



Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID-19. The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information website.

Elsevier hereby grants permission to make all its COVID-19-related research that is available on the COVID-19 resource centre - including this research content - immediately available in PubMed Central and other publicly funded repositories, such as the WHO COVID database with rights for unrestricted research re-use and analyses in any form or by any means with acknowledgement of the original source. These permissions are granted for free by Elsevier for as long as the COVID-19 resource centre remains active.



Disponible en ligne sur

ScienceDirect  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte  
www.em-consulte.com



Communication brève

## Nouveaux concepts de consultations médicales en oncologie

### *New concepts of medical consultation in oncology*

J.-E. Bibault<sup>a,\*,b,c</sup>, F. Denis<sup>d</sup>, S. Guihard<sup>e,f</sup>, J.-B. Clavier<sup>d</sup>, C. Durdux<sup>a,b</sup>, P. Giraud<sup>a,b</sup>,  
S. Kreps<sup>a,b</sup>, S. Maaradji<sup>a,b</sup>, A. Dautruche<sup>a,b</sup>, E. Fabiano<sup>a,b</sup>, T. Feutren<sup>a,b</sup>, J. Thariat<sup>g,h,i,j,k</sup>

<sup>a</sup> Service d'oncologie radiothérapie, hôpital européen Georges-Pompidou, Assistance publique-Hôpitaux de Paris, 20, rue Leblanc, Paris, France

<sup>b</sup> Université de Paris, 85, boulevard Saint-Germain, 75006 Paris, France

<sup>c</sup> Inserm, UMR 1138, équipe « science de l'information au service de la médecine », 15, rue de l'École-de-Médecine, 75006 Paris, France

<sup>d</sup> Institut inter-régional de cancérologie Jean-Bernard, 9, rue Beauverger, 72100 Le Mans, France

<sup>e</sup> Département de radiothérapie, institut de cancérologie Strasbourg-Europe, 17, rue Albert-Calmette, 67200 Strasbourg, France

<sup>f</sup> Inserm, UMR 1113, équipe « Réponse au stress et thérapies innovantes », 3, avenue Molière, 67200 Strasbourg, France

<sup>g</sup> Département de radiothérapie, centre François-Baclesse, 3, avenue General-Harris, 14000 Caen, France

<sup>h</sup> Association advance resource centre for hadrontherapy in Europe (Archade), 3, avenue General-Harris, 14000 Caen, France

<sup>i</sup> Laboratoire de physique corpusculaire, Institut national de physique nucléaire et de physique des particules (IN2P3), 6, boulevard Maréchal-Juin, 14000 Caen, France

<sup>j</sup> École nationale supérieure d'ingénieurs de Caen (Ensicaen), 6, boulevard Maréchal-Juin, 14000 Caen, France

<sup>k</sup> UMR6534, Unicaen, Normandie université, 3, avenue General-Harris, 14000 Caen, France



#### INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Reçu le 28 mars 2020

Reçu sous la forme révisée

le 4 mai 2020

Accepté le 7 mai 2020

Mots clés :

e-santé

Télémedicine

Technologies de l'information et de la communication

Téléconsultation

Questionnaires patients

Agent conversationnel automatique

Keywords:

e-health

Telemedicine

Information and communications technology

Videotelephony

Patient-reported outcome

Chatbot

#### RÉSUMÉ

De nouveaux concepts de consultations sont actuellement en train de profondément changer la façon d'exercer la médecine. L'utilisation de questionnaires standardisés, des questionnaires patients (PRO, *patient-reported outcome*, et son application informatique, ePRO) ont déjà fait irruption dans nos consultations. En parallèle, la télémédecine, voire l'utilisation d'agents conversationnels automatiques médicaux, permettent d'assurer une consultation à distance, plus accessible. Ces différents outils ont un intérêt majeur en oncologie, notamment dans le contexte de la chronicisation des maladies et du suivi à long terme que les oncologues radiothérapeutes prennent en charge. Dans cet article, nous détaillons chacun de ces nouveaux concepts.

© 2020 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

#### ABSTRACT

New concepts of medical consultations are currently disrupting the practice of medicine. The use of standardized questionnaires, or patient-reported outcome (PRO and ePRO) has already significantly changed the relationship between the physician and the patient. Telemedicine, or even automatic conversational agents, such as chatbots, are also providing more convenient access to care and medical information for many patients. These tools have a major impact in oncology, precisely because of the rising chronicity of the diseases the radiation oncologists treat. In this article, we provide a detailed analysis of these new concepts.

© 2020 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [jean-emmanuel.bibault@aphp.fr](mailto:jean-emmanuel.bibault@aphp.fr) (J.-E. Bibault).

<https://doi.org/10.1016/j.canrad.2020.05.001>

1278-3218/© 2020 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

## 1. Introduction

Les technologies de l'information sont en train de radicalement transformer de nombreux domaines de nos vies, dont la médecine. Au-delà de la robotique ou de l'intelligence artificielle, ces technologies modifient également la relation médecin-patient, et notamment la consultation médicale. Leur utilisation permet de répondre en partie à un accès au soin réduit, aux déserts médicaux et aux besoins accrus d'une population à la démographie vieillissante ayant des maladies de plus en plus chroniques. En France, on estime qu'il y a environ dix oncologues radiothérapeutes par million d'habitant [1]. Pour comparaison, le pays le mieux doté, le Danemark, a trois fois plus d'oncologues radiothérapeutes (30,9/million) et la France occupe donc la 15<sup>e</sup> position en Europe. Ces nouvelles technologies s'inscrivent également dans le cadre de la mutation actuelle de l'organisation des soins et dans une logique d'économie de santé. Dans cette revue, nous exposons les évolutions qui vont ou ont déjà changé la consultation médicale, notamment la standardisation du recueil de l'information. Dans une seconde partie, nous montrons comment cette standardisation peut intervenir non pas dans le recueil réalisé par le médecin, mais dans celui réalisé directement par le patient, à travers l'utilisation des questionnaires *patient reported outcome* (PRO) et de leur version électronique (ePRO). Nous détaillons ensuite comment la consultation traditionnelle pourrait être complétée par la téléconsultation et comment l'intelligence artificielle, à travers les techniques de traitement automatique du langage naturel, pourrait permettre de fournir une information et un soutien au patient permanent, par l'intermédiaire d'agents conversationnels automatiques (*chatbots*).

## 2. Consultation par questionnaires standardisés

À l'ère des *big data* et de l'intelligence artificielle, la standardisation des données médicales est un enjeu majeur. Au-delà des techniques d'extraction automatisée d'information depuis des comptes-rendus libres et non structurés, des initiatives se développent pour implémenter directement une standardisation dès la saisie de la donnée. En France, une implémentation a été initiée entre les centres Paul-Strauss, François-Baclesse et Jean-Godinot en lien avec le Laboratoire de physique corpusculaire de Caen et l'Institut Gustave-Roussy, en partenariat avec Elekta. Ce projet propose, à travers la mise à disposition de questionnaires précis et adaptés à chaque cas de figure et organes traités, d'uniformiser la façon de rentrer les données cliniques dans le système informatique et cela à travers plusieurs centres, de façon ergonomique. Dans chacun de ces centres, les données sont regroupées sous forme tabulaire et elles peuvent être facilement consultées par les personnes autorisées [2]. Cette approche a par exemple permis de réaliser une étude multicentrique sur les effets secondaires dans la radiothérapie du cancer du sein chez 2519 patientes. La qualité de ces données est bien supérieure à des données récoltées manuellement rétrospectivement. Par ailleurs, le système comporte un algorithme automatisé de détection automatique de toxicité inhabituelle en cours de radiothérapie, qui pourra être propagé à tous les utilisateurs prochainement. Cette standardisation de l'enregistrement des données par les médecins aura également des répercussions sur la façon de conduire les consultations de façon plus systématisée pour produire des données en vie réelle de qualité similaire au programme épidémiologique médicoéconomique (ESME) et selon une démarche prospective.

Cette approche est probablement vouée à se généraliser dans l'ensemble des centres de radiothérapie à moyen terme. Les systèmes informatiques nécessaires sont déjà en place et peuvent être réutilisés pour cela, après adaptation. Une attention particulière doit être portée afin de favoriser la compatibilité entre les systèmes

informatiques hospitaliers afin de pouvoir utiliser ces données de façon homogène dans différents centres.

## 3. Questionnaires patients PRO et ePRO

En complément de l'interrogatoire médical, l'utilisation de *Patient-Reported Outcome* (PRO) et de leur application informatique (ePRO) est aussi en train de s'imposer [3,4]. Les PRO consistent à faire remplir directement au patient des questionnaires d'évaluation de leurs symptômes, sans l'intermédiaire du médecin. Cela permet notamment de réaliser un suivi plus fidèle, moins biaisé par la consultation et surtout plus fréquent, car ne dépendant pas d'un rendez-vous médical. Une étude a notamment mis en évidence la mauvaise concordance entre les informations enregistrées par les professionnels de santé et les PRO [5]. Le *National Cancer Institute* a ainsi créé un système ePRO gratuit et en ligne afin de générer ses propres questionnaires, basé sur l'échelle *Common Terminology Criteria for Adverse Events* (CTCAE) [6]. Leur utilisation suppose cependant une participation active des patients, qui n'est pas adaptée à certaines populations défavorisées. Les PRO et les ePRO, au-delà de leur aspect pratique, ont notamment fait l'objet de deux études. Pour les patients atteints de cancer du poumon, Denis et al. ont ainsi évalué la survie globale entre 1) un suivi hebdomadaire par *web-application* avec ePRO (bras expérimental), dans laquelle les patients transmettaient, entre les consultations programmées, leurs symptômes à leur oncologue, et 2) un suivi clinique classique avec scanographie systématique (tous les trois à six mois ou plus souvent, à la discrétion de l'investigateur - bras témoin) [7,8]. Dans le bras expérimental, un message d'alerte était envoyé au médecin si des critères d'association ou de dynamique de symptômes étaient remplis (perte de poids, nouveaux signes symptomatiques généraux, nodule sous-cutané, dysphonie, etc.). Un bilan d'imagerie était alors rapidement prescrit et des soins de support précoces étaient réalisés selon la symptomatologie. La qualité de vie et l'état général à la rechute ont également été examinés. Cent trente-trois patients ont été randomisés. La survie médiane était de 19 mois contre 12 mois, en faveur du bras expérimental (*hazard ratio* [HR]=0,325 ; intervalle de confiance à 95 % [IC 95 %] : 0,157–0,672,  $p=0,0014$ ). Au moment de la rechute, 76 % des patients du bras expérimental avaient conservé un bon ou un très bon état général contre 33 % dans le bras témoin ( $p < 0,001$ ). La qualité de vie était significativement améliorée dans le bras expérimental et le nombre de scanographies et tomographies par émission de positons a été divisé par deux par patient et par an [10]. Les bénéfices observés dans l'étude ont été attribués aux traitements des récidives, qui ont été délivrés plus précocement et plus intensivement chez des patients dont l'état général permettait des thérapeutiques plus optimales, ainsi qu'à la détection précoce d'événements intercurrents dangereux (embolie pulmonaire, sepsis), et à la réalisation de soins de support plus précoces et mieux suivis, grâce au formulaire de l'application permettant au patient de décrire l'évolution de ses symptômes. Cette étude a mis en évidence, au-delà des PRO, la possible inadéquation de consultation et de bilan programmés à intervalles réguliers, sans adaptation à l'évolution du cancer. Une seconde étude, réalisée par Basch et al., s'est intéressée à l'utilisation des ePRO durant le traitement de patients atteints d'un cancer métastatique (quel que soit le type) [9]. Elle a évalué la survie globale entre deux groupes de patients randomisés entre 1) soins courants et 2) PRO. Dans le groupe PRO, les participants rapportant une toxicité sévère étaient signalés à une infirmière et en l'absence d'anomalie un rapport était aussi généré automatiquement pour chaque consultation médicale. Cet essai a montré que les patients suivis par PRO avaient une survie médiane de 31,2 mois (IC 95 % : 24,5–39,6 mois) contre 26 mois (IC 95 % : 22,1–30,9 mois) dans le groupe témoin ( $p=0,03$ ). Ces

deux études illustrent l'importance des PRO dans la prise en charge des patients atteints de cancer, afin de pouvoir mieux les suivre et diagnostiquer plus précocement des rechutes ou une toxicité.

L'utilisation généralisée des ePRO pourrait être plus longue à mettre en place dans l'ensemble des centres, car elle nécessite une infrastructure nouvelle (serveur *web-application*) qui n'existe pas encore dans tous les centres. En outre, l'absence de norme de compatibilité entre les systèmes informatiques hospitaliers ne favorise pas leur utilisation multicentrique. Les questionnaires développés pour Mosaiq® nécessitent ainsi d'être réadaptés pour Varian™. Leur déploiement passera probablement par des prestataires externes qui intégreront leur solution aux systèmes cliniques existants. Un autre frein potentiel à l'utilisation généralisée des PRO provient des disparités socioculturelles, de l'accès à un terminal informatique (ordinateur ou téléphone) et des habitudes d'utilisation des patients. Ces différents éléments pourraient limiter l'observance de ces solutions, particulièrement chez les populations âgées, qui utilisent moins les nouvelles technologies.

#### 4. Développement de la téléconsultation

Le Code de la santé publique définit la télé-médecine ainsi : « une forme de pratique médicale à distance utilisant les technologies de l'information et de la communication. Elle met en rapport, entre eux ou avec un patient, un ou plusieurs professionnels de santé, parmi lesquels figure nécessairement un professionnel médical et, le cas échéant, d'autres professionnels apportant leurs soins au patient. Elle permet, d'établir un diagnostic, d'assurer, pour un patient à risque, un suivi à visée préventive ou un suivi post-thérapeutique, de requérir un avis spécialisé, de préparer une décision thérapeutique, de prescrire des produits, de prescrire ou de réaliser des prestations ou des actes ou d'effectuer une surveillance de l'état des patients » [10]. La France offre un cadre juridique à la télé-médecine depuis la loi « hôpital, patients, santé, territoires » (dite HPST), promulguée en 2009 [11]. La même année, le Conseil national de l'Ordre des médecins a émis un avis favorable, considérant la télé-médecine comme un acte médical à part entière, qui ne doit en aucun cas en être une forme dégradée [12]. Les objectifs de la télé-médecine sont :

- améliorer l'accessibilité à des soins de qualité à tous sur tout le territoire ;
- optimiser l'utilisation du temps des ressources médicales rares ;
- améliorer la collaboration entre professionnels de santé pour la réalisation d'actes ;
- rendre plus adaptés les parcours de soins des patients.

La téléconsultation doit être distinguée de la télé-expertise : elle a pour objet de « permettre à un professionnel médical de donner une consultation à distance à un patient. Un professionnel de santé peut être présent auprès du patient et, le cas échéant, assister le professionnel médical au cours de la téléconsultation ». La télé-expertise quant à elle a pour objet de « permettre à un professionnel médical de solliciter à distance l'avis d'un ou de plusieurs professionnels médicaux en raison de leurs formations ou de leurs compétences particulières, sur la base des informations médicales liées à la prise en charge d'un patient ». En oncologie, la téléconsultation peine encore à se démocratiser, même si les récents assouplissements légaux permettent de l'utiliser plus facilement [13]. Actuellement, tout médecin peut recourir à la téléconsultation, quels que soient sa spécialité, son secteur d'exercice et son lieu d'exercice, en ville ou en établissement de santé. Le médecin « téléconsultant » devait cependant connaître le patient au préalable, ce qui impliquait d'avoir réalisé au moins une consultation physique avec le patient au cours des 12 derniers

mois précédant la téléconsultation. Cette limite a récemment été levée dans le cadre de la pandémie de *coronavirus disease 2019* (covid-19). Cette crise sanitaire a déjà entraîné une forte progression de la téléconsultation, qui est recommandé pour le suivi des patients dans de nombreuses situations cliniques, notamment pour les patients atteints d'un cancer de la prostate [14]. Ce type d'approche pourrait être très pertinent pour les consultations de suivi à long terme les plus simples et pourrait même être utilisé au-delà de la crise afin de limiter les déplacements inutiles de certains patients. Cependant, la téléconsultation ne sera probablement pas adaptée aux cas d'urgences, aux consultations nécessitant un examen clinique et aux patients qui ont un accès limité aux nouvelles technologies.

#### 5. Agents conversationnels automatiques ou chatbots

En 1950, Alan Turing a imaginé un futur où un ordinateur serait capable de s'exprimer avec un niveau de sophistication qui le rendrait impossible à distinguer d'un humain [15]. Le test de Turing consiste à faire discuter un humain avec un ordinateur en aveugle afin de voir si l'humain se rend compte qu'il ne parle pas avec un autre humain. De nos jours, il est possible de créer des agents conversationnels automatiques (ou *chatbots* – contraction anglophone de *chat* - discuter - et *robot*). Ces logiciels informatiques ont pour but de simuler une conversation par message textuel ou vocal. L'utilisation de ces chatbots a été évaluée dans le cadre de l'augmentation de l'adhésion thérapeutique et de l'information sur le bien-être et la santé mentale [16–19]. Ils permettent de diminuer le délai entre le moment où le patient constate un effet secondaire par exemple et le moment où il en fait part lors d'une consultation. Il existe donc ici une question d'organisation et de responsabilité sur la réception et le traitement des remontées d'informations cliniques compatibles avec une urgence médicale (neutropénie fébrile, compression médullaire). Dans le cadre d'études cliniques, les chatbots peuvent aussi être utiles dans le recueil d'informations à travers des questionnaires directement soumis durant les conversations ou à travers des analyses de mots clés. Dans le domaine de l'oncologie, les chatbots ont fait l'objet d'une étude de phase III randomisée en aveugle (INCASE–NCT03556813) [20]. L'objectif principal de l'étude était de montrer que les réponses apportées par le chatbot aux questions courantes posées par des patientes atteintes d'un cancer du sein sur leur prise en charge thérapeutique sont au moins aussi satisfaisantes que des réponses données par un comité de médecins pluridisciplinaires (chirurgien oncologue, oncologue médical et oncologue radiothérapeute). Une cohorte de 142 patientes a été randomisée en aveugle et en 1 pour 1 pour recevoir d'une part les réponses du *chatbot* (groupe 1) et d'autre part les réponses du comité pluridisciplinaire de médecins (groupe 2) à 12 questions fréquemment posées sur le cancer du sein. Chaque patiente devait ensuite répondre au questionnaire QLQ-INFO25 de l'*European Organisation for Research and Treatment of Cancer* (EORTC), évaluant la qualité de l'information médicale [21–23]. Le taux de satisfaction (score > 3) était de 69 % dans le bras chatbot contre 64 % dans le bras médecin ( $p < 10^{-14}$ ). Ces logiciels n'ont pas vocation à remplacer le médecin ou la consultation mais devraient au contraire permettre de mieux informer les patients et de libérer du temps de consultation pour des problématiques médicales plus complexes.

La généralisation des chatbots à terme est plus incertaine. Elle dépendra des progrès en intelligence artificielle et de la création d'un cadre légal ouvert qui favorise à la fois leur régulation et leur développement.

## 6. Évolution prévisible des services d'oncologie radiothérapique

Des évolutions significatives apparaîtront dans les années à venir, à plusieurs niveaux. Au-delà de l'automatisation de la préparation des traitements (délinéation, dosimétrie, radiothérapie adaptative), les consultations vont être amenées à changer. Les consultations en cours pourraient être remplacées par un suivi en temps réel par ePRO de tous les patients, avec alerte automatique en cas de toxicité, ou à la demande du patient. Les consultations de suivi à long terme pourraient également être remplacées par des téléconsultations pour les patients qui ne nécessitent pas absolument d'examen clinique (notamment par exemple, les patients suivis depuis plusieurs années pour un cancer de prostate considéré en rémission). Ce mouvement s'est accéléré, notamment lors de la pandémie de covid-19. L'information et le suivi des patients pourra également être augmentée par des agents conversationnels.

Certains freins médicaux, institutionnels et aussi ceux liés aux patients existent encore. Sur le plan médical, ces développements ne doivent ainsi pas diminuer la place de la clinique dans la consultation et la décision médicale. Il s'agira donc de sélectionner les patients et les situations adaptés à ces nouveaux outils. Au niveau institutionnel, la mise en place de questionnaires standardisés, de PRO, de la téléconsultation et d'agents conversationnels va représenter un certain coût qui devrait être rapidement compensé par les économies réalisées à moyen et long terme et par la valorisation qui a déjà été mise en place par les tutelles, notamment pour la téléconsultation. Enfin, les freins liés aux patients sont principalement liés à la réticence potentielle à utiliser les nouvelles technologies et à la crainte d'une déshumanisation de la médecine. Il appartient aux médecins de s'assurer qu'à travers ces outils, la relation médecin-patient reste centrale dans la prise en charge. Le métier d'oncologue radiothérapeute se recentrera donc sur le plus important : la consultation initiale, l'examen clinique, la relation médecin-patient. Il deviendra beaucoup moins technique et beaucoup plus humain. Le suivi des patients, leur traitement et leur survie, si l'on en croit les deux études randomisées citées dans cet article, ne devrait en être que meilleur. En raison de l'obligation de moyen qui nous est imposé, et devant l'accumulation d'études de niveau de preuve élevée, il ne sera bientôt plus possible de faire fonctionner un service sans le faire évoluer dans cette direction.

## 7. Conclusion

Ces nouveaux outils modifient la façon de réaliser la consultation médicale (questionnaire standardisés) et viennent en complément ou en plus d'une consultation traditionnelle, afin d'améliorer la prise en charge des patients en oncologie (PRO, téléconsultation, chatbot). Il nous appartient de nous approprier l'ensemble de ces outils et de participer à leur développement afin de s'assurer que leurs développements restent conformes à un exercice éthique de la médecine. C'est aussi notre responsabilité en tant que médecin de fournir les outils les plus performants à nos patients, afin d'améliorer leur information et leur suivi.

## 8. Contribution des auteurs

JEB : rédaction du manuscrit ; FD, SG, JBC, CD, PG, SK, AD, EF, TF, JT : relecture et validation de la version finale du manuscrit.

## Déclaration de liens d'intérêts

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

## Références

[1] Lievens Y, Defourny N, Coffey M, Borrás JM, Dunscombe P, Slotman B, et al. Radiotherapy staffing in the European countries: final

- results from the ESTRO-HERO survey. *Radiother Oncol* 2014;112:178–86, <http://dx.doi.org/10.1016/j.radonc.2014.08.034>.
- [2] Guillard S, Thariat J, Clavier J-B. Métadonnées et leurs applications possibles en radiothérapie. *Bull Cancer* 2017;104:147–56, <http://dx.doi.org/10.1016/j.bulcan.2016.10.018>.
- [3] Donovan JL, Hamdy FC, Lane JA, Mason M, Metcalfe C, Walsh E, et al. Patient-reported outcomes after monitoring, surgery, or radiotherapy for prostate cancer. *N Engl J Med* 2016;375:1425–37, <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1606221>.
- [4] Falchook AD, Tracton G, Stravers L, Fleming ME, Snavely AC, Noe JF, et al. Use of mobile device technology to continuously collect patient-reported symptoms during radiotherapy for head and neck cancer: a prospective feasibility study. *Adv Radiat Oncol* 2016;1:115–21, <http://dx.doi.org/10.1016/j.adro.2016.02.001>.
- [5] Fares CM, Williamson TJ, Theisen MK, Cummings A, Bornazyan K, Carroll J, et al. Low Concordance of patient-reported outcomes with clinical and clinical trial documentation. *JCO Clin Cancer Inform* 2018;2:1–12, <http://dx.doi.org/10.1200/CCL18.00059>.
- [6] Anon. Patient-Reported Outcomes version of the Common Terminology Criteria for Adverse Events (PRO-CTCAE). n.d. Disponible en ligne à l'adresse : <https://healthcaresdelivery.cancer.gov/pro-ctcae/>. (accès le 13 mars 2020).
- [7] Denis F, Basch E, Septans A-L, Bennouna J, Urban T, Dueck AC, et al. Two-year survival comparing web-based symptom monitoring vs routine surveillance following treatment for lung cancer. *JAMA* 2019;321:306–7, <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2018.18085>.
- [8] Denis F, Yossi S, Septans A-L, Charron A, Voog E, Dupuis O, et al. Improving survival in patients treated for a lung cancer using self-evaluated symptoms reported through a web application. *Am J Clin Oncol* 2015;40:464–9, <http://dx.doi.org/10.1097/COC.000000000000189>.
- [9] Basch E, Deal AM, Dueck AC, Scher HI, Kris MG, Hudis C, et al. Overall survival results of a trial assessing patient-reported outcomes for symptom monitoring during routine cancer treatment. *JAMA* 2017;318:197–8, <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2017.7156>.
- [10] Code de la santé publique - Article L6316-1. vol. L6316-1. n.d.
- [11] Anon. Loi HPST (hôpital, patients, santé, territoires). Paris: République française ministère des Solidarités et de la Santé; 2020 [accès le 13 mars 2020] <http://solidarites-sante.gouv.fr/professionnels/gerer-un-etablissement-de-sante-medico-social/financement/financement-des-etablissements-de-sante-10795/financement-des-etablissements-de-sante-glossaire/article/loi-hpst-hopital-patients-sante-territoires>.
- [12] Anon. Vademecum télémédecine. Paris: Conseil national de l'Ordre des médecins; 2019 [accès le 13 mars 2020] <https://www.conseil-national.medecin.fr/lordre-medecins/conseil-national-lordre/sante/telemedecine/vademecum-telemedecine>.
- [13] Anon. La téléconsultation. Paris : Assurance maladie ; n.d. Disponible en ligne à l'adresse : <https://www.ameli.fr/assure/remboursements/rembourse/telemedecine/teleconsultation>. (accès le 13 mars 2020).
- [14] Zaorsky NG, Yu JB, McBride SM, Dess RT, Jackson WC, Mahal BA, et al. Prostate cancer radiation therapy recommendations in response to covid-19. *Adv Radiat Oncol* 2020;0. <http://dx.doi.org/10.1016/j.adro.2020.03.010>.
- [15] Turing AM. Computing machinery and intelligence. *Mind* 1950;49:433–60.
- [16] Brar Prayaga R, Jeong EW, Feger E, Noble HK, Kmiec M, Prayaga RS. Improving refill adherence in medicare patients with tailored and interactive mobile text messaging: pilot study. *JMIR Mhealth Uhealth* 2018;6:e30, <http://dx.doi.org/10.2196/mhealth.8930>.
- [17] Miner AS, Milstein A, Schueller S, Hegde R, Mangurian C, Linos E. Smartphone-based conversational agents and responses to questions about mental health, interpersonal violence, and physical health. *JAMA Intern Med* 2016;176:619–25, <http://dx.doi.org/10.1001/jamainternmed.2016.0400>.
- [18] Ly KH, Ly A-M, Andersson G. A fully automated conversational agent for promoting mental well-being: a pilot RCT using mixed methods. *Internet Interv* 2017;10:39–46, <http://dx.doi.org/10.1016/j.invent.2017.10.002>.
- [19] D'Alfonso S, Santesteban-Echarri O, Rice S, Wadley G, Lederman R, Miles C, et al. Artificial intelligence-assisted online social therapy for youth mental health. *Front Psychol* 2017;8:796, <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00796>.
- [20] Bibault J-E, Chaix B, Guillemassé A, Cousin S, Escande A, Perrin M, et al. A chatbot versus physicians to provide information for patients with breast cancer: blind, randomized controlled noninferiority trial. *J Med Internet Res* 2019;21:e15787, <http://dx.doi.org/10.2196/15787>.
- [21] Pinto AC, Ferreira-Santos F, Lago LD, de Azambuja E, Pimentel FL, Piccart-Gebhart M, et al. Information perception, wishes, and satisfaction in ambulatory cancer patients under active treatment: patient-reported outcomes with QLQ-INFO25. *Eancermedicallscience* 2014;8:425, <http://dx.doi.org/10.3332/ecancer.2014.425>.
- [22] Cruz A, Rodrigues A, Ferracini A, Stahlschmidt R, Silva N, Mazzola P. Analysis of information received during treatment and adherence to tamoxifen in breast cancer patients. *Contemp Oncol (Pozn)* 2017;21:295–8, <http://dx.doi.org/10.5114/wo.2017.72397>.
- [23] Berger O, Grönberg BH, Loge JH, Kaasa S, Sand K. Cancer patients' knowledge about their disease and treatment before, during and after treatment: a prospective, longitudinal study. *BMC Cancer* 2018;18:381, <http://dx.doi.org/10.1186/s12885-018-4164-5>.