

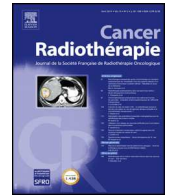


Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



Article original

Étude de faisabilité : l'utilisation de l'imagerie médicale en éducation thérapeutique en radiothérapie

Feasibility study: The medical imaging as a tool for therapeutic education in radiotherapy

D. Kirkove^{a,*}, N. Barthelemy^c, P. Coucke^d, C. Mievis^c, S. Ben Mustapha^c, S. Jodogne^e,
N. Dardenne^{a,b}, A.-F. Donneau^{a,b}, B. Pétré^a

^a Département des Sciences de la Santé Publique, Université de Liège, B23/Avenue Hippocrate, n° 13, 4000 Liège, Belgique

^b Centre Hospitalo-Universitaire Biostatistique et méthodes de recherche (B-STAT), Faculté de Médecine, Université de Liège, B23/Avenue Hippocrate, n° 13, 4000 Liège, Belgique

^c Service Equipe mobile de soins palliatifs, Oncologie Radiothérapie, Centre Hospitalier Universitaire de Liège, Domaine Universitaire du Sart Tilman/B35, 4000 Liège, Belgique

^d Département de Physique Médicale, Service médical de radiothérapie, Centre Hospitalier Universitaire de Liège, Domaine Universitaire du Sart Tilman/B35, 4000 Liège, Belgique

^e Institute of Information and Communication Technologies, Electronics and Applied Mathematics, Louvain School of Engineering, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgique

IN F O A R T I C L E

Historique de l'article :

Reçu le 1^{er} décembre 2021

Reçu sous la forme révisée

le 18 mars 2022

Accepté le 1^{er} avril 2022

Mots clés :

Éducation thérapeutique du patient

Radiothérapie

Cancer pulmonaire

Imagerie médicale

R É S U M É

Objectifs de l'étude. – Évaluer la faisabilité d'un essai contrôlé randomisé explorant l'utilisation de l'imagerie médicale en tant qu'intervention d'éducation thérapeutique (ETP) en radiothérapie externe.

Matériel et méthodes. – Étude expérimentale de type « essai contrôlé randomisé » de faisabilité menée dans un seul centre, entre novembre 2019 et mars 2020, afin de suivre des patients adultes traités par irradiation thoracique. En plus des informations données usuellement, le groupe expérimental a bénéficié d'une intervention consistant en la visualisation de ses propres images médicales via le programme informatique open-source « Stone of Orthanc ».

Résultats. – Cette étude a permis de recruter 49 patients avec un taux de refus de 8,16% (4/49). 20 patients ont été sortis de l'étude pour raison sanitaire (pandémie par le coronavirus de 2019), 10 pour raison médicale. Parmi les 15 participants restants, tous ont finalisé le programme. Bien que non-significatif, le groupe expérimental a montré par rapport au groupe contrôle un gain médian dans la perception de connaissances (+ 1,9 (1,6 – 2,2)) contre (+ 1,4 (1,4 – 1,8)), ainsi qu'une diminution des scores liés à l'anxiété (– 3,0 (– 4,5 – (– 2,0)) contre – 1,0 (– 5,0 – 0,0)) et la détresse émotionnelle ((– 5,0 (– 7,5 – (– 3,5)) contre (– 2,0 (– 5,0 – (– 1,0))). Une réduction significative ($p = 0,043$) est observée pour le score de dépression ((– 2,0 (– 3,0 – (– 1,5)) contre (0,0 (0,0 – 0,0))).

Conclusion. – Cette étude démontre la faisabilité du projet, avec des résultats préliminaires prometteurs, tout en indiquant certaines adaptations pour la tenue d'un essai contrôlé randomisé de plus grande envergure.

© 2022 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

A B S T R A C T

Purpose. – Assess the feasibility of a randomized controlled trial (RCT) exploring the use of medical imaging as a therapeutic education (TPE) intervention in external radiation therapy.

Materials and methods. – Experimental feasibility trial of “RCT” type carried out in a single-center, between November 2019 and March 2020, following adult patients treated by thoracic radiotherapy. In addition

Keywords:

Patient Education

Radiotherapy

Lung neoplasm

Medical imaging

* Auteur correspondant. Département des Sciences de la Santé Publique, Université de Liège, B23/Avenue Hippocrate, n° 13 4000 Liège, Belgique.

Adresse e-mail : delphine.kirkove@uliege.be (D. Kirkove).

to the information usually given, the experimental group benefited from an intervention consisting in the visualization of their own medical images using the open-source software “Stone of Orthanc”.

Results. – Forty-nine patients were recruited with a refusal rate of 8.16% (4/49). 20 patients were withdrawn from the study for health reasons (COVID), 10 for medical reasons. All the remaining 15 participants completed the process. Although not significant, the experimental group showed a median gain in the perception of knowledge compared to the control group (+ 1.9 (1.6 – 2.2)) vs (+ 1.4 (1.4 – 1.8)), as well as a decrease in scores related to anxiety (– 3.0 (– 4.5 – (– 2.0)) vs – 1.0 (– 5.0 – 0.0)) and emotional distress ((– 5.0 (– 7.5 – (– 3.5)) vs (– 2.0 (– 5.0 – (– 1.0))) A significant reduction ($p=0.043$) is observed for the depression score ((– 2.0 (– 3.0 – (– 1.5)) vs (0.0 (0.0 – 0.0))).

Conclusion. – This study demonstrates the feasibility of the project, with promising preliminary results. Some adaptations in order to conduct a larger-scale RCT are highlighted.

© 2022 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

1. Introduction

De par ses taux d'incidence et de mortalité élevés, le cancer du poumon est un problème de santé publique majeur [1,2]. Les symptômes généralement associés à cette pathologie, comme la douleur, la fatigue, la dyspnée ou encore le stress, ont un impact important sur la qualité de vie de ces patients [3].

Parmi les traitements habituels du cancer du poumon tels que la chirurgie ou la chimiothérapie, la radiothérapie tient une place de choix [4]. Malgré les récentes évolutions technologiques, la radiothérapie peut induire des effets toxiques sur les tissus environnant la tumeur. Une irradiation du thorax peut ainsi provoquer de la fatigue, une dermatite, une pneumopathie radique, une toxicité cardiaque, une œsophagite ou des fractures radio-induites [2,5].

À côté de ces impacts physiques, la radiothérapie peut également atteindre les sphères psycho-affectives du patient, avec l'apparition d'anxiété, de dépression ou de détresse émotionnelle [6]. Ces effets sont souvent associés à des croyances erronées ou un manque de connaissance sur la radiothérapie [7–9]. Les patients expriment également des besoins non-satisfaits par les mesures éducatives habituelles [10].

Pour répondre à ce type de défis, l'éducation thérapeutique du patient (ETP) a été élaborée de façon à permettre à « aider les patients à acquérir ou maintenir les compétences dont ils ont besoin pour gérer au mieux leur vie avec une maladie chronique » (OMS, 1998) [11]. Elle repose sur l'idée qu'éduquer le patient, en soutenant le développement de ses compétences, contribue à le soigner. Parmi les outils les plus souvent utilisés en radiothérapie pour l'éducation du patient se retrouvent des brochures, des cassettes audio et des vidéos [12]. Ce matériel éducatif offre des résultats controversés : à côté de résultats positifs, certains auteurs ne retrouvent pas toujours de résultats significatifs. Par exemple, des variables comme la détresse psychologique, le niveau de connaissances, et la capacité à faire face aux effets secondaires ne sont pas nécessairement améliorées à travers ce matériel éducatif [13]. De plus, certains patients ne désirent pas davantage d'informations [7] ou préfèrent « se confier au pouvoir du médecin » [9].

L'informatique a récemment offert de nouvelles opportunités en matière d'éducation thérapeutique du patient, notamment au niveau de l'imagerie médicale. Jusqu'à présent, l'accessibilité de ces images a surtout été pensée et orientée à destination des professionnels de santé. Aujourd'hui, l'éducation thérapeutique du patient ouvre également cette possibilité aux patients. Ceci soulève de nouveaux enjeux liés à l'appropriation de ces images médicales par le patient et leur impact : ces questions ont jusqu'à présent été peu étudiées. Les logiciels sont plus en plus utilisés dans les stratégies d'apprentissage [14]. Par rapport à d'autres supports éducatifs, l'outil informatique apporte des connaissances accrues, une plus grande satisfaction des patients et une diminution de l'anxiété

[14]. Dans le contexte de la radiothérapie, l'étude de Sian K. Smith et al. confirme l'intérêt de ce type de stratégies en recommandant l'utilisation de diagrammes visuels ou d'outils d'imagerie pour communiquer avec le patient sur la planification et le déroulement de son traitement [8].

Face à ces questionnements, différents auteurs recommandent de mener des études rigoureuses d'un point de vue méthodologique parmi lesquelles l'essai contrôlé randomisé (ECR) est reconnu comme apportant un haut niveau de preuves [15]. Mais ce type d'étude se révèle très coûteuse en termes de ressources. C'est pour cette raison qu'il est utile de pratiquer dans un premier temps des études de faisabilité qui permettent d'analyser le processus complet de l'intervention, d'évaluer la pertinence et les adaptations éventuellement nécessaires pour une étude complète de type essai contrôlé randomisé. La réalisation d'études de faisabilité est particulièrement recommandée lorsqu'il existe un manque de données antérieures concernant l'utilisation d'une technique spécifique d'intervention, ce qui est le cas en ce qui concerne l'exploitation de l'imagerie médicale dans le cadre d'une intervention d'éducation thérapeutique du patient [16].

En accord avec cette discussion, notre contribution vise à évaluer la faisabilité d'un essai contrôlé randomisé explorant l'utilisation de l'imagerie médicale en tant qu'intervention d'éducation thérapeutique en radiothérapie externe, et incluant une évaluation préliminaire de l'impact de cette intervention.

2. Matériel et méthodes

2.1. Design d'étude et participants

Une étude expérimentale de type essai contrôlé randomisé de faisabilité a été conduite de façon monocentrique afin de suivre des patients adultes, atteints d'un cancer pulmonaire traitée par irradiation thoracique, sur trois périodes de temps calquées sur le trajet de soins des patients tel qu'illustré à la Fig. 1.

Pour être inclus dans l'étude, les participants devaient être majeurs (plus de 18 ans), savoir lire le français et posséder un ordinateur fixe ou portable avec un lecteur pour clé USB (Universal Serial Bus). Ils devaient bénéficier d'une radiothérapie externe, soit pour un cancer pulmonaire, soit pour un cancer primitif autre que pulmonaire mais nécessitant de la radiothérapie thoracique. Ont été exclus les patients porteurs d'une déficience cognitive majeure ou confus.

Les patients ont été répartis aléatoirement en deux groupes distincts : un groupe expérimental qui a reçu l'intervention d'éducation thérapeutique et un groupe contrôle. Cette répartition a suivi une liste de randomisation, réalisée par blocs de quatre. Chaque patient sorti de l'étude (pour raison médicale) a été

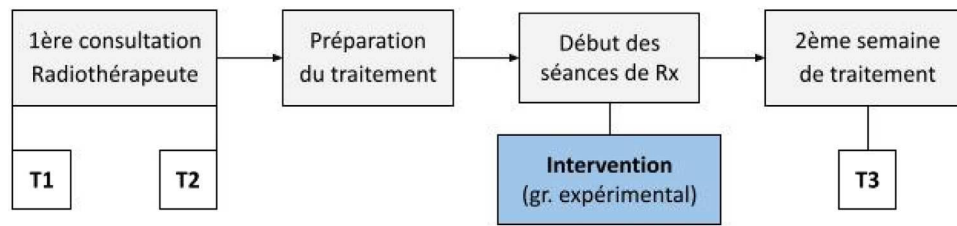


Fig. 1. Temps de l'étude selon le trajet de soins d'un patient en radiothérapie.
Time of the study according to the patient's care in radiotherapy.

automatiquement remplacé par l'inclusion du patient suivant l'assignation du patient remplacé.

Le recrutement des patients s'est déroulé entre novembre 2019 et mars 2020 au Centre Hospitalier Universitaire de Liège (CHU) dans le service clinique de radiothérapie.

Cette recherche a été approuvée par le Comité d'éthique hospitalo-facultaire universitaire de Liège le 8 novembre 2019 (Réf. : 2019/250).

2.2. Intervention

Pour cette recherche, le groupe contrôle a reçu les informations données usuellement par le radiothérapeute oralement et via une brochure institutionnelle.

En plus de ces informations, les patients du groupe expérimental ont bénéficié d'une intervention consistant en la visualisation de leurs propres images scanographiques combinées à la visualisation des zones de traitement de radiothérapie. Ces images étaient enregistrées au format DICOM (*Digital Imaging and Communication in Medicine*) sur une clé USB individuelle pour chaque patient. La clé USB contenait également une copie du programme informatique libre et open-source « *Stone of Orthanc* » [17]. Ce programme permet d'afficher les images médicales du patient en trois dimensions ainsi que le dépôt de doses dans le corps du patient, c'est-à-dire le trajet des rayons tel qu'illustré à la Fig. 2.

L'intervention, d'une durée d'environ 15 minutes, a été réalisée par une radiothérapeute (CM ou SBM) en binôme avec le chercheur (DK) lors d'une des premières séances de radiothérapie. Après les explications liées à l'utilisation du programme et les différentes parties de l'interface utilisateur, le programme informatique est utilisé pour favoriser un échange individualisé entre le soignant et le patient, puisqu'il est basé sur les propres images médicales du patient. L'intervention aborde différentes thématiques en suivant un scénario standardisé : les structures anatomiques, la position de la tumeur et sa délimitation, les organes à risque et les effets secondaires. La mise en œuvre de l'intervention a été guidée par différentes conditions d'apprentissage d'éducation thérapeutique du patient telles que la prise en compte des connaissances antérieures, l'utilisation de différents canaux de communication (dans ce cas-ci : l'auditif et le visuel avec les images médicales) et la confirmation auprès du patient [18].

À la fin de l'intervention, chaque patient du groupe expérimental a reçu sa clé USB personnelle contenant à la fois le programme informatique et ses propres images médicales, ainsi qu'un feuillet explicatif sur l'utilisation du programme, ce qui lui permettait d'avoir accès au même contenu à son domicile.

2.3. Paramètres étudiés et outils de collecte des données

Le chercheur a été physiquement présent à chaque étape de l'étude pour en assurer le suivi et pour compléter les questionnaires à la demande des participants.

La faisabilité de l'intervention s'est inspirée de différents domaines d'intérêt tel que proposé par Orsmond et Cohn [15]. Ces domaines ainsi que leurs outils d'évaluation sont détaillés dans le Tableau 1.

2.4. Plan d'analyse statistique

Les données sont résumées à l'aide de la fréquence et du pourcentage pour les paramètres qualitatifs, et au moyen de la moyenne et écart-type selon la normalité de la distribution de la variable ou médiane et de l'écart interquartile (P25–P75) pour les paramètres quantitatifs.

Les différences entre les groupes (au T1) ont été analysées à l'aide d'un T-test de Student (paramétrique) pour échantillons indépendants ou un test de Mann-Whitney (non-paramétrique) pour les variables quantitatives, et à l'aide du test exact de Fisher pour les variables qualitatives.

Un test des rangs signés de Wilcoxon (non-paramétrique) a été utilisé pour comparer l'évolution des variables (« mesure au T3 » moins « mesure au T1 ») entre les deux groupes.

Les résultats sont considérés comme significatifs au niveau d'incertitude de 5 %. L'analyse statistique a été réalisée en utilisant le logiciel R (version 3.5.1) et le logiciel Python® (version 3.6.9) avec la librairie Matplotlib® (version 3.3.4).

3. Résultats

3.1. Caractéristiques des patients inclus dans l'étude et faisabilité du recrutement

Sur les cinq mois de l'étude (entre novembre 2019 à mars 2020), 49 patients ont été considérés comme éligibles parmi les patients atteints d'un cancer pulmonaire ou nécessitant une irradiation thoracique, tel qu'illustré à la Fig. 3. En mars 2020, la situation sanitaire liée à la pandémie de COVID-19 (coronavirus de 2019) a fait sortir 20 patients de l'étude. Au final, ce sont 15 patients qui ont pu être inclus. Ceux-ci ont été répartis en deux groupes en suivant la liste de randomisation : neuf patients dans le groupe contrôle et six patients dans le groupe expérimental.

Concernant la faisabilité du recrutement, le taux de refus a été assez faible : seulement 8,16 % (4 refus/49 patients). Le taux de rétention spécifique à l'étude, à savoir le rapport entre le nombre de patients suivis par l'étude sur le nombre de patients initialement inclus, en ne tenant pas compte des patients qui ont été retirés de l'étude suite à la situation sanitaire (10/49), est donc de 60 % (15/25). Aucune perte de patients n'a été observée durant l'étude (15/15).

Le Tableau 2 résume les caractéristiques sociodémographiques de la population étudiée, ainsi que selon les deux groupes de l'étude. Une comparaison entre les deux groupes montre une homogénéité entre ceux-ci.

À côté de ce profil général, un profil médical a également été dressé Annexe n° 1 (Tableau 3). Une homogénéité entre les deux groupes est également observée.

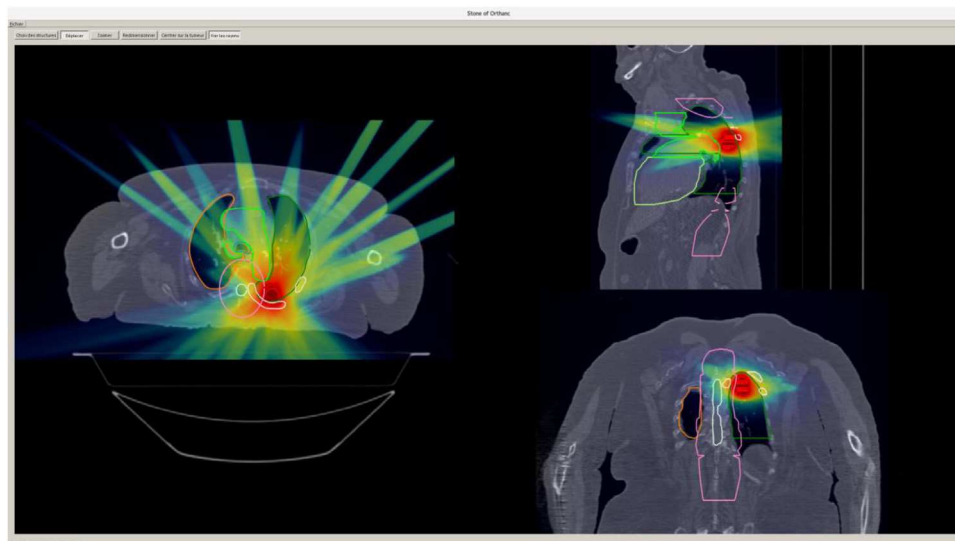


Fig. 2. Visualisation du programme « Stone of Orthanc » lors d'un traitement par irradiation stéréotaxique délivré par le système Cyberknife d'Accuray®.
Visualization of the "Stone of Orthanc" program during radiotherapy treatment by stereotactic irradiation delivered by the Accuray® cyberknife system.

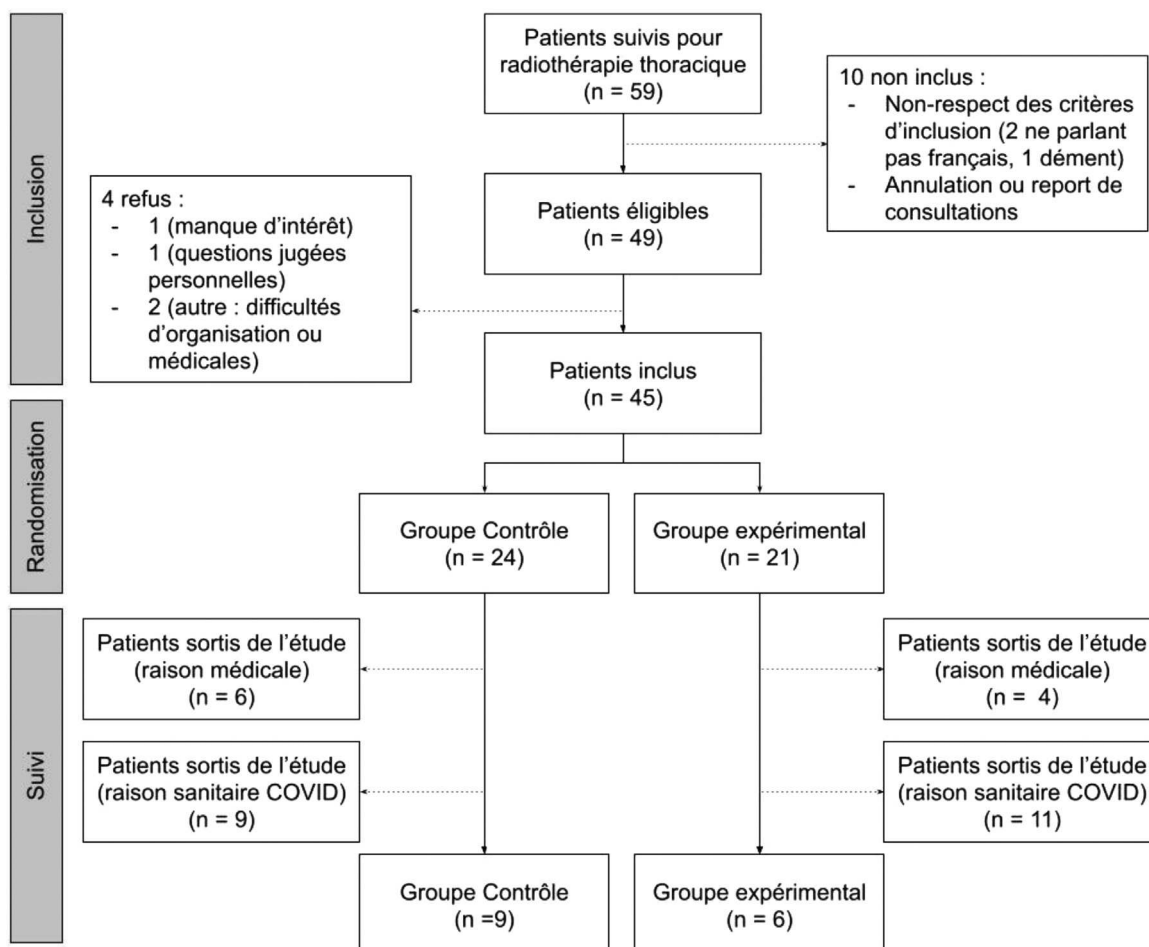


Fig. 3. Diagramme de flux : processus d'inclusion des patients dans l'étude.
Flow diagram: process for including patients in the study.

3.2. Évaluation de la procédure de collecte des données et les mesures des résultats, ainsi que les ressources et la capacité de gestion de l'étude

Dans le contexte de cette recherche, le chercheur disposait de temps pour mener à bien la collecte des données. Néanmoins,

cette collecte a nécessité une grande disponibilité et une adaptation du chercheur, notamment du fait de changements inopinés d'heures de rendez-vous. Au niveau de la collecte des données en elle-même, aucune donnée manquante n'est à constater.

Tableau 1

Paramètres étudiés répartis selon les domaines d'intérêt.

Parameters studied divided according to the areas of interest.

Domaines d'intérêt	Indicateurs	Outils utilisés	Temps de l'étude
Caractéristiques des patients inclus dans l'étude et faisabilité du recrutement	Nombre de patients éligibles potentiels dans le groupe cible, taux de recrutement, temps nécessaire pour recruter un nombre suffisant de patients, motifs de refus de participation ou d'inéligibilité	Journal de bord (recrutement, motifs de refus ou d'inéligibilité)	T1–T3
		Questionnaire de refus de participation : âge, genre, motif du refus	T1
	Cohérence des caractéristiques des participants avec celles renseignées dans la littérature	Questionnaire sociodémographique : âge, genre, niveau d'éducation, activité professionnelle, composition de ménage, niveau de littératie en santé [19], langue maternelle, préférences en termes d'information, difficultés psychologiques passées, tabagisme et niveau de dépendance du patient [20] Questionnaire sur le profil médical : type de pathologie, traitement(s) antérieur(s) ou adjuvant éventuel(s) du cancer, nombre total de séances prévues de radiothérapie, durée des séances (minutes), nombre de semaines de traitement, dose totale et par séance de radiothérapie (Gy), technique utilisée, statut de la maladie (palliatif ou non), stade TNM [21] et indice de Karnofsky [22]	T1 T1–T2
La procédure de collecte des données et les mesures des résultats, ainsi que les ressources et la capacité de gestion de l'étude	Caractère réalisable et adapté de la collecte des données, capacité pour compléter les questionnaires (participants), ressources disponibles (temps, espace), respect des mesures éthiques (confidentialité lors de la collecte des données), gestion du matériel informatique (clé USB)	Journal de bord	T1–T3
L'acceptabilité de l'intervention	Acceptabilité par le personnel soignant, taux de rétention et de suivi des participants, taux de participation à l'intervention, taux de refus à l'intervention Marque d'intérêt lors de l'intervention Satisfaction par rapport à l'information reçue et par rapport à l'intervention (pour le groupe expérimental)	Approche qualitative : Participation à deux réunions du service de radiothérapie, observation (visite hebdomadaire dans le service), journal de bord	T1–T3
		Questionnaire de satisfaction (type Likert à cinq points) par rapport à l'information reçue quant à différents indicateurs : la pertinence, la clarté, la précision, la complétude et l'implication dans la prise de décision. À la fin du questionnaire, deux questions ouvertes : lacunes concernant l'information et renseignement utile par rapport à l'intervention d'ETP reçue (uniquement pour le groupe expérimental).	T3
L'évaluation préliminaire des réponses des participants	Apprentissages cognitifs : perception des connaissances	Questionnaire de perception des connaissances (type Likert à cinq points) : la nécessité de rester immobile, la précision des rayons, le trajet des rayons à travers le corps, la compréhension globale, l'objectif thérapeutique, les termes techniques et les effets secondaires.	Pré-test : T1 Post-test T3
	L'impact psycho-affectif : anxiété, dépression et détresse émotionnelle	Questionnaire validé HADS : mesure de l'anxiété, de la dépression et de la détresse émotionnelle [23,24]	T1 et T3

TNM : (classification) Tumeur–Node (Ganglion)–Métastase ; USB : Universal Serial Bus ; ETP : Education Thérapeutique du Patient ; HADS : Hospital Anxiety And Depression Scale. Les questionnaires liés à la satisfaction et aux connaissances se trouvent en [Annexes 1–3](#).

Au niveau du service de radiothérapie, les ressources d'espace étaient cependant limitées, notamment pour trouver un local disponible afin d'effectuer la collecte des données auprès de chaque patient de façon confidentielle.

Au niveau informatique, l'utilisation d'une clé USB a été privilégiée pour distribuer le logiciel aux patients, ainsi que pour recevoir leurs images médicales de façon sécurisée, ce qui a augmenté les manipulations informatiques et logistiques.

Tableau 2

Caractéristiques sociodémographiques des patients inclus dans l'étude.
Sociodemographic characteristics of the patients included in the study.

Caractéristiques	Total (n = 15)	Groupe contrôle (n = 9)	Groupe expérimental (n = 6)	P-valeur
Âge (années)	68,86 ± 6,23	68,33 ± 6,04	69,67 ± 7,00	0,700 ^a
Genre				
Homme	9 (60,00 %)	6 (66,70 %)	3 (50,00 %)	0,622 ^b
Femme	6 (40,00 %)	3 (33,30 %)	3 (50,00 %)	
Niveau d'éducation				
Primaire	4 (26,67 %)	2 (22,20 %)	2 (33,30 %)	1 ^b
Secondaire	7 (46,67 %)	4 (44,40 %)	3 (50,00 %)	
Graduat	4 (26,67 %)	3 (33,40 %)	1 (16,70 %)	
Activité professionnelle actuelle				
Oui	2 (13,33 %)	1 (11,10 %)	1 (16,70 %)	1 ^b
Non	13 (86,67 %)	8 (88,90 %)	5 (83,30 %)	
Composition du ménage				
Seul	5 (33,33 %)	2 (22,20 %)	3 (50,00 %)	0,496 ^b
Avec un partenaire	8 (53,33 %)	6 (66,70 %)	2 (33,30 %)	
En famille	2 (13,33 %)	1 (11,10 %)	1 (16,70 %)	
Langue maternelle				
Français	13 (86,67 %)	8 (88,90 %)	5 (83,30 %)	1 ^b
Autre	2 (13,33 %)	1 (11,10 %)	1 (16,70 %)	
Niveau de littératie en santé (SILS)				
Jamais	4 (26,67 %)	3 (33,30 %)	1 (16,70 %)	0,880 ^b
Rarement	5 (33,33 %)	2 (22,20 %)	3 (50,00 %)	
Parfois	5 (33,33 %)	3 (33,30 %)	2 (33,30 %)	
Souvent	1 (6,67 %)	1 (11,10 %)	0 (0,00 %)	
Préférence du patient (information)				
Par écrit	7 (46,67 %)	6 (66,70 %)	1 (16,70 %)	0,084 ^b
Oralement	6 (40,00 %)	3 (33,30 %)	3 (50,00 %)	
Par écrit et oralement	2 (13,33 %)	0 (0,00 %)	2 (33,30 %)	
Difficultés psychologiques passées (dépression)				
Oui	5 (33,33 %)	4 (44,40 %)	1 (16,70 %)	0,580 ^b
Non	10 (66,67 %)	5 (55,60 %)	5 (83,30 %)	
Statut tabagique				
Fumeur	3 (20,00 %)	1 (11,10 %)	2 (33,30 %)	0,525 ^b
Non-fumeur	12 (80,00 %)	8 (88,90 %)	4 (66,70 %)	
Test de Fagerström (version courte)				
Moyenne (4)	1	1 (100,00 %)	0	0,333 ^b
Forte (5)	2	0	2 (100,00 %)	
Très forte (6)	0	0	0	

SILS : Single Item Literacy Screener.

^a T-test de Student pour échantillon indépendant (normalité de la variable et égalité des variances).

^b Test exact de Fisher.

3.3. Évaluation de l'acceptabilité de l'intervention et de l'adéquation des procédures d'intervention et de l'étude

Lors des réunions avec le personnel soignant, celui-ci a manifesté une certaine peur de décourager ou d'effrayer les patients lors de la visualisation de leurs propres images médicales. Des rencontres hebdomadaires avec les soignants ont été réalisées dans le service afin de vérifier le bon déroulement des séances. Aucun événement indésirable ne fut à déplorer tout au long de la recherche.

Sur les six patients du groupe expérimental, aucun refus d'intervention n'a été observé, ni aucun refus de visualisation des images médicales. L'intervention a été l'occasion pour les patients de montrer un intérêt particulier pour certaines thématiques citées également dans le questionnaire de satisfaction, telles que le risque de fracture ou l'identification des volumes ciblés par les rayons. En revanche, un seul patient du groupe expérimental a signalé avoir visualisé ses images médicales à son domicile. Du côté du groupe contrôle, près de la moitié des patients (4/9) ont émis le souhait de recevoir davantage d'explications par rapport au contenu habituel de l'information, tels que le fonctionnement de la radiothérapie (1/9), les effets secondaires qui y sont liés (1/9), ainsi que la pathologie cancéreuse (2/9).

Les résultats liés à la satisfaction des patients du groupe expérimental par rapport à l'intervention sont plutôt bons puisque tous les patients ont donné un score supérieur à 3,5 sur une échelle allant de 0 à 4, que ce soit au niveau de l'utilité, de la clarté, de la

précision, de la complétude ou du sentiment d'implication suscité par la démarche.

3.4. Évaluations préliminaires de l'impact de l'intervention

3.4.1. Apprentissages cognitifs

Bien que ce soit non-significatif ($p=0,345$), le groupe expérimental avait un gain médian de perception de connaissances plus important (+ 1,9 (1,6–2,2)) que dans le groupe contrôle (+ 1,4 [1,4–1,8]) (Fig. 4).

Plus spécifiquement, des thématiques obtiennent également une évolution positive plus importante du côté du groupe expérimental : c'est le cas pour ce qui concerne le trajet des rayons (+1,5 [0,0–3,7] contre 0,0 [0,0–2,0]), la littératie (+2,0 [1,2–2,7] contre 0,0 [0,0–2,0]), ainsi que les effets secondaires (+3,5 [3,0–4,0] contre 2,0 [1,0–3,0]). Seule la thématique de l'immobilité présentait une évolution plus favorable du côté du groupe contrôle (+3,0 [1,0–4,0]) par rapport au groupe expérimental (+0,5 [0,0–3,2]). Les autres thématiques (précision des rayons, objectif, compréhension globale) sont restés stables.

3.4.2. Impact psycho-affectif

Bien que ce soit non-significatif, le groupe expérimental a montré une diminution plus importante que le groupe contrôle pour les scores liés à l'anxiété (– 3,0 [–4,5––2,0]) contre –1,0 [–5,0–0,0]) et

Tableau 3

Caractéristiques médicales des patients inclus dans l'étude et selon les groupes.
Medical characteristics of the patients included in the study and according to the groups.

Variables	Total (n = 15)	Groupe contrôle (n = 9)	Groupe expérimental (n = 6)	P-valeur
Type de pathologie				
CNPC (carcinome non à petites cellules)	13 (86,67 %)	9 (100,00 %)	4 (66,70 %)	0,143 ^a
CPPC c	1 (6,67 %)	0 (0,00 %)	1 (16,70 %)	
Cancer primitif du côlon	1 (6,67 %)	0 (0,00 %)	1 (16,70 %)	
Radiothérapie (1 ^{er} traitement)				
Oui	11 (73,33 %)	8 (88,90 %)	3 (50,00 %)	0,253 ^a
Non	4 (26,67 %)	1 (11,10 %)	3 (50,00 %)	
Traitement antérieur par chirurgie				
Oui	1 (6,67 %)	0 (0,00 %)	1 (16,70 %)	0,400 ^a
Non	14 (93,33 %)	9 (100,00 %)	5 (83,30 %)	
Traitement antérieur (chimiothérapie)				
Oui	3 (20,00 %)	1 (11,10 %)	2 (33,30 %)	0,525 ^a
Non	12 (80,00 %)	8 (88,90 %)	4 (66,70 %)	
Traitement antérieur (immunothérapie)				
Oui	1 (6,67 %)	1 (11,10 %)	0 (0,00 %)	1 ^a
Non	14 (93,33 %)	8 (88,90 %)	6 (100,00 %)	
Traitement antérieur (radiothérapie)				
Oui	1 (6,67 %)	0 (0,00 %)	1 (16,70 %)	0,400 ^a
Non	14 (93,33 %)	9 (100,00 %)	5 (83,30 %)	
Traitement adjuvant (chimiothérapie)				
Oui	8 (53,33 %)	5 (55,60 %)	3 (50,00 %)	1 ^a
Non	7 (46,67 %)	4 (44,40 %)	3 (50,00 %)	
Nombre total de séances de Rxth	5,00 (5–33)	10,00 (5–33)	5,00 (5–26)	0,747 ^b
Durée d'une séance (minutes)	40 (10,00–52,50)	15 (10,00–45,00)	45,00 (18,75–56,25)	0,584 ^b
Nombre de semaines de traitement	2,00 (2,00–7,00)	3,00 (2,00–7,00)	2,00 (2,00–5,75)	0,949 ^b
Dose prévue par séance (Gy)	12,00 (2,00–12,00)	3,00 (2,00–12,00)	12,00 (4,50–12,00)	0,747 ^b
Dose totale (Gy)	60,40 ± 8,91	59,33 ± 11,40	62,00 ± 3,10	0,521 ^c
Technique d'irradiation utilisée				
Irradiation stéréotaxique	8 (53,33 %)	4 (44,40 %)	4 (66,70 %)	0,608 ^a
RCMI	7 (46,67 %)	5 (55,60 %)	2 (33,30 %)	
Statut de la maladie				
Palliatif	1 (6,67 %)	1 (11,10 %)	0 (0,00 %)	1 ^a
Non-palliatif	14 (93,33 %)	8 (88,90 %)	6 (100,00 %)	
Stade TNM (stade T-tumeur)				
T0	2 (13,33 %)	0 (0,00 %)	2 (33,30 %)	0,149 ^a
T1	4 (26,67 %)	3 (33,30 %)	1 (16,70 %)	
T2	3 (20,00 %)	1 (11,10 %)	2 (33,30 %)	
T3	2 (13,33 %)	1 (11,10 %)	1 (16,70 %)	
T4	4 (26,67 %)	4 (44,40 %)	0 (0,00 %)	
Stade TNM (stade N-nodule)				
N0	9 (60,00 %)	5 (55,60 %)	4 (66,70 %)	1 ^a
N1	Non utilisé			
N2	5 (33,33 %)	3 (33,30 %)	2 (33,30 %)	
N3	1 (6,67 %)	1 (11,10 %)	0 (0,00 %)	
N4	Non utilisé			
Stade TNM (stade M Métastase)				
M0	13 (86,67 %)	8 (88,90 %)	5 (83,30 %)	1 ^a
M1	2 (13,33 %)	1 (11,1 %)	1 (16,7 %)	
Indice de Karnofsky	80,67 ± 10,33	81,11 ± 10,55	80,00 ± 10,95	0,847 ^c

^a Test exact de Fisher.^b Test U de Mann Whitney pour échantillons indépendants.^c T-test de Student pour échantillons indépendants.

à la détresse émotionnelle (– 5,0 [–7,5– –3,5]) contre –2,0 [–5,0– –1,0]) (Fig. 5).

Un paramètre présentait une différence significative entre le T1 et le T3 : il s'agit du score de dépression ($p=0,043$) avec une diminution plus importante dans le groupe expérimental (– 2,0 [–3,0– –1,5]) que dans le groupe contrôle (0,0 [0,0–0,0]).

4. Discussion

Malgré les progrès récents qu'a connu la radiothérapie ces dernières années, ce type de traitement continue d'impacter fortement le patient tant au niveau physique qu'au niveau psycho-affectif, entraînant des besoins d'accompagnement spécifiques. Les données présentées dans cette article se sont principalement concentrées sur la faisabilité du projet de recherche, incluant l'évaluation préliminaire de l'impact que peut avoir l'utilisation

d'images médicales en tant qu'outil d'éducation thérapeutique auprès de patients traités par irradiation.

En ce qui concerne la faisabilité, l'intervention en elle-même a été réalisable puisqu'elle a été conduite auprès de tous les patients du groupe expérimental et a satisfait ce groupe. Le faible taux de refus indique une participation plutôt importante des patients à l'étude, favorisé par le contexte d'hôpital universitaire qui est habitué à ce type de procédure. Néanmoins, le recrutement étalé sur plusieurs mois pose la question du choix d'une pathologie bien précise pour cette étude. La possibilité de pouvoir étendre les critères d'inclusion à un choix plus large de patients doit être envisagée, d'autant plus pour la réalisation d'un essai contrôlé randomisé de plus grande envergure.

Quant à la collecte des données, la présence du chercheur a facilité le remplissage des questionnaires, mais a été très énergivore en termes des ressources. Pour faciliter la gestion de l'étude, le recours à un questionnaire en ligne ou à la participation du

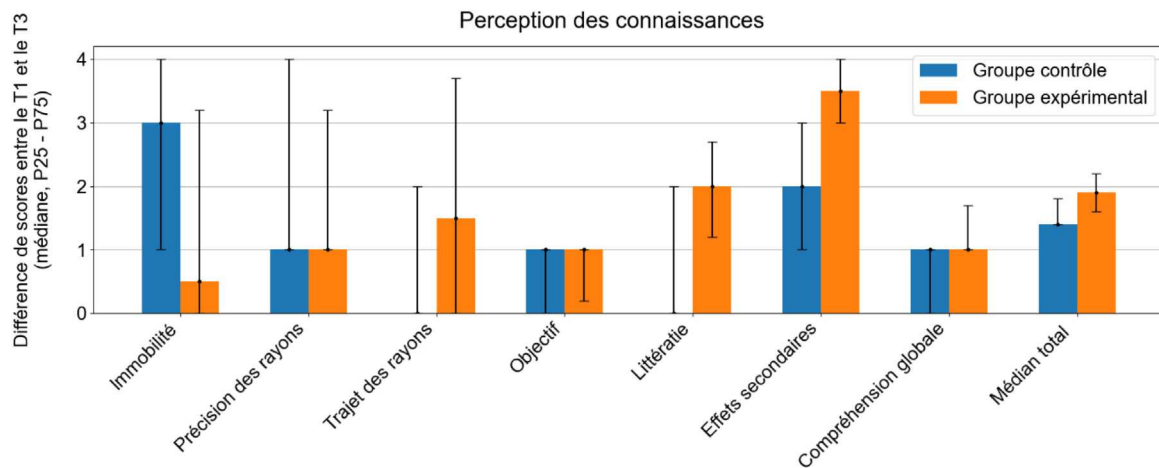


Fig. 4. Histogramme indiquant l'évolution des variables cognitives entre le T1 et le T3 selon les deux groupes de l'étude (n = 15).
Histogram showing the evolution of cognitive variables between T1 and T3 according to the two study groups (n = 15).

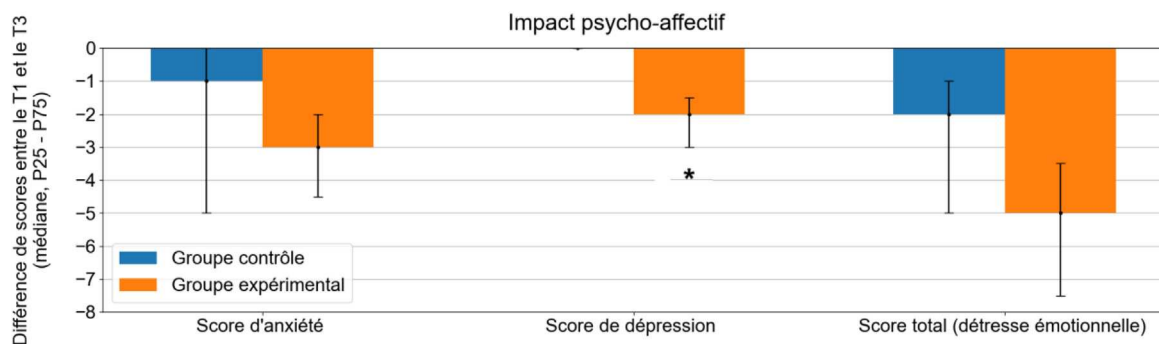


Fig. 5. Histogramme indiquant l'évolution des variables psycho-affectives entre le T1 et le T3 selon les deux groupes de l'étude (n = 15).
Histogram showing the evolution of the psycho-affective variables between T1 and T3 according to the two study groups (n = 15).

personnel soignant pourrait s'envisager tout en tenant compte du risque d'impact sur la complétude des données ou d'une perte de patients plus importante, vu qu'actuellement le service de radiothérapie n'organise pas de consultations paramédicales de manière systématique. Il en est de même de l'utilisation d'une clé USB : cette approche a entraîné une complexité de manipulation au niveau informatique tant pour le soignant que pour le patient. Une publication sécurisée des images via une application Web disponible sur internet faciliterait l'accès et l'utilisation du logiciel.

Le profil des patients présente des caractéristiques en partie similaires à la population cible de l'étude. Néanmoins, deux éléments s'en distinguent avec une proportion importante de non-fumeurs (80 % de l'échantillon) pour une pathologie où le tabagisme est un facteur de risque important [25]. En plus du test de Fagerström utilisé, il serait utile de questionner les patients quant à leur consommation antérieure de tabac [20]. Le niveau de littératie des participants est également plus élevé que dans la population générale : cela peut être dû à l'utilisation unique de l'outil SILS pour le mesurer [19], invitant à l'utilisation d'un outil plus complet pour cette mesure.

Du côté des soignants, leurs premières réactions de peur se sont finalement montrées infondées étant donné la diminution de l'anxiété auprès des patients du groupe expérimental. Cet élément indique, par contre, un besoin d'accompagnement pour les soignants face à un changement apporté dans le trajet de soins habituel. En effet, ce type d'intervention en l'éducation thérapeutique du patient amène un changement de paradigme dans les soins : le patient devient davantage actif et partenaire. Cette évolution modifie aussi la posture du soignant qui doit évoluer vers une posture

d'avantage éducative [26]. Les patients sont par ailleurs demandeurs d'une telle évolution, comme en témoigne l'intérêt émis lors de l'intervention par le groupe expérimental, mais aussi dans les sujets d'informations complémentaires demandés par le groupe contrôle.

Les résultats de cette étude de faisabilité indiquent également plusieurs indices prometteurs quant à l'impact que ce type d'intervention peut avoir sur les patients. Tout d'abord, concernant les apprentissages cognitifs liés à l'intervention, les résultats, même non significatifs, ont pu montrer un gain dans la perception des connaissances. L'absence de différence significative entre les deux groupes peut résulter d'un niveau d'information usuel déjà élevé, ainsi que d'une faiblesse de la taille de la population. Concernant l'impact sur les sphères psycho-affectives, la diminution plus importante tant de l'anxiété que de la détresse émotionnelle est cohérente avec d'autres études antérieures qui avaient montré un impact positif d'une intervention sur l'anxiété, que celle-ci soit constituée d'une séance d'information, d'un outil multimédia ou d'un logiciel de visualisation en trois dimensions [7,27,28].

Les résultats significatifs au niveau du score de dépression ont été plus étonnants. Comment expliquer l'effet particulier qu'a pu avoir l'intervention sur cet indicateur ? Cet élément démontre l'intérêt pour des investigations supplémentaires, notamment en faisant appel à des démarches compréhensives comme une étude de type qualitative qui permettrait d'explorer le vécu des patients lors de l'intervention.

Concernant l'intervention d'éducation thérapeutique du patient, celle-ci a pu prendre place sur le trajet de soins du patient, facilitant non seulement l'adhésion des patients du groupe expérimental à la recherche, mais également la mise en

place d'une activité d'apprentissage de manière structurée lors d'une consultation qui peut alors devenir une réelle opportunité éducative. L'utilisation d'un outil d'imagerie médicale qui a été élaboré à destination des patients (et non uniquement pour les professionnels de santé tels qu'habituellement) a permis aux patients de mettre en relation ce qu'ils observaient par eux-mêmes sur leurs images médicales et les informations préalablement données par le radiothérapeute lors de la première consultation. Ce processus indique l'intégration par le patient d'une ressource qui est au départ externe. Grâce à la mobilisation induite par l'intervention, la ressource s'internalise dans un processus : c'est la définition même d'une compétence, telle décrite par Tardif [29]. Ceci correspond aux objectifs de l'éducation thérapeutique du patient, qui s'attache tout particulièrement au développement de compétences. Ce travail tend dès lors à démontrer l'intérêt de ces nouveaux outils d'apprentissage qui permettent d'individualiser le contenu de l'éducation thérapeutique du patient et qui répondent à des attentes spécifiques des patients comme l'anatomie interne ou des aspects plus techniques de la radiothérapie.

Dans cette recherche, plusieurs limites ou faiblesses peuvent être identifiées. Tout d'abord, les outils de mesure utilisés, en dehors du questionnaire validé « HADS » (Hospital Depression and Anxiety Scale), ne sont pas standardisés, puisqu'ils ont été créés spécifiquement pour cette étude. Ceux-ci ont néanmoins fait l'objet d'un pré-test auprès de trois publics différents. De plus, ces outils reposent, pour la plupart, sur l'auto-perception des individus, ce qui peut influencer la précision des résultats. Afin de pallier cette faiblesse, certains auteurs recommandent l'utilisation de vrai/faux accompagnés de degré de certitude afin d'obtenir une meilleure objectivation des réponses et de pouvoir mettre en évidence des différences subtiles [30]. L'évaluation des paramètres s'est concentrée sur le début des séances afin de limiter les différences entre les traitements. Une évaluation à plus long terme, après la fin des traitements, permettrait d'évaluer l'impact une fois que tous les patients aient fini leur traitement.

Parmi les perspectives envisagées à ce travail, en plus de la réalisation d'un essai contrôlé randomisé, basée sur les adaptations citées précédemment, il serait intéressant de compléter cette évaluation par une démarche compréhensive de type qualitative qui permettrait d'explorer davantage l'expérience vécue par les patients à l'occasion de ce type d'intervention.

Dans l'idée de pouvoir faciliter la perception dans l'espace des images médicales et ainsi la bonne compréhension des structures anatomiques internes, il pourrait également être pertinent d'étudier l'effet de cette intervention en utilisant la technologie tridimensionnelle via la réalité virtuelle tel qu'envisagé dans l'étude de Thwaites et al. [31]. En effet, cette étude mettait particulièrement en évidence l'apport positif d'outils informatiques permettant d'afficher les coupes anatomiques et les faisceaux de radiothérapie sur le corps humain. Les participants à cette étude avaient rapporté des effets positifs car l'outil leur a permis d'explorer plus en profondeur les concepts de radiothérapie, restés abstraits jusque-là. De tels résultats seraient difficiles à obtenir avec des outils visuels statiques, tels que des clichés de radiographie ou des photos. Toutefois, cette étude sans groupe contrôle utilisait un jeu de données de scanner anonymisées : les images n'étaient donc pas personnelles aux patients de l'étude, tel que proposé dans cette étude-ci.

5. Conclusion

L'ensemble des résultats tend à démontrer la faisabilité de ce projet de recherche, ainsi que d'apporter des indices prometteurs quant à l'utilisation d'images médicales comme outil d'éducation thérapeutique du patient dans le cadre de l'oncologie. Cette recherche laisse en effet penser que ce type d'intervention a

un impact positif sur la perception des connaissances ainsi que sur le retentissement psycho-affectif du patient.

Cette étude met également en évidence l'intérêt pour une éducation thérapeutique du patient qui est individualisée au patient et qui participe à son autonomie en rendant accessible ses images médicales tout en l'accompagnant dans cette appropriation.

Afin de pouvoir confirmer ces résultats préliminaires sur une plus grande population, une recherche de type « essai contrôlé randomisé » semble indiquée tout en prenant en compte les adaptations recommandées par cette étude de faisabilité.

Déclaration d'auteurs

Afin de pouvoir confirmer ces résultats préliminaires sur une plus grande population, une recherche de type « essai contrôlé randomisé » semble indiquée tout en prenant en compte les adaptations recommandées par cette étude de faisabilité.

- D. Kirkove : *Conceptualization; Methodology; Investigation; Writing; Original Draft.*
- N. Barthelemy : *Conceptualization; Resources.*
- P. Coucke : *Resources.*
- C. Mievis : *Resources.*
- S. Ben Mustapha : *Resources.*
- S. Jodogne : *Software; Resources; Conceptualization.*
- N. Dardenne : *Formal analysis.*
- A.-Fr. Donneau : *Formal analysis.*
- B. Pétré : *Conceptualization; Methodology; Supervision.*

Ce qui a été appris dans l'étude

- La perception des patients quant à la visualisation de leurs propres images médicales
- L'adaptation d'une consultation de radiothérapie en opportunité éducative
- L'intérêt de l'utilisation de l'imagerie médicale individuelle dans l'éducation thérapeutique du patient.

Déclaration de liens d'intérêts

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

Financement

Néant.

Remerciements

Nous remercions Mme Laura Lovato, gestionnaire informatique au service de radiodiagnostic au CHU de Liège, pour l'aide technique apportée ainsi que Dr Julia Jaminet, médecin assistante en radiothérapie-oncologie au CHU de Liège, pour sa participation aux interventions d'éducation thérapeutique du patient.

Ce travail a fait l'objet d'une communication orale au congrès de la Société d'Education Thérapeutique Européenne le 28/05/21.

Annexe 1. Questionnaires**QUESTIONNAIRE : Satisfaction du patient**

Numéro d'identification (ne pas compléter):

Consigne pour remplir le questionnaire : par rapport à l'information que vous avez reçue dans le cadre de votre traitement par radiothérapie, nous vous demandons d'apprécier chaque affirmation en cochant la case avec laquelle vous êtes d'accord.

	Tout à fait d'accord	D'accord	Indifférent	Pas d'accord	Pas du tout d'accord	Non-concerné(e)
1. Le contenu de l'information que j'ai reçu m'a semblé utile.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2. Le contenu de l'information que j'ai reçu m'a semblé clair.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3. Le contenu de l'information que j'ai reçu m'a semblé précis	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4. Le contenu de l'information que j'ai reçu m'a semblé complet.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5. L'information reçue m'a permis de me sentir impliqué dans la prise de décision concernant ma santé.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Si vous avez répondu « non » ou « plutôt non » à la question n°4, pourriez-vous préciser quels sont les sujets sur lesquels vous aimeriez avoir plus d'information ?

.....

.....

Auriez-vous tout renseignement utile supplémentaire à donner par rapport à l'intervention d'éducation thérapeutique dont vous avez bénéficié dans cette étude ?

.....

.....

QUESTIONNAIRE : Les connaissances (pré-test)

Numéro d'identification (ne pas compléter):

Consigne pour remplir le questionnaire : par rapport à l'état de vos connaissances actuelles, nous vous demandons d'apprécier chaque affirmation en cochant la case avec laquelle vous êtes d'accord.

Mes connaissances actuelles me permettent de comprendre :	Tout à fait d'accord	D'accord	Indifférent	Pas d'accord	Pas du tout d'accord	Non-concerné(e)
1. La nécessité de rester immobile et dans une position donnée lors de l'acquisition des images médicales lors de la séance de simulation	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2. La nécessité d'être précis et de contrôler votre positionnement sur la table de traitement par rapport à la machine lors des séances de radiothérapie	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3. Le trajet des rayons de radiothérapie à travers mon corps	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4. L'objectif du traitement par radiothérapie	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5. Le langage des infirmier(e)s (comme le repérage, les contours, le tatouage)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6. Les effets secondaires liés au traitement (comme la fatigue, des difficultés respiratoires ou de l'œsophagite)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
7. D'avoir une compréhension suffisante du traitement par radiothérapie	☐	☐	☐	☐	☐	☐
8. De me sentir préparé aux séances de radiothérapie	☐	☐	☐	☐	☐	☐
9. D'être attentif à ne pas bouger pendant la séance de radiothérapie	☐	☐	☐	☐	☐	☐
10. D'être attentif à respirer doucement pendant la séance de radiothérapie.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
11. D'être attentif à ne pas fumer durant les 8 heures qui précèdent et qui suivent le traitement	☐	☐	☐	☐	☐	☐

QUESTIONNAIRE : Les connaissances (post-test)

Numéro d'identification (ne pas compléter):

Consigne pour remplir le questionnaire : par rapport à l'information que vous avez reçue dans le cadre de votre traitement par radiothérapie, nous vous demandons d'apprécier chaque affirmation en cochant la case avec laquelle vous êtes d'accord.

L'information reçue m'a permis de mieux comprendre :		Tout à fait d'accord	D'accord	Indifférent	Pas d'accord	Pas du tout d'accord	Non-concerné(e)
1.	La nécessité de rester immobile et dans une position donnée lors de l'acquisition des images médicales lors de la séance de simulation	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2.	La nécessité d'être précis et de contrôler votre positionnement sur la table de traitement par rapport à la machine lors des séances de radiothérapie	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3.	Le trajet des rayons de radiothérapie à travers mon corps	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4.	L'objectif du traitement par radiothérapie	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5.	Le langage des infirmier(e)s (comme le repérage, les contours, le tatouage)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6.	Les effets secondaires liés au traitement (comme la fatigue, des difficultés respiratoires ou de l'œsophage)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
7.	Le traitement par radiothérapie	☐	☐	☐	☐	☐	☐
8.	De me sentir préparé aux séances de radiothérapie	☐	☐	☐	☐	☐	☐
9.	D'être attentif à ne pas bouger pendant la séance de radiothérapie	☐	☐	☐	☐	☐	☐
10.	D'être attentif à respirer doucement pendant la séance de radiothérapie.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
11.	D'être attentif à ne pas fumer durant les 8 heures qui précèdent et qui suivent le traitement	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Références

- [1] Belgian Cancer Registry. Cancer in an Ageing Population, Belgium 2004-2016; 2018. p. 124-5.
- [2] Giraud P, Lacornerie T, Mornex F. Radiothérapie des cancers primitifs du poumon. *Cancer/Radiothérapie* [Internet] 2016;20:147-56. <http://dx.doi.org/10.1016/j.canrad.2016.07.009>.
- [3] Moye JP, Ridner S, Johnson LA, Schreier AM, Swanson M. Stigma and quality of life in patients with advanced lung cancer. *Oncol Nurs Forum* 2019;46:318-29.
- [4] De Ruyscher D, Niedermann G, Burnet NG, Siva S, Lee AWM, Hegi-Johnson F. Radiotherapy toxicity. *Nat Rev Dis Prim* [Internet] 2019;5:5-13. <http://dx.doi.org/10.1038/s41572-019-0064-5>.
- [5] Chapet O. Complications aiguës et tardives des irradiations thoraciques. *Cancer/Radiothérapie* 2007;11:92-100.
- [6] Hess BC, Chen MA. Measuring psychosocial functioning in the radiation oncology clinic: a systematic review. *Psychooncology* [Internet] 2014;23:841-54. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cin20&AN=2012665658&site=ehost-live>.
- [7] Williams K, Blencowe J, Ind M, Willis D. Meeting radiation therapy patients' informational needs through educational videos augmented by 3D visualisation software. *J Med Radiat Sci* 2017;64:35-40.
- [8] Smith SK, Nathan D, Taylor J, Gelder EV, Dixon A, Halkett GKB, et al. Patients' experience of decision-making and receiving information during radiation therapy: A qualitative study. *Eur J Oncol Nurs* [Internet] 2017;30:97-106. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejon.2017.08.007>.
- [9] Hammick M, Dms ED, Cert T, Head G, Studies P, Leader P, et al. Knowledge and perception regarding radiotherapy and radiation in patients receiving radiotherapy: a qualitative study. *Eur J Cancer* 1998;7:103-12.
- [10] Hahn CA, Fish LJ, Dunn RH, Halperin EC. Prospective trial of a video educational tool for radiation oncology patients. *Am J Clin Oncol Cancer Clin Trials* 2005;28:609-12.
- [11] WHO Regional Office for Europe. Therapeutic Patient Education. *Educ Heal Chang Learn Pract* [Internet] 1998;13. <http://www.informaworld.com/openurl?genre=article&doi=10.1080/135762800750059552&magic=crossref%7C%7CD404A21C5BB053405B1A640AFFD44AE>.
- [12] Saeed N. Patient education in radiation oncology: Evolution and innovation. *Appl Radiat Oncol* 2018;7:43-9.
- [13] Dunn J, Steginga SK, Rose P, Scott J, Allison R. Evaluating patient education materials about radiation therapy. *Patient Educ Couns* 2004;52:325-32.
- [14] Friedman AJ, Cosby R, Boyko S, Hatton-Bauer J, Turnbull G. Effective teaching strategies and methods of delivery for patient education: a systematic review and practice guideline recommendations. *J Cancer Educ* 2011;26:12-21.
- [15] Orsmond GI, Cohn ES. The distinctive features of a feasibility study: objectives and guiding questions. *OTJR Occup Particip Heal* 2015;35:169-77.
- [16] Bowen D, Kreuter M, Spring B, Cofta-Woerpel L, Linnan L, Weiner D, et al. How we design feasibility studies. *Am J Prev Med* 2009;36:452-7.
- [17] Jodogne S. The Orthanc ecosystem for medical imaging. *J Digit Imaging* 2018;31:341-52.
- [18] Fournier C, Kerzanet S. Communication médecin-malade et éducation du patient, des notions à rapprocher: apports croisés de la littérature. *Sante Publique (Paris)* 2007;19:413-25.
- [19] Argo DL, Giraud P. Cancer bronchique non à petites cellules Non small cell lung cancer. *Cancer Radiothérapie* [Internet] 2010;14:S61-73. [http://dx.doi.org/10.1016/S1278-3218\(10\)70009-3](http://dx.doi.org/10.1016/S1278-3218(10)70009-3).
- [20] Underner M, Le Houezec J, Perriot J, Peiffer G. Les tests d'évaluation de la dépendance tabagique. *Rev Mal Respir* [Internet] 2012;29:462-74. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmr.2011.09.051>.
- [21] Morris NS, MacLean CD, Chew LD, Littenberg B. The Single Item Literacy Screener: Evaluation of a brief instrument to identify limited reading ability. *BMC Fam Pract* 2006;7:1-7.
- [22] Pétré B, Peignot A, Gagnayre R, Bertin E, Ziegler O, Guillaume M. La posture éducative, une pièce maîtresse au service de l'éducation thérapeutique du patient ! *Educ thérapeutique Patient/Ther Patient Educ* 2019;11:1-8.
- [23] Behboudifar A, Heshmati Nabavi F, Anvari K, Shakeri MT. Effect of pretreatment education on anxiety in patients undergoing radiation therapy for the first time: A randomized clinical trial. *Cogent Psychol* [Internet] 2018;5:1-8. <http://dx.doi.org/10.1080/23311908.2018.1483612>.
- [24] Canil T, Cashell A, Papadakos J, Abdelmutti N, Friedman AJ. Evaluation of the effects of pre-treatment education on self-efficacy and anxiety in patients receiving radiation therapy: A pilot study. *J Med Imaging Radiat Sci* [Internet] 2012;43:221-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmir.2012.05.002>.
- [25] Tardif J, Poumay M. Des repères conceptuels à propos de la notion de compétence, de son développement et de son évaluation. *Pedag Dev* 2017;15-37.
- [26] Leclercq D. La connaissance partielle chez le patient: pourquoi et comment la mesurer. *Educ Therap Patient/Ther Patient Educ* 2009:S201-12.
- [27] Sculier JP. Diagnostic the new TNM classification for lung cancer. *Rev Mal Respir* [Internet] 2008;25. [http://dx.doi.org/10.1016/S0761-8425\(08\)82006-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0761-8425(08)82006-2). 3S40-7.
- [28] Mor V, Valiberte LN, Morris J, Michael W. The Karnofsky performance status scale: an examination of its reliability and validity in a research setting. *Cancer* 1984;53:2002-7.
- [29] Savard J, Laberge BGJ. Evaluating anxiety and depression un HIV-infected patients. *J Personnal Assess* 1998;71:349-67.
- [30] Duquette J, Cantin S, Houtekier C. Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) Échelle d'anxiété et de dépression en milieu hospitalier (EHAD) [Internet]. Répertoire ORVIS : fonctions mentales. Longueuil: Centre de recherche CRIR - site INLB, CISSS de la Montérégie - Centre; 2015. p. 1-5. <http://www.inlb.qc.ca/professionnels-recherche/hads-fiche-orvis/>.
- [31] Thwaites D, Jimenez YA, Wang W, Stuart K, Cumming S, Lewis S. Breast cancer patients' perceptions of a virtual learning environment for pretreatment education. *J Cancer Educ* 2017;33:983-90.