

L'UTILISATION DE L'IMAGERIE MÉDICALE EN TANT QU'OUTIL D'ÉDUCATION THÉRAPEUTIQUE DU PATIENT EN RADIOTHÉRAPIE :

ÉTUDE DE FAISABILITÉ

KIRKOVE D (1), BEN MUSTAPHA S (2), JODOGNE S (3), PÉTRÉ B (1)

RÉSUMÉ : De par sa fréquence et son taux de mortalité élevé, le cancer représente un problème de santé publique majeur. Parmi les traitements possibles, la radiothérapie tient une place importante et fait appel massivement à l'imagerie médicale. Jusqu'ici réservé aux professionnels, ce type d'outil s'ouvre à un usage plus large, y compris par le patient lui-même dans une perspective éducative. Mais cette utilisation est restée peu explorée jusqu'à présent. Une étude expérimentale de faisabilité a ainsi été menée au sein du service de Radiothérapie du CHU de Liège sur des patients adultes avec cancer ou métastases pulmonaires, répartis en deux groupes randomisés. En plus des informations habituellement données par le radiothérapeute, le groupe expérimental a bénéficié d'une intervention consistant en la visualisation en 3D de ses propres images médicales via le logiciel libre et open-source «Stone of Orthanc». Les résultats de l'étude indiquent un taux de refus faible (8,2 %) pour les 15 patients recrutés. Bien que non significatif, le groupe expérimental a montré, par rapport au groupe contrôle, un gain médian dans la perception globale de connaissances ainsi qu'une diminution des scores liés à l'anxiété et à la détresse émotionnelle. Une réduction significative ($p = 0,043$) est observée pour le score de dépression. Les résultats positifs de l'étude de faisabilité encouragent la poursuite des travaux et renforcent le positionnement de l'usage de l'imagerie médicale en tant qu'outil d'éducation thérapeutique du patient.

MOTS-CLÉS : Éducation thérapeutique du patient - ETP - Radiothérapie - Cancer - Imagerie médicale

THE USE OF MEDICAL IMAGING AS A THERAPEUTIC PATIENT EDUCATION TOOL IN RADIOOTHERAPY : A FEASIBILITY STUDY

SUMMARY : Because of its prevalence and high mortality rate, cancer is a major public health challenge. Radiotherapy is an important treatment option, and makes extensive use of medical imaging. Until now, this type of tool has been reserved to professionals, but it is now opening up to wider use, including by patients themselves for educational purposes. However, this type of usage has been little explored so far. An experimental feasibility study was carried out in the radiotherapy department of the University Hospital of Liège on adult patients with cancer or pulmonary metastases, assigned to two randomized groups. In addition to the usual information given by the radiotherapist, the patients of the experimental group benefited from an intervention consisting in the 3D visualization of their own medical images via the free and open-source computer software «Stone of Orthanc». The study results show a low refuse rate (8.2 %) for the 15 patients recruited. Although non-significant, the experimental group showed a median gain in global perception of knowledge, a decrease in anxiety scores and emotional distress. A significant reduction ($p = 0.043$) was observed for the depression score. The positive results of the feasibility study encourage further work and reinforce the positioning of medical imaging as a tool for therapeutic patient education.

KEYWORDS : Therapeutic patient education - TPE - Radiotherapy - Cancer - Medical imaging

CONTEXTE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

Le cancer reste l'une des causes principales de mortalité, juste après les maladies cardiovasculaires (1). Ainsi, en Europe, plus de 2 millions de cas de cancers ont été signalés en 2020 (2). La Belgique n'échappe pas à cette réalité avec près de 30.000 décès liés aux cancers en 2020, ce qui fait du cancer la seconde cause de décès en Belgique (2). Les cancers les plus fréquents sont ceux du sein, du poumon, du côlon et de la prostate. Parmi les causes identi-

fiées des cancers, se retrouvent notamment des facteurs génétiques, des éléments physiques (radiations ionisantes) ou chimiques (amiante), ainsi que des éléments biologiques (certains virus comme le HPV). Certains éléments liés à l'environnement ou aux comportements peuvent aussi augmenter le risque de cancer, tels que le manque d'activité physique, le tabagisme ou une consommation excessive d'alcool (3).

Malgré les progrès importants réalisés ces dernières années en ce qui concerne le dépistage et les traitements, le cancer impacte toujours fortement la qualité de vie des personnes qui en sont atteintes, ainsi que celle de leur entourage (4). En effet, tant la pathologie cancéreuse elle-même que les traitements peuvent induire différents effets secondaires dont les principaux sont la fatigue, la douleur, des conséquences sur les capacités fonctionnelles (e.g., nausées, vomissements...), mais aussi de l'anxiété et de la dépression (5-8).

(1) Département des Sciences de la Santé publique, ULiège, Belgique.

(2) Service de Radiothérapie, UZ Brussel, Belgique.

(3) Institute of Information and Communication Technologies, Electronics and Applied Mathematics (ICTEAM), UCLouvain, Belgique.

PRISE EN CHARGE THÉRAPEUTIQUE

Sur le plan du traitement du cancer, ces dernières années ont été marquées par des progrès considérables avec un arsenal thérapeutique large qui varie en fonction du type de cancer détecté et du profil du patient : chirurgie, chimiothérapie, hormonothérapie, thérapies ciblées, ou encore immunothérapie (3).

Parmi tous ces traitements possibles, la radiothérapie tient une place très importante, de par son action ciblée et le soulagement qu'elle peut apporter aux malades (9). Cependant, la radiothérapie peut induire des effets toxiques sur les tissus sains environnant la tumeur, avec des manifestations indésirables telles qu'une sensation de fatigue, une dermatite, des complications cardiaques, des atteintes au niveau gastro-intestinal ou des fractures radio-induites (10, 11). À côté de ces effets secondaires physiques, des conséquences de type psycho-affectif sont également observées auprès de ces patients traités par radiothérapie, avec des phénomènes de stress, d'anxiété ou encore de détresse émotionnelle (12).

L'évolution récente de la radiothérapie fait appel à des systèmes de plus en plus complexes, de façon à pouvoir apporter des traitements les plus individualisés possibles grâce, notamment, à des visualisations en trois dimensions telles que réalisées lors de la séance de simulation (13). C'est sur cette base que se construit ensuite tout le plan de traitement du patient. Ce travail ne peut se faire sans l'appui de l'imagerie médicale (14). Longtemps, cette imagerie a été développée pour renforcer les soins curatifs en tant que tels et a été réservée à l'utilisation par des professionnels de santé. Ce type d'outils s'ouvre actuellement à une utilisation plus large, y compris par le patient lui-même en tant qu'acteur dans sa prise en charge à travers une démarche éducative.

L'ÉDUCATION THÉRAPEUTIQUE DU PATIENT (ETP)

Comme c'est le cas pour la plupart des maladies chroniques, la situation induite par une pathologie cancéreuse et un traitement tel que la radiothérapie appelle un renforcement de compétences pour le patient de façon à lui permettre de vivre au mieux dans cette nouvelle réalité. Des soins de support sont ainsi développés au sein de certains services hospitaliers, tels que préconisés par le NCCN («*National Comprehensive Cancer Network*») (15). Ceux-

ci s'occupent, notamment, d'apporter de l'information aux patients, avec des outils variés comme des brochures, des cassettes audio et des vidéos (16). Au-delà de la simple information, l'éducation thérapeutique du patient (ETP), selon l'Organisation Mondiale de la Santé, est un processus qui «*comprend des activités organisées, y compris un soutien psychosocial, conçues pour rendre les patients conscients et informés de leur maladie, des soins, de l'organisation et des procédures hospitalières, et des comportements liés à la santé et à la maladie (...) dans le but de les aider à maintenir et améliorer leur qualité de vie*» (17).

Dans l'ETP, le renforcement des capacités d'agir du patient passe par l'apprentissage de compétences d'auto-soins et des compétences psycho-sociales. Pour ce type d'objectif, une simple information ne suffira pas. C'est pourquoi l'ETP va mobiliser différentes méthodes pédagogiques telles que l'imitation ou l'exercisation et mettre le patient au centre de cet apprentissage, élément central en ETP. Ce processus invite également le soignant à adopter une certaine posture dite éducative (18). La démarche d'ETP s'inscrit dans une certaine relation soignant/soigné, appelée «*approche centrée sur le patient*» pour laquelle il est attendu que l'ETP contribue à l'amélioration de différents résultats de santé : satisfaction, adhésion thérapeutique, meilleure connaissance de la maladie et de ses traitements, ainsi qu'une moindre utilisation des services de soins (19).

L'ETP EN ONCOLOGIE ET EN PARTICULIER, EN RADIOTHÉRAPIE

Dans le domaine de l'oncologie, l'ETP s'inscrit dans un parcours de soins qui comprend des besoins spécifiques. Une revue systématique menée en 2022 met néanmoins en évidence qu'il existe encore assez peu de recherches sur la manière de développer l'ETP en oncologie, en particulier pour les pays à faibles revenus (1).

Parmi les besoins spécifiques des patients traités par radiothérapie, une étude rapporte combien les patients sont demandeurs d'informations afin de pouvoir se préparer au mieux à ce qui les attend, avec des précisions sur leur traitement et sur les effets secondaires auxquels ils doivent être attentifs (20). Il faut, cependant, souligner que les patients participant à cette étude insistaient également sur le besoin de faire cette ETP au bon moment car ils exprimaient le sentiment «*d'être dépassés*» et qu'ils

avaient besoin de temps pour accepter le diagnostic. Un autre besoin identifié par cette étude concernait le fait de répéter l'information, car les patients éprouvaient des difficultés pour retenir les messages donnés oralement. De manière plus générale, un souhait d'individualiser l'ETP était également exprimé par les patients «*car chaque personne est différente et a un mode d'apprentissage différent*».

Par contre, l'expérience du patient peut être améliorée par l'apport d'éléments visuels qui facilitent la compréhension des supports écrits généralement utilisés dans le cadre de l'ETP. Ces constats rejoignent ceux d'une étude de 2017 qui démontrait déjà l'intérêt des médias audiovisuels du fait de l'exploitation possible de ceux-ci par l'entourage du patient, ce qui favorisait également sa compréhension de la radiothérapie (21). Korkmaz et coll. avaient aussi souligné l'importance d'éléments visuels, comme un outil multimédia sur internet, car cela est perçu comme attractif et permet de s'adapter au rythme de chaque patient (22).

LA TECHNOLOGIE INFORMATIQUE DANS L'ETP EN RADIOTHÉRAPIE

Étant donné les apports positifs constatés, d'une part, par l'individualisation de l'ETP et, d'autre part, par l'intérêt du canal visuel, il est pertinent de s'intéresser à la technologie informatique qui offre justement cette possibilité de visualisation et d'individualisation des supports et des canaux d'apprentissage (23). Cela est d'autant plus d'actualité vu la croissance en matière d'innovations dans le contexte global de la santé numérique. À cet égard, beaucoup de projets s'intéressent actuellement au développement d'applications mobiles ou d'outils d'échanges d'informations entre professionnels de santé, que ce soit pour les maladies chroniques, mais aussi dans le cadre du cancer (24). Par contre, l'utilisation de l'imagerie médicale en tant qu'outil d'ETP accessible auprès du patient est assez peu développée, en dehors de son usage initialement prévu à destination du corps médical. Ces usages innovants soulèvent, néanmoins, certaines questions quant à l'impact que cette utilisation peut avoir auprès des patients, d'autant plus dans le contexte oncologique qui est, à lui seul, anxiogène. C'est pourquoi différents auteurs recommandent de mener des études de faisabilité permettant d'évaluer, dans un premier temps, l'acceptabilité et la pertinence d'une intervention en oncologie, avant la réalisation d'éventuelles études plus rigoureuses, de type «essai contrôlé randomisé (ECR)», qui

apportent un haut niveau d'évidence, mais qui sont aussi plus coûteuses en temps et en ressources (25).

ÉTUDE DE FAISABILITÉ SUR L'UTILISATION DE L'IMAGERIE MÉDICALE EN ETP EN RADIOTHÉRAPIE

Une étude expérimentale de faisabilité a ainsi été menée au sein du service de Radiothérapie du CHU de Liège entre novembre 2019 et mars 2020. Les détails de cette étude et ses résultats complets se trouvent dans un autre article (26). Son objectif était d'évaluer la faisabilité d'une intervention d'ETP recourant à l'utilisation de l'imagerie médicale, selon le modèle proposé par Orsmond et Cohn. Cette étude de faisabilité comprenait également l'évaluation des effets préliminaires de l'intervention au niveau cognitif et au niveau psycho-affectif (27).

La population étudiée était constituée de patients adultes avec cancer pulmonaire ou avec métastases pulmonaires, bénéficiant d'un traitement par radiothérapie externe dans le service de Radiothérapie du CHU de Liège. Pour être inclus dans l'étude, les patients devaient être majeurs, savoir lire le français, posséder un ordinateur fixe ou portable avec un lecteur pour clé USB et bénéficier d'une radiothérapie externe au niveau pulmonaire. Par contre, les patients avec une déficience cognitive majeure ou confus ont été exclus de l'étude.

Les patients ont été suivis sur quatre périodes de temps, en se calquant sur leur parcours de soins. Les patients inclus ont été répartis en deux groupes en suivant une liste de randomisation. Le groupe contrôle a reçu les informations habituellement données par le radiothérapeute lors de la première consultation. Le groupe expérimental a bénéficié en plus d'une intervention d'une durée moyenne de 15 minutes, consistant en la visualisation en 3D de ses propres images médicales via le logiciel libre et open-source «*Stone of Orthanc*», comme illustré dans la **Figure 1**. En plus du CT-scanner et ses contours, le programme affiche le dépôt de doses dans le corps du patient, ce qui correspond au trajet des rayons : plus la couleur tend vers le rouge, plus la dose administrée est importante. La zone la plus rouge correspond au volume irradié (c'est-à-dire la tumeur).

Au-delà des informations fournies, cette intervention d'ETP utilise le programme pour soutenir un échange personnalisé entre le patient et le personnel soignant, tout en suivant une procédure standardisée abordant différentes

Figure 1. Visualisation du programme «Stone of Orthanc» lors d'un traitement par irradiation stéréotaxique délivré par le système CyberKnife® d'Accuray

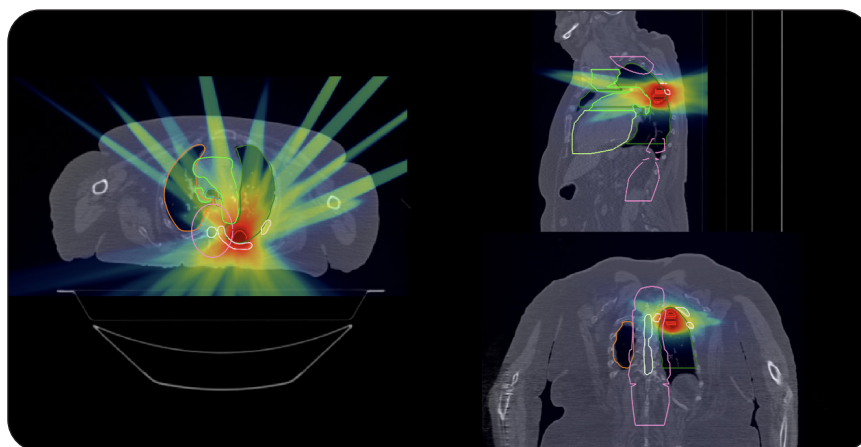
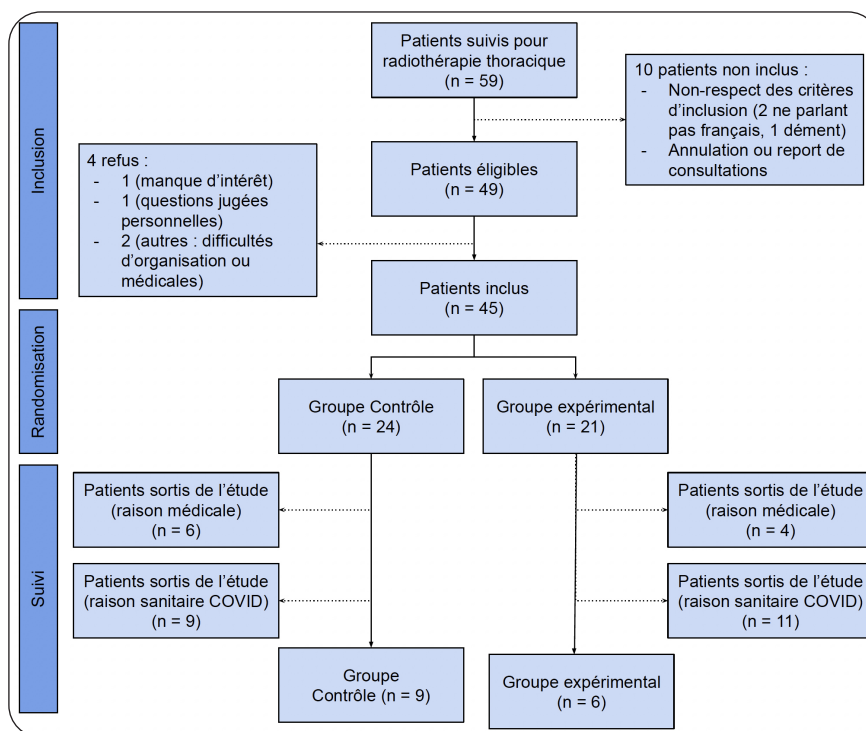


Figure 2. Diagramme de flux : processus d'inclusion des patients dans l'étude



thématiques (comme les structures anatomiques internes et le lien avec les effets secondaires potentiels du traitement) et mobilisant différentes stratégies d'apprentissage (comme la prise en compte des connaissances antérieures, la reformulation, la synthèse, l'utilisation du canal visuel,...). À la suite de cette intervention, le patient repartait avec la clé USB qui contenait le programme informatique et ses propres images enregistrées. Ce type de

soutien a l'avantage de pouvoir rendre le programme accessible pour le patient depuis son domicile ou pour son entourage.

En ce qui concerne les résultats et, plus particulièrement, la faisabilité de son recrutement, l'étude a permis d'inclure 49 patients avec un taux de refus assez faible : 8,2 % (4/49). Au total, 20 patients ont été sortis de l'étude pour raison sanitaire (pandémie COVID de 2020) et 10 pour raison médicale (Figure 2). Parmi les

15 participants restants, tous ont finalisé le programme.

Aucun patient du groupe expérimental n'a refusé l'intervention ou la visualisation de ses images médicales, démontrant l'acceptabilité du dispositif. Il est à noter que parmi les sujets d'information que les participants ont jugé utiles à aborder, presque la moitié du groupe contrôle (44,4 %) souhaitait avoir des informations plus détaillées sur le fonctionnement de la radiothérapie, ses effets secondaires ou la pathologie en elle-même. Les résultats de satisfaction liés à l'intervention sont assez bons avec un score de 3,5 (sur un maximum de 4).

Cette étude a également permis de mettre en évidence certains résultats préliminaires intéressants. Bien que non significatif, le groupe expérimental a montré par rapport au groupe

contrôle un gain médian dans la perception globale de connaissances (+ 1,9 (intervalle de confiance à 95 % 1,6 à 2,2) contre + 1,4 (1,4 à 1,8)) comme illustré dans la Figure 3. En plus de ce gain global, les résultats indiquent les thématiques qui ont particulièrement progressé en matière d'apprentissage cognitif du côté du groupe expérimental telles que la perception de connaissance sur le trajet des rayons, la littératie et les effets secondaires.

En ce qui concerne l'impact psycho-affectif, la Figure 4 met en évidence des constats similaires en faveur du groupe expérimental avec une diminution des scores liés à l'anxiété (- 3 (- 4,5 à - 2) contre - 1 (- 5 à 0)) et la détresse émotionnelle (- 5 (- 7,5 à - 3,5) contre - 2 (- 5 à - 1)). Une réduction significative ($p = 0,043$) est observée pour le score de dépression (- 2 (- 3 à - 1,5) contre 0 (0 à 0)).

Figure 3. Histogramme indiquant l'évolution des variables cognitives entre le T1 et le T3 selon les deux groupes de l'étude (n = 15)

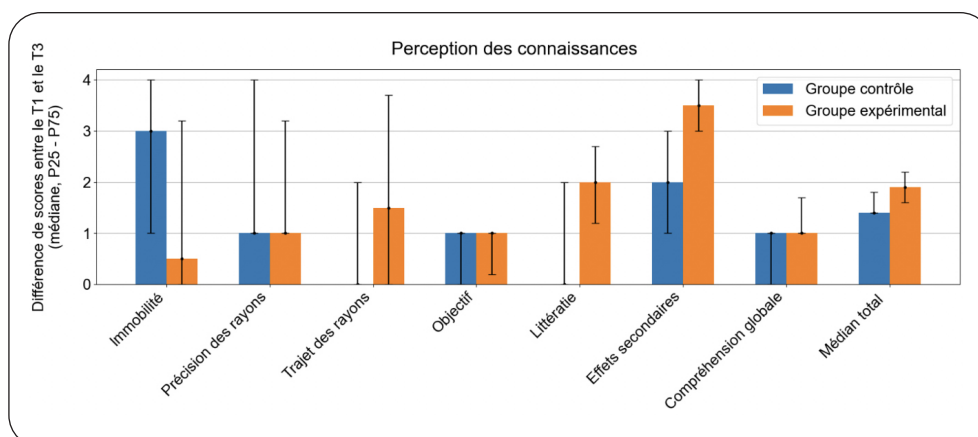
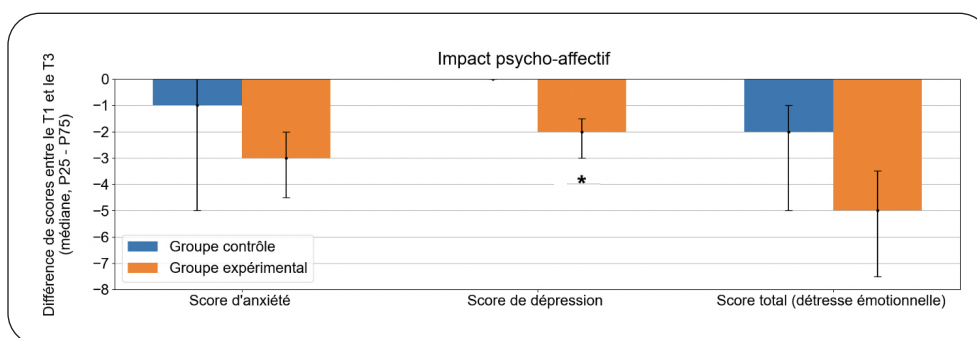


Figure 4. Histogramme indiquant l'évolution des variables psycho-affectives entre le T1 et le T3 selon les deux groupes de l'étude (n = 15)



CONCLUSION ET PERSPECTIVES EN MATIÈRE D'ETP EN RADIOTHÉRAPIE

Malgré le nombre limité de participants, cette étude démontre la faisabilité de ce type d'intervention à travers le faible taux de refus et un haut niveau d'acceptabilité. De plus, elle apporte déjà certains résultats prometteurs, que ce soit en termes d'apprentissage cognitif ou d'impact psycho-affectif, et confirme l'opportunité d'utiliser l'imagerie médicale au service de l'ETP.

Les résultats de cette étude peuvent être mis en lien avec d'autres travaux concernant l'utilisation de l'imagerie médicale qui, jusqu'ici, était assez peu utilisée avec les patients. Ce type de dispositif a démontré son intérêt et sa capacité à permettre à ces mêmes patients de faire des liens entre ce qu'ils avaient entendu lors de la première consultation et ce qu'ils pouvaient observer par eux-mêmes sur leurs propres images médicales, de façon individualisée.

Parmi les perspectives envisagées à la suite de cette étude de faisabilité, la réalisation d'un essai contrôlé randomisé (ECR) permettrait de confirmer ces premiers résultats. Une autre perspective envisagée concerne la technologie numérique qui, ces dernières années, se développe à travers l'utilisation de la réalité virtuelle (RV). En témoignent les nombreux articles qui traitent de ce sujet. Une récente revue de la littérature (2022) a ainsi identifié 18 articles concernant l'utilisation de la RV dans l'éducation du patient et, principalement, en oncologie (28). Les recherches identifiées rappellent que les patients sont soumis à énormément d'informations et qu'il y a d'importantes difficultés de rétention. Les résultats mettent, par contre, en évidence l'intérêt d'un apprentissage passant par la pratique et la concrétisation de certains concepts jugés abstraits. Ce processus est rendu possible par la RV qui permet la navigation dans un environnement virtuel, ainsi que des interactions. Ces éléments sont particulièrement intéressants pour les patients qui peuvent alors adopter une posture plus active. Les avantages démontrés par ces différentes études sur la RV quant à la satisfaction rapportée par les patients et à une meilleure compréhension du processus de radiothérapie, apportent une perspective particulièrement pertinente et innovante au logiciel «*Stone of Orthanc*». En effet, celui-ci rendrait possible l'utilisation des images médicales personnelles dans un environnement immersif et à visée éducative.

BIBLIOGRAPHIE

- Christiansen K, Buswell L, Fadelu T. A systematic review of patient education strategies for oncology patients in low- and middle-income countries. *Oncologist* 2022;**28**:2–11.
- System EECI. Estimates of cancer incidence and mortality in 2020, for all cancer sites [Internet]. 2023. Available from: <https://tinyurl.com/239xz8p9>
- WHO/OMS (Organisation Mondiale de la Santé). Cancer [Internet]. Centre des médias. 2022. Available from: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/cancer>
- Fondation contre le cancer. Baromètre Belge du cancer [Internet]. Bruxelles; 2021. Available from: https://www.cancer.be/sites/default/files/fcc_barometre_du_cancer_2021.pdf
- Ma Y, He B, Jiang M, et al. Prevalence and risk factors of cancer-related fatigue: a systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud* 2020;**111**:103707.
- Lemaire A. Prendre en charge la douleur multimorphe du cancer : quelle approche, du diagnostic au traitement ? *Bull Cancer* 2022;**109**:537–47.
- Jovenin N, Eche-Gass A, Chèze S, et al. Nausées-vomissements induits par les traitements anti-cancéreux (NVITAC) : quelle prise en charge en 2018 ? Mise à jour du référentiel AFSOS. *Bull Cancer* 2019;**106**:497–509.
- Martin J, Baussant-Crenn C, Ristori A, Baeza-Velasco C. Étude pilote contrôlée de l'utilisation de la vidéo-consultation pour le soutien psychologique à domicile des patients atteints de cancer. *Bull Cancer* 2019;**106**:216–25.
- De Ruyscher D, Niedermann G, Burnet NG, et al. Radiotherapy toxicity. *Nat Rev Dis Prim* 2019;**5**:13.
- Giraud P, Lacornerie T, Mornex F. Radiothérapie des cancers primitifs du poumon. Cancer/Radiothérapie [Internet]. *Cancer Radiother* 2016;**20**:147–56.
- Chargari C, Supiot S, Hennequin C, Chapel A, Simon JM. Traitement des effets tardifs après la radiothérapie : quoi de neuf ? *Cancer Radiother* 2020;**24**:602–11.
- Lognos B, Glondou-Lassis M, Senesse P, et al. Interventions non médicamenteuses et cancer du sein : quel bénéfice en complément d'une radiothérapie ? *Cancer Radiother* 2022;**26**:637–45.
- Delpont G, Lazaro D, de Crevoisier R. Gestion des doses liées à l'imagerie de positionnement en radiothérapie. *Cancer Radiother* 2021;**25**:790–4.
- Lallemand F, Lakosi F, Hustinx R, et al. Utilisation de l'imagerie fonctionnelle en radiothérapie. *Rev Med Liege* 2014;**69**(Suppl1):20–8.
- Colombat P, Antoun S, Aubry R, et al. A propos de la mise en place des soins de support en oncologie : pistes de réflexions et propositions. *Bull Cancer* 2009;**96** (Suppl2):67–79.
- Saeed N. Patient education in radiation oncology : evolution and innovation. *Appl Radiat Oncol* 2018;**7**:43–9.
- WHO. Education Thérapeutique du Patient : programmes de formation continue pour professionnels de soins dans le domaine de la prévention des maladies chroniques. Recommandations d'un groupe de travail de l'OMS. 1998. Available from : <https://iris.who.int/handle/10665/345371?&locale-attribute=pt>
- Pétre B, Peignot A, Gagnayre R, et al. La posture éducative, une pièce maîtresse au service de l'éducation thérapeutique du patient ! *Educ thérapeutique Patient / Ther Patient Educ* 2019;**11**:1–8.
- Castro EM, Van Regenmortel T, Vanhaecht K, et al. Patient empowerment , patient participation and patient-centeredness in hospital care : a concept analysis based on a literature review. *Patient Educ Couns* 2016;**99**:1923–39.
- Kaupp K, Scott S, Minard L V, Lambourne T. Optimizing patient education of oncology medications: a quantitative analysis of the patient perspective. *J Oncol Pharm Pract* 2019;**25**:1445–55.

21. 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.
22. Korkmaz S, Iyigun E, Tastan S. An evaluation of the influence of web-based patient education on the anxiety and life quality of patients who have undergone mammaplasty: a randomized controlled study. *J Cancer Educ* 2020;**35**:912-22.
23. Jodogne S. On the use of webassembly for rendering and segmenting medical images. *Biomedical Engineering Systems and Technologies* 2023;**1814**:393-414.
24. Seguin L, Tassy L. E-santé, digitalisation ou transformation numérique : impact sur les soins de support en oncologie. *Bull Cancer* 2022;**109**:598-611.
25. Bowen D, Kreuter M, Spring B, et al. How we design feasibility Studies. *Am J Prev Med* 2009;**36**:452-7.
26. Kirkove D, Barthelemy N, Coucke P, et al. Étude de faisabilité : l'utilisation de l'imagerie médicale en éducation thérapeutique en radiothérapie. *Cancer Radiother* 2022;**26**:1034-44.
27. Orsmond GI, Cohn ES. The distinctive features of a feasibility study: objectives and guiding questions. *OTJR (Thorofare NJ)* 2015;**35**:169-77.
28. van der Kruk SR, Zielinski R, MacDougall H, et al. Virtual reality as a patient education tool in healthcare: a scoping review. *Patient Educ Couns* 2022;**105**:1928-42.

Les demandes de tirés à part doivent être adressées au Dr Kirkove D, Département des Sciences de la Santé Publique, ULiège, Belgique.
Email : delphine.kirkove@uliege.be