposition en réalité virtuelle par les mêmes sujets. Les distributions sont normales, et l'effectif étant inférieur à 30, le test statistique indiqué est le test de Wilcoxon.

3. Résultats

Les caractéristiques sociodémographiques des participants de l'étude sont présentées à la suite. Sur les dix participants (9 hommes et 1 femme) se sont inscrits pour cette étude, l'âge moyen est de 46 ans (ET : 13,1). Le participant moyen est célibataire, a un niveau de scolarité de Bac +1 (Min : Brevet ; Max : Bac + 5), travaille à temps complet, et est employé.

Le **Tableau 1** présente les résultats des patients aux questionnaires entre les phases de « pré-expositions » et « post-expositions ». Le **Tableau 2** démontre les scores représentant le sentiment de présence des participants lors des quatre phases d'expositions.

En ce qui concerne l'évaluation d'envie de jouer, symptomatologique, des circonstances de jeu, de conséquences d'incapacité dans la vie quotidienne et de compréhension globale du traitement, associées, le **Tableau 1** montre une amélioration des scores après les quatre phases d'expositions pour l'ensemble du groupe à chaque questionnaire.

Toutefois, seules sont significatives les différences concernant les scores liés au jeu pathologique (indice canadien du jeu pathologique) ; à l'envie de jouer (EVA) ; aux distorsions cognitives (GRCS) et plus précisément aux variables « pouvoir de prédictif », à « l'incapacité à arrêter de jouer » et à « l'interprétation favorable » ; et l'impression clinique globale (CGI).

Nous pouvons estimer la qualité de ces améliorations de petite pour les distorsions cognitives globales (GRCS : 0,13) à supérieure, en particulier pour la variable « Incapacité à arrêter de jouer » (GRCS IA : 0,75).

Plus précisément, concernant les scores liés à l'évaluation du jeu pathologique (indice canadien du jeu pathologique) on note une diminution significative des scores en post-expositions ($Z=2,8$; $p=0,005$), avec une grandeur d'effet faible (0,18), passant de joueurs excessifs à joueurs à risque modéré en post-expositions (moyenne pré : $M=15,9$; $ET=6,06$, moyenne post : $M=4,8$; $ET=5,83$). Concernant l'envie de jouer, évaluée à l'aide d'une échelle visuelle analogique (EVA), l'amélioration est légère (taille d'effet=0,10), avec des scores moyens en pré-expositions ($M=4,3$; $ET=3,95$) et diminue significativement ($p=0,03$) en post-expositions ($M=2$; $ET=2,21$). Aux dimensions liées à l'échelle évaluant les distorsions cognitives, composées de cinq sous-échelles, les scores diminuent significativement en post-expositions à la dimension « pouvoir prédictif » ($p=0,009$) ; « incapacité à arrêter de jouer » ($p=0,007$) ; et à la dimension « interprétation favorable » ($p=0,02$). Il y a également une diminution significative aux scores de l'échelle CGI, représentant l'impression clinique globale du patient ($p=0,01$).

Il n'y a en revanche pas d'effets en post-exposition sur l'impulsivité (UPPS) et les sous-variables afférentes, ni sur les variables composantes l'échelle évaluant l'impact du jeu sur la vie quotidienne (SIS).

Nous avons également mené une analyse de régression multiple afin de déterminer dans quelle mesure le sentiment de présence varie en fonction de l'intensité de la pratique du jeu pathologique, de l'impulsivité ou de l'impact du traitement (**Tableaux 2 et 3**).

Les variables statistiquement significatives correspondant au sentiment de présence ressenti lors des phases d'expositions, issues de la régression linéaire multiple, sont au nombre de trois (**Tableau 3**).

Les résultats significatifs montrent que les variables intensité de la pratique du jeu (ICJP) ($t=2,7$ $p=0,03$) ; l'impulsivité ($t=2,54$; $p=0,04$) ; et l'impression positive globale du traitement ($t=3,02$; $p=0,01$) peuvent expliquer la progression du sentiment de présence total au sein des phases d'exposition en réalité virtuelle au jeu pathologique.

4. Discussion

Dans cette étude exploratoire portant sur l'exposition en réalité virtuelle de joueurs pathologiques, nous formulons six hypothèses. Concernant la sévérité de la pratique de jeux de hasard et d'argent, mesurée à l'aide de l'indice canadien du jeu pathologique, ces résultats sont similaires à ceux des études déjà publiées sur les effets de l'exposition progressive traditionnelle aux jeux de hasard et d'argent pour les joueurs pathologiques [53,54]. Notre première hypothèse est validée en cela, que l'on constate une diminution de la sévérité des symptômes de jeu pathologique. Les études sur la réalité virtuelle et le jeu pathologique n'ont pas mesuré l'évolution de l'intensité de la pratique de jeu, mais la littérature sur la réalité virtuelle confirme la participation de l'outil dans la diminution des symptômes d'autres pathologies [55]. La troisième hypothèse est validée. L'expérimentation a montré que l'exposition en réalité virtuelle répétée avec prévention de la réponse réduit significativement l'envie subjective de jouer, en particulier en réponse à la

Tableau 1

Résultats des patients joueurs pathologiques en pré et post exposition en réalité virtuelle.

Instrument (n = 10)	Moyenne pré-expositions M (ET)	Moyenne post-expositions M (ET)	Différences moyennes pré/post-expositions	Test de Wilcoxon (dl = p < 0,05) (z =)	p =	Grandeurs d'effet (effect size)
ICJP – jeu pathologique	15,9 (6,06)	4,8 (5,83)	11,1	2,8	0,005	0,18
Fréquences (en jours)	4,3 (2,58)	1,5 (2)	2,8	1,61	0,11	0,10
Heures	7,7 (6,07)	0,99 (1,17)	6,71	1,68	0,09	0,03
Sommes associées	645,2 (1252,41)	30,63 (43,95)	614,57	1,52	0,13	0,02
EVA	4,3 (3,95)	2 (2,21)	2,3	2,19	0,03	0,10
GRCS – Distorsions Tot	73,8 (20,58)	45,7 (25,97)	28,1	2,7	0,006	0,13
ALJ	10,8 (3,91)	7,5 (4,33)	3,3	1,84	0,06	0,08
IC	10,3 (6)	5,8 (2,74)	4,5	1,99	0,05	0,23
PP	20,5 (7,23)	13 (7,59)	7,5	2,6	0,009	0,26
IA	16,4 (7,9)	10,4 (6,93)	6	2,67	0,007	0,75
IF	15,8 (6,05)	9 (6,09)	6,8	2,34	0,02	0,08
UPPS – Impulsivité Tot	40 (7,89)	39 (11,09)	1	0,25	0,8	0,001
MPré	7,8 (2,44)	7,8 (2,35)	0	0,12	0,91	/
MPer	6,8 (2,74)	6,6 (3,44)	0,2	0,31	0,75	/
RS	10,5 (3,57)	10,4 (3,84)	0,1	0,46	0,65	/
U+	12,5 (2,32)	12,2 (3,49)	0,3	0,46	0,65	/
U	11,3 (2,95)	11,7 (3,56)	0,4	0,34	0,074	/
SIS – Travail (1)	1,9 (1,97)	0,9 (1,45)	1	1,18	0,24	0,05
SIS – Vie sociale et loisirs (2)	4 (3,2)	2,4 (2,8)	1,6	1,1	0,27	0,63
SIS – Vie de famille et responsabilités domestiques (3)	2,5 (2,64)	2,3 (3,09)	0,2	0,25	0,8	0,008
CGI – Traitement	4,3 (1,06)	2 (1,05)	2,3	2,55	0,01	0,38

ICJP : indice canadien du jeu pathologique [41] ; UPPS : *Urgency-lack of Premeditation-lack of Perseverance-Sensation seeking* [42] ; U : urgence négative ; U+ : urgence positive ; RS : recherche de sensation ; Mper : manque de persévérance ; MPré : manque de préméditation ; GRCS : Gambling Related Cognition Scale [44] ; IF : interprétation favorable ; IC : illusion de contrôle ; PP : pouvoir prédictif ; ALJ : attentes liées au jeu ; IA : incapacité à arrêter de jouer ; SIS : Sheehan Incapacity Scale [52] ; CGI : impression clinique globale [54].

Tableau 2

Résultats à l'échelle QEP du sentiment de présence des participants selon les séances d'exposition en réalité virtuelle.

Mesure du sentiment de présence (QEP) (n = 10)	Moyenne Séance 1 M (ET)	Moyenne Séance 2 M (ET)	Moyenne Séance 3 M (ET)	Moyenne Séance 4 M (ET)
QEP Réalisme	34,5 (7,93)	36,1 (8,2)	37,1 (7,89)	38,5 (4,53)
QEP Possibilité d'agir	20,4 (4,33)	21,8 (3,08)	23,8 (3,16)	22,8 (3,12)
QEP Qualité de l'interface	9,6 (3,44)	7,2 (2,97)	7,9 (3,78)	10,5 (3,63)
QEP Possibilité d'examiner	20,4 (4,33)	16 (3,16)	16,4 (2,5)	16,8 (2,04)
QEP Auto évaluation de la performance	11,3 (2,06)	12,2 (2,25)	12,2 (2,04)	12,3 (1,7)
QEP Auditif	15,3 (3,77)	15,6 (3,24)	17 (3,16)	17,5 (2,68)
QEP Haptique	7 (2,49)	7,8 (2,94)	8,6 (2,46)	9,2 (2,66)
QEP Total	91,5 (13,8)	93,3 (11,8)	95,5 (12,93)	98,1 (5,26)

QEP : questionnaire sur l'état de présence [46].

Tableau 3

Résultats de la régression linéaire multiple en fonction du sentiment de présence (QEP) et de la sévérité de la pratique du jeu ; de l'impulsivité ; ou de l'impact du traitement.

	b	Erreur standard b	t	p
ICJP	0,85	0,32	2,7	0,03
UPPS – Impulsivité Tot	0,65	0,26	2,54	0,04
CGI – Traitement	0,73	0,24	3,02	0,01

ICJP : indice canadien du jeu pathologique [41] ; UPPS : *Urgency-lack of Premeditation-lack of Perseverance-Sensation seeking* [42] ; CGI : impression clinique globale [54].

scène qui suscite la plus forte envie de jouer. Les résultats sont en concordance avec la littérature [2].

La quatrième hypothèse n'est que partiellement validée, concernant notamment les distorsions cognitives. Les résultats étaient aussi significatifs concernant la diminution des scores GRCS totaux et les variables « pouvoir de prédiction », « incapacité à arrêter de jouer » et « interprétation favorable ». Ces résultats sont aussi en conformité en rapport à la littérature, sur l'exposition en réalité virtuelle et le jeu pathologique [18]. Concernant les autres variables (« illusion de contrôle » et « attentes liées au jeu »), il n'y avait pas de différences significatives entre les deux conditions pré et post

-. L'absence de différences entre les conditions peut s'expliquer par un manque de puissance statistique, car ces catégories de distorsions cognitives sont généralement sollicitées dans un contexte immersif tel que la réalité virtuelle. Nous pouvons émettre comme hypothèse que l'illusion de contrôle pouvait revêtir un aspect différent de celui proposé par l'échelle GRCS. En effet, l'expérimentation reposant sur des environnements de casino et notamment une table de poker, nous pouvons considérer que la confiance excessive, des joueurs dans leur capacité supposée « empirique » à influencer le résultat supplanterait une croyance métaphysique fondée sur des ressources externes comme le fait de prier, ce qui est évalué par l'échelle GRCS. Cette question est d'ailleurs posée au sein de la littérature [56,57] et cette hypothèse est partagée par Chrétien et al. dans l'étude sur l'exposition en réalité virtuelle au jeu pathologique et les croyances dysfonctionnelles [18].

La cinquième hypothèse n'est que partiellement validée. Les résultats concernant les dimensions liées à l'impulsivité n'ont pas été significatifs. Toutefois, une diminution a pu être observée concernant les scores à l'échelle UPPS total, et à l'ensemble des dimensions composant l'UPPS, exceptée la dimension de l'urgence négative. Bien que les études récentes confirment l'importance de l'impulsivité liée à la motivation au jeu [58], nous pouvons

envisager que la diminution de l'impulsivité nécessite une prise en charge globale au long court comprenant des outils cognitivo-comportementaux, dont l'impact est largement décrit dans la littérature [59] et portant aussi sur le domaine émotionnel (ex. : pratique de la *mindfulness*) [60–62].

Enfin, la sixième hypothèse est validée. Les résultats significatifs concernant l'impression positive globale du traitement ont aussi été relevés. Les patients seraient donc satisfaits de l'impact perçu de l'outil au sein de la thérapie. Ces résultats concordent aussi avec les études portant sur la réalité virtuelle et utilisant l'échelle CGI [63]. L'impact positif de ces indicateurs vient en confirmation de nos développements théoriques et de la majorité de nos hypothèses. Néanmoins, certains effets attendus ne se révèlent pas être significatifs. Concernant les résultats liés aux dimensions de l'impact sur la vie quotidienne, de la fréquence de la pratique du jeu (en jours), du temps consacré lors de ces périodes de jeu et des sommes associées sont également apparus peu concluants.

Dans le cadre d'un certain nombre d'études pilotes et exploratoires, les études menées par Garcia-Palacios, de la Vega, Botella et al. [35], Bouchard, Robillard, Giroux et al. [37], Park, Park, Gwak et al. [1], Giroux, Faucher-Gravel, St-Hilaire et al. [2], indiquent l'intérêt de la réalité virtuelle comme outil clinique.

Les limites doivent également être mentionnées. Tout d'abord, les participants étaient des joueurs en soins courant et l'échantillon était faible. Par conséquent, de futures recherches sont nécessaires pour évaluer l'efficacité de l'exposition en réalité virtuelle pour les joueurs pathologiques avec des échantillons cliniques plus importants. Une étude longitudinale devrait être proposée.

5. Conclusion

Notre étude a démontré l'intérêt de l'exposition en réalité virtuelle dans le cadre d'une prise en charge en soins courant. Dans le cadre d'une exposition en réalité virtuelle pour les personnes atteintes du jeu pathologique, cette étude a exploré la possibilité par ce biais de diminuer l'intensité de la pratique des jeux de hasard et d'argent, les croyances erronées, de susciter une envie de jouer et la variable immersion.

Rôle des sources de financements

Ce travail a été soutenu par une subvention du Groupement d'Intérêt Scientifique « Jeu et société », dans le cadre d'un appel à projet de soutien à une étude doctorale. Ce GIS est soutenu par la FDJ et regroupe les universités Paris 13 SPC, Paris-Nanterre, Paris Descartes et Paris Sorbonne.

Contributions

Lucia Romo a dirigé cette recherche en tant que professeur responsable dans le cadre d'une étude doctorale. Lucia Romo et Jean-Jacques Rémond ont conceptualisé l'expérimentation. Gérald Mesure a supervisé les prises en charge en tant que chef de service du CSAPA « Imagine ». Après une répartition équitable, María Hernández et Camille Marseille ont pris en charge, en tant que psychologue, les patients de l'expérimentation. Jean-Jacques Rémond a participé à la prise en charge des patients lors de l'exposition en réalité virtuelle sur les quatre séances. Jean-Jacques Rémond a écrit la subvention GIS JEU et a recueilli et analysé les données et a rédigé le premier brouillon du manuscrit. Jean-Jacques Rémond a écrit la version finale du manuscrit. Lucia Romo a corrigé le manuscrit. Tous les auteurs ont contribué et ont approuvé le manuscrit final.

Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Remerciements

Nous remercions l'équipe du professeur Stéphane Bouchard (laboratoire de cyberpsychologie de l'UQO, Université du Québec en Outaouais pour les échanges que nous avons pu réaliser sur l'environnement virtuel initial.

Références

- [1] Park C-B, Park SM, Gwak AR, et al. The effect of repeated exposure to virtual gambling cues on the urge to gamble. *Addict Behav* 2015;41:61–4.
- [2] Giroux I, Faucher-Gravel A, St-Hilaire A, et al. Gambling exposure in virtual reality and modification of urge to gamble. *Cyberpsychology Behav Soc Netw* 2013;16(3):224–31.
- [3] Bouchard S, Loranger C, Giroux I, et al. Using virtual reality to provide a naturalistic setting for the treatment of pathological gambling. In: *The Thousand Faces of Virtual Reality*. InTech; 2014.
- [4] Romo L, Legauffre C, Guilleux A, et al. Cognitive distortions and ADHD in pathological gambling: a national longitudinal case-control cohort study. *J Behav Addict* 2016;5(4):649–57.
- [5] Gaboury A, Ladouceur R. Erroneous perceptions and gambling. *J Soc Behav Personal* 1989;4(4):411.
- [6] Ladouceur R. Perceptions among pathological and nonpathological gamblers. *Addict Behav* 2004;3(29):555–65.
- [7] Ellison LJ, Vale K, Ladouceur R. Disordered gambling: the effects of a brief, online cognitive intervention in an Australian sample. *Open Access Libr J* 2017;4(01):1.
- [8] Fortune EE, Goodie AS. Cognitive distortions as a component and treatment focus of pathological gambling: a review. *Psychol Addict Behav* 2012;26(2):298.
- [9] Goodie AS, Fortune EE. Measuring cognitive distortions in pathological gambling: review and meta-analyses. *Psychol Addict Behav* 2013;27(3):730.
- [10] Yakovenko I, Hodgins DC, el-Guebaly N, et al. Cognitive distortions predict future gambling involvement. *Int Gambl Stud* 2016;16(2):175–92.
- [11] Ciccarelli M, Griffiths MD, Nigro G, et al. Decision making, cognitive distortions and emotional distress: a comparison between pathological gamblers and healthy controls. *J Behav Ther Exp Psychiatry* 2017;54:204–10.
- [12] Toneatto T. Cognitive psychopathology of problem gambling. *Subst Use Misuse* 1999;34(11):1593–604.
- [13] Devynck F, Giroux I, Jacques C. Les distorsions cognitives [Cognitive distortions]. In: *Le jeu pathologique : comprendre, prévenir, traiter [Pathological gambling: Understand, prevent, treat]*. France: Elsevier Masson; 2012. p. 75–80.
- [14] Ladouceur R, Sylvain C, Boutin C, et al. Cognitive treatment of pathological gambling. *J Nerv Ment Dis* 2001;189(11):774–80.
- [15] Bouchard S, Loranger C, Robillard G, et al. Guide d'utilisation des environnements virtuels pour les problèmes de jeu pathologique [Guide to use virtual environments for pathological gambling problems] (version 2.0). Gati-neau, Québec: Laboratoire de Cyberpsychologie de l'Université du Québec en Outaouais; 2013.
- [16] Ladouceur R, Boutin C, Doucet C, et al. Programme d'évaluation et de traitement des joueurs excessifs. *Qué Cent Pour Prévenir Jeu Univ Laval*; 2000.
- [17] Chrétien M, Giroux I, Goulet A, et al. Cognitive restructuring of gambling-related thoughts: a systematic review. *Addict Behav* 2017;75:108–21.
- [18] Chrétien M, Giroux I, Goulet A, et al. Using virtual reality to elicit dysfunctional thoughts in individuals with gambling disorder. *J Gambl Issues* 2018:38.
- [19] Romo L, Kotbagi G, Plantey S, et al. Gambling and impulsivity: an exploratory study in a french adolescent population. *Open J Med Psychol* 2014;3(04):306.
- [20] Rémond J-J, Romo L. Analysis of gambling in the media related to screens: immersion as a predictor of excessive use? *Int J Environ Res Public Health* 2018;15(1):58.
- [21] Nower L, Blaszczyński A. Impulsivity and pathological gambling: a descriptive model. *Int Gambl Stud* 2006;6(1):61–75.
- [22] Blaszczyński A, Steel Z, McConaghy N. Impulsivity in pathological gambling: the antisocial impulsivist. *Addiction* 1997;92(1):75–87.
- [23] Marazziti D, Picchetti M, Baroni S, et al. Pathological gambling and impulsivity: an Italian study. *Riv Psichiatr* 2014;49(2):95–9.
- [24] Petry NM. Pathological gambling: etiology, comorbidity, and treatment. *American Psychological Association*; 2005.
- [25] Canale N, Vieno A, Bowden-Jones H, et al. The benefits of using the UPPS model of impulsivity rather than the Big Five when assessing the relationship between personality and problem gambling. *Addiction* 2017;112(2):372–3.
- [26] Billieux J, Lagrange G, Van der Linden M, et al. Investigation of impulsivity in a sample of treatment-seeking pathological gamblers: a multidimensional perspective. *Psychiatry Res* 2012;198(2):291–6.
- [27] Michalczuk R, Bowden-Jones H, Verdejo-García A, et al. Impulsivity and cognitive distortions in pathological gamblers attending the UK National Problem Gambling Clinic: a preliminary report. *Psychol Med* 2011;41(12):2625–35.
- [28] Csikszentmihalyi M. Flow: the psychology of optimal experience. Harper & Row; 1990. p. 303.

- [29] Csikszentmihalyi M. Toward a psychology of optimal experience. In: Flow and the foundations of positive psychology. Springer.; 2014. p. 209–26.
- [30] Nakamura J, Csikszentmihalyi M. The concept of flow: flow and the foundations of positive psychology. Netherlands: Springer; 2014.
- [31] Bouchard S, Côté S, St-Jacques J, et al. Effectiveness of virtual reality exposure in the treatment of arachnophobia using 3D games. *Technol Health Care* 2006;14(1):19–27.
- [32] Bertrand M, Bouchard S. Applying the technology acceptance model to VR with people who are favorable to its use. *J Cyber Ther Rehabil* 2008;1(2):200–1.
- [33] Botella C, Quero S, Serrano B, et al. El uso de la Realidad Virtual en el tratamiento del juego patológico. *J Pozo Pérez M Ferreras Comp Adicciones Nuevas Tencologías Inf Comun Perspect Su Uso Para Prev El Trat Gob Rioja Cons Salud*; 2008.
- [34] Young MM, Wohl MJA, Matheson K, et al. The desire to gamble: the influence of outcomes on the priming effects of a gambling episode. *J Gambl Stud* 2008;24(3):275–93.
- [35] García-Palacios A, de la Vega N, Botella C, et al. Virtual reality in the treatment of pathological gambling. *Cyberpsychol Behav* 2006;9:706–7.
- [36] Bouchard S, Loranger C, St-Pierre M, et al. Testing the usefulness of VR in the treatment of pathological gambling with a randomized controlled trial. In: Oral Presentation at the 17th Annual CyberPsychology and CyberTherapy Conference; 2012. p. 25–28.
- [37] Bouchard S, Robillard G, Giroux I, et al. Using virtual reality in the treatment of gambling disorder: the development of a new tool for cognitive behavior therapy. *Front Psychiatry* 2017;8:27.
- [38] American Psychiatric Association, et al. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®). American Psychiatric Pub; 2013.
- [39] McCready J, Adlaf E. Performance and enhancement of the Canadian Problem Gambling Index (CPGI): Report and recommendations. Prepared for: Inter-provincial Funding Partners for Research Into Problem Gambling; 2006.
- [40] Whiteside SP, Lynam DR, Miller JD, et al. Validation of the UPPS impulsive behaviour scale: a four-factor model of impulsivity. *Eur J Personal* 2005;19(7):559–74.
- [41] Van der Linden M, d'Acremont M, Zermatten A, et al. A French adaptation of the UPPS impulsive behavior scale. *Eur J Psychol Assess* 2006;22(1):38–42.
- [42] Chiu J, Storm L. Personality, perceived luck and gambling attitudes as predictors of gambling involvement. *J Gambl Stud* 2010;26(2):205–27.
- [43] Witmer BG, Singer MJ. Measuring presence in virtual environments: a presence questionnaire. *Presence Teleoper Virtual Env* 1998;7(3):225–40.
- [44] Robillard G, Bouchard S, Renaud P, et al. Validation canadienne-française de deux mesures importantes en réalité virtuelle : l'Immersive Tendencies Questionnaire et le Presence Questionnaire. Poster Present 25e Congrès Annu Société Québécoise Pour Rech En Psychol SQRP Trois-Rivières; 2002.
- [45] Kushner M, Thurus P, Sletten S, et al. Urge to gamble in a simulated gambling environment. *J Gambl Stud* 2008;24(2):219–27.
- [46] Kushner MG, Abrams K, Donahue C, et al. Urge to gamble in problem gamblers exposed to a casino environment. *J Gambl Stud* 2007;23(2):121–32.
- [47] Wulfert E, Maxson J, Jardin B. Cue-specific reactivity in experienced gamblers. *Psychol Addict Behav* 2009;23(4):731.
- [48] Kennedy RS, Lane NE, Berbaum KS, et al. Simulator sickness questionnaire: an enhanced method for quantifying simulator sickness. *Int J Aviat Psychol* 1993;3(3):203–20.
- [49] Bouchard S, Robillard G, Renaud P, et al. Exploring new dimensions in the assessment of virtual reality induced side effects. *J Comput Inf Technol* 2011;1(3):20–32.
- [50] Sheehan DV, Ballenger J, Jacobsen G. Treatment of endogenous anxiety with phobic, hysterical, and hypochondriacal symptoms. *Arch Gen Psychiatry* 1980;37(1):51–9.
- [51] Kelley ML, Heffer RW, Gresham FM, et al. Development of a modified treatment evaluation inventory. *J Psychopathol Behav Assess* 1989;11(3):235–47.
- [52] Guy W. Early Clinical Drug Evaluation (ECDEU) Assessment Manual. Rockville: National Institute of Mental Health; 1976.
- [53] Tolchard B. Cognitive-behavior therapy for problem gambling: a critique of current treatments and proposed new unified approach. *J Ment Health* 2017;26(3):283–90.
- [54] Merkouris SS, Thomas SA, Browning CJ, et al. Predictors of outcomes of psychological treatments for disordered gambling: a systematic review. *Clin Psychol Rev* 2016;48:7–31.
- [55] Maples-Keller JL, Bunnell BE, Kim SJ, et al. The use of virtual reality technology in the treatment of anxiety and other psychiatric disorders. *Harv Rev Psychiatry* 2017;25(3):103.
- [56] Cowie ME, Stewart SH, Salmon J, et al. Distorted beliefs about luck and skill and their relation to gambling problems and gambling behavior in dutch gamblers. *Front Psychol* 2017;8:2245.
- [57] Pravichai S, Ariyabuddhiphongs V. Superstitious beliefs and problem gambling among Thai lottery gamblers: the mediation effects of number search and gambling intensity. *J Gambl Stud* 2015;31(4):1633–49.
- [58] Marmurek HHC. A dissociation of impulsivity and gambling cognition pathways to gambling urges via motivation. *J Addict Clin Res* 2018;2(1):5–8.
- [59] Challet-Bouju G, Bruneau M, Victorri-Vigneau C, et al. Cognitive remediation interventions for gambling disorder: a systematic review. *Front Psychol* 2017;8:1961.
- [60] Von Hammerstein C, Miranda R, Aubin H-J, et al. Combining mindfulness and cognitive training? The interest of state and executive control network training to enhance self-control in gambling disorder. *J Behav Addict* 2018;7:160.
- [61] Von Hammerstein C, Luquiens A, Khazaal Y, et al. OR-41: state of literature & research protocol: Mindfulness Based Relapse Prevention (MBRP) as a treatment for gambling disorder. *J Behav Addict* 2016;5(S1):18–20.
- [62] Miranda R, Aubin HJ, Romo L, et al. Mindfulness and cognitive training in a CBT-resistant patient with gambling disorder: a combined therapy to enhance self-control. *J Addict Med* 2018;12(6):484–9.
- [63] Chesham RK, Malouff JM, Schutte NS. Meta-analysis of the efficacy of virtual reality exposure therapy for social anxiety. *Behav Change* 2018;35(3):152–66.