

# Effets favorables de l'exercice physique sur le patient au décours de son cancer. Comment optimiser l'entraînement ?

*Favorable effects of physical exercise on the patient after cancer: How to optimize training ?*

LAMOTTE M.

Service de Kinésithérapie, Hôpital Erasme, Université libre de Bruxelles (ULB)

## RÉSUMÉ

Le cancer est une des principales causes de mortalité en Belgique. Malgré de nombreux progrès scientifiques, la qualité de vie des malades victimes de cancer est altérée de manière significative. Ces altérations persistent parfois plusieurs années. Les données scientifiques actuelles montrent que l'exercice physique peut être proposé au cours des traitements, de manière assez précoce, et prescrit en phase de rémission avec des effets favorables en termes de qualité de vie, mais aussi de réduction relative de récurrence, de mortalité spécifique et de mortalité globale. Pour obtenir des effets optimaux, l'exercice proposé doit cependant répondre à un cahier des charges précis, incluant notamment différents types d'exercices, un volume suffisant et une intensité suffisante. L'exercice physique, malgré des effets significatifs démontrés dans des études de qualité, reste cependant peu prescrit.

Rev Med Brux 2021 ; 42 : 95-100

Doi : 10.30637/2021.20-033

## ABSTRACT

Cancer is one of the main causes of death in Belgium. Despite many scientific advances, the quality of life of cancer victims is significantly altered. These alterations sometimes persist for several years. Current scientific data show that physical exercise can be offered during treatment, quite early, and prescribed in remission phase with favorable effects in terms of quality of life, but also reduction of relative recurrence, specific mortality, and overall mortality. To obtain optimal effects, the proposed training must however meet precise specifications, including different types of exercises, sufficient volume and sufficient intensity. Physical exercise, despite significant effects demonstrated in quality studies, remains little prescribed.

Rev Med Brux 2021 ; 42 : 95-100

Doi : 10.30637/2021.20-033

Key words : cancer, exercise, training, intensity

## INTRODUCTION

Le cancer est une des principales causes de mortalité dans les pays développés. D'après les chiffres de la Fondation Contre le Cancer et du *Belgian Cancer Registry*, 18,1 millions de personnes ont été diagnostiquées dans le monde en 2018<sup>1,2</sup>. Les cancers du sein, de la prostate, du poumon et du colon sont les plus fréquents<sup>2</sup>. En 2016, 68.216 nouveaux diagnostics ont été posés en Belgique et, malheureusement, on estime que le nombre de malades devrait encore augmenter de plus de 50 % dans les 10 années à venir<sup>2</sup>.

La recherche médicale progresse mais les effets secondaires des traitements restent nombreux et la qualité de vie de nombre de patients est notablement altérée<sup>3</sup>. L'évolution de la maladie ainsi que les effets secondaires suite aux traitements sont très variables : diminution de la capacité physique, perte de masse musculaire, prise de poids, ostéoporose, mais également atteinte de l'image corpo-

relle, perte de confiance en soi, etc...<sup>3</sup>. Nombre de ces atteintes pourraient être atténuées par de l'activité physique. Depuis quelques années, de nombreuses études démontrent pour différents types de cancers, l'intérêt de pratiquer une activité physique régulière au décours des traitements oncologiques<sup>3,7</sup>. Ces exercices doivent néanmoins répondre à certains critères (volume, type, intensité) afin d'obtenir une efficacité optimale<sup>7,8</sup>.

Le but de cet article narratif est de revoir les domaines dans lesquels ces notions sont le mieux démontrées, mais également de souligner des données prometteuses pour d'autres types de cancer. Nous mettrons également en évidence les caractéristiques de l'entraînement susceptibles d'optimiser ces résultats. Dans la mesure du possible, nous avons choisi de présenter des études randomisées contrôlées, mais ce type d'études, dans ce domaine, reste assez limité, tant en nombre qu'en qualité. Les résultats doivent donc être interprétés avec précautions.

## ACTIVITÉ PHYSIQUE PENDANT LES TRAITEMENTS ANTICANCÉREUX

La perte de masse maigre, l'augmentation de masse grasse, le développement de l'ostéoporose, la fatigue et plus globalement la diminution de capacité physique sont très souvent observés au décours des traitements de chimiothérapie ou de radiothérapie, de même qu'en cas de chirurgie<sup>9</sup>. Klassen *et al.*<sup>10</sup> décrivent l'altération de capacité physique au fil des différents traitements de plus de 200 patientes atteintes de cancer du sein. La chimiothérapie est associée à une altération de la capacité d'effort, avec un VO<sub>2</sub> (consommation en oxygène) pic ajustée significativement inférieure chez les patientes après chimiothérapie adjuvante comparée aux patientes n'ayant pas reçu de chimiothérapie ou étant au début de celle-ci ( $p < 0,01$  pour les deux comparaisons). Les patientes en fin de chimiothérapie présentent un VO<sub>2</sub> pic ne représentant que 63 % de la valeur normale en fonction de l'âge et de l'IMC (indice de masse corporelle).

La méta-analyse de Peel<sup>11</sup> illustre bien la diminution objective de capacité physique (VO<sub>2</sub> en ml/Kg/min) chez des patientes atteintes du cancer du sein. Sur un total de 27 études cliniques incluant plus de 1.800 femmes âgées de 47 à 59 ans, il observe une diminution du VO<sub>2</sub> pic de 17 % (pré-adjuvant) et 23 % (post adjuvant) comparée à un groupe de sujets sains. Ils formulent un parallélisme entre une diminution de capacité physique de 3,5 ml/Kg/min (équivalent à une diminution de capacité physique de 12 %) et une majoration du risque de mortalité cardio-vasculaire de 18 %<sup>11</sup>. La même équipe a par ailleurs démontré que ces altérations persistent plus de 7 ans après la fin des traitements.

Plusieurs études randomisées, essentiellement menées dans le cadre d'un cancer du sein, montrent l'intérêt de l'exercice durant la radiothérapie ou la chimiothérapie, afin de limiter la perte de capacité. Courneya<sup>9</sup> a randomisé 242 patientes avec un cancer du sein de stades I à IIIA en 3 groupes pour la durée de leur chimiothérapie : un premier groupe de soins usuels ( $n=82$ ), un groupe bénéficiant de renforcement musculaire supervisé ( $n=82$ , 3 x/semaine, environ 45 min) et un groupe bénéficiant d'entraînement de type aérobie ( $n=78$ , 3 x/semaine, environ 45 min). L'adhérence au programme d'exercice pendant cette phase de traitement a été jugée bonne (70 %). Les items d'estime de soi ( $p=0,015$ ), d'aptitude aérobie ( $p=0,06$ ), de masse grasse (0,076) évoluaient de manière plus favorables dans le groupe « aérobie » comparés au groupe « soins usuels ». Les items estime de soi ( $p=0,018$ ), de force musculaire ( $p < 0,001$ ), de masse maigre ( $p=0,015$ ) évoluaient de manière plus favorables dans le groupe « renforcement musculaire » comparés au groupe « soins usuels ». Steinfeld<sup>12</sup>, dans une étude randomisée contrôlée incluant 160 patientes en cours de radiothérapie (cancer du sein, stades 0 à III), décrit d'une part une bonne adhérence au programme d'exercices (12 semaines d'exercices de renforcement musculaire progressifs, 2 fois par semaine, versus 12 semaines de séances de relaxation, 2 fois par semaine) et montre

une différence significative dans le groupe entraîné pour les items de fatigue, ( $p=0,044$ ) et fatigue physique ( $p=0,013$ ), mais pas pour les items affectifs ( $p=0,91$ ) ou fatigue cognitive ( $p=0,65$ ). D'autres items de qualité de vie (« fonctions » et « douleur ») sont significativement améliorés dans le groupe entraîné ( $p=0,035$  et  $0,040$ ).

La tolérance aux chimiothérapies pourrait également être améliorée chez les patients en cours de traitement. Dans l'étude « *OptiTrain Breast Cancer* »<sup>13,14</sup>, 240 patientes (stades I à IIIA) ont été randomisées entre 2 groupes d'exercices distincts (16 semaines d'entraînement, avec ou sans renforcement musculaire) et un groupe contrôle. Parallèlement à une prévention de réduction de la capacité aérobie, les auteurs observent une réduction de thrombocytopénie dans les groupes entraînés (30 % dans le groupe contrôle versus 11 et 10 % dans les groupes « exercices »), ainsi qu'un taux de ré-hospitalisation nettement inférieur (13 % de ré-hospitalisation en 16 semaines dans le groupe contrôle versus 3 ou 6 % en fonction du type d'exercices prescrits). Ces notions méritent néanmoins d'être étudiées de manière plus approfondie comme le montre la revue systématique de Bland<sup>15</sup> consacrée au cancer du sein. Seules 2 études randomisées (représentant néanmoins 25 % de l'effectif de la revue systématique) démontrent un effet positif sur la complétion des traitements chimiothérapeutiques.

Plusieurs études récentes semblent montrer que l'intensité imposée, le type d'exercice ainsi que le fait de commencer tôt permettraient de majorer les effets favorables en termes de qualité de vie et de composition corporelle mais également en termes de cardio-toxicité<sup>16-20</sup> et ce, dès l'initiation des traitements.

Il existe, à notre connaissance, nettement moins d'études consacrées à l'effet de l'entraînement pendant les traitements de patients victimes de cancer colo-rectaux. L'étude de faisabilité de Singh<sup>21</sup> (10 patients atteints de cancer colorectal, en cours de radiothérapie) montre que malgré la perte de poids observée (masse maigre et masse grasse), les patients engagés dans un programme de reconditionnement (renforcement musculaire et entraînement « aérobie »), améliorent leur force et leur endurance (respectivement  $p=0,046$  et  $p=0,007$ ). Cette étude modeste en nombre de patients, a le mérite d'avoir évalué les patients de manière large : au-delà des modifications de force et de composition corporelle, ils montrent des améliorations significatives de performance évalués par différents types de test de marche et d'équilibre, ainsi que dans les résultats de certains items des scores de fatigue et de qualité de vie.

## ACTIVITÉ PHYSIQUE EN PHASE DE RÉMISSION DU CANCER

Les études VICAN 2&5 (« *V*ie après *CAN*cer : suivi à 2 et 5 ans post diagnostic) réalisées en France<sup>22</sup> montrent clairement que les atteintes physiques persistent parfois longtemps après la fin des traitements lourds. Cette étude a le mérite de regrouper tous les bénéficiaires de

l'Assurance maladie âgés de 18 à 82 ans au moment du diagnostic, résidant en France métropolitaine, pour lesquels un diagnostic de cancer a été posé environ cinq ans avant le déroulement de l'enquête. Les auteurs mettent en évidence, sur une population de plus de 4.000 patients, que parmi ceux qui pratiquaient une activité physique avant leur cancer, 2 ans plus tard, 40 % l'ont réduite, 10 % l'ont stoppée, mais 10 % l'ont augmentée<sup>22</sup>. A 5 ans du diagnostic, ces chiffres assez décevants restent identiques ! Dans le même ordre d'idée, 25 % des patients actifs professionnellement au moment du diagnostic ne travaillent toujours pas 2 ans plus tard. Enfin, 5 ans après le diagnostic, 48,7 % des personnes décrivent la fatigue comme un symptôme cliniquement significatif et 44,4 % disent avoir une qualité de vie dégradée<sup>22</sup>.

Différentes méta-analyses, datant déjà de près de 10 ans, montrent l'effet favorable de l'activité physique sur le devenir des patients en rémission. Sur plus de 12.000 patientes (cancer du sein), Ibrahim *et al.*<sup>23</sup> indiquent une réduction de mortalité relative par cancer de 34 %, de mortalité globale de 41 % et de récurrence de 24 % chez les patientes pratiquant une activité physique à partir de la rémission, comparée aux patientes demeurant sédentaires. Dans la *Whel study* (étude randomisée contrôlée incluant 2.361 femmes survivantes de cancer du sein initial (stade I à III, sans récurrence à 1 an post traitement), les auteurs montrent d'une part une forte association entre le niveau d'activité physique de départ et la mortalité<sup>24</sup> et d'autre part une réduction relative de récurrences de 50 % chez les femmes modifiant leur hygiène de vie en associant une activité physique significative (30 min/jour) à une alimentation contenant un minimum de 5 rations de fruits et légumes par jour, comparées aux 3 autres groupes (uniquement exercice, uniquement alimentation ou aucun des deux). Ces femmes adoptant une telle hygiène de vie représentaient 30 % de l'effectif et présentaient une mortalité à 10 ans estimée à 7 %, soit la moitié estimée des 3 autres groupes<sup>6</sup>.

Ces données ne sont pas spécifiques au cancer du sein. L'étude observationnelle NHS<sup>25</sup>, incluant 573 femmes victimes de cancer colique (stade I à III) montre que l'augmentation de la quantité d'exercices pratiqués après le diagnostic, réduit la mortalité spécifique ( $p=0,008$ , hazard ratio [HR] 0,48) et la mortalité globale ( $p=0,003$ , HR 0,51) chez les patients actifs comparés aux sédentaires. La même équipe, dans une étude au design identique, réalisée cette fois chez 668 hommes victimes de cancer colique (stade I à III) aboutit aux mêmes résultats<sup>26</sup>. Il est important de noter que dans ces deux analyses, la pratique d'exercices avant le diagnostic n'influait pas significativement les résultats ; il s'agit donc bien d'augmenter la pratique d'exercices post diagnostic ou traitement.

Dans le cancer de la prostate, des données similaires sont mises en évidence<sup>27</sup>. Une étude de suivi réalisée sur 2.705 hommes, dénombre 548 décès sur une période de 4 ans dont 20 % sont spécifiques au cancer de la prostate. L'analyse multivariée montre que les hommes qui sont physiquement actifs présentent une réduction significative du risque de mortalité relative

( $p<0,001$ ) et globale ( $p=0,04$ ).

Des données encourageantes mais certes plus limitées sont rapportées dans la revue systématique Cochrane de Knips consacrée à l'onco-hématologie<sup>28</sup> (18 études, regroupant près de 2.000 patient(e)s). La pratique d'exercices ne diminue pas la mortalité, mais pourrait améliorer la sensation de fatigue et diminuer la dépression. On ne peut pas tirer de conclusion concernant une amélioration globale de la qualité de vie.

## QUELS TYPES D'EXERCICES

Toute augmentation d'activité physique pratiquée par le/la patient(e) au décours du cancer est bénéfique. Des activités telles que le yoga, le taïchi, la gymnastique douce etc. induisent de nombreux effets positifs, favorisant les échanges sociaux et influençant surtout la qualité de vie, mais sont sans effet sur la morbidité-mortalité. Comme nous verrons plus loin, les bénéfices (réduction morbidité-mortalité) sont dépendants du volume et de l'intensité, ceux-ci étant réduite dans ces activités. Le yoga ou la relaxation sont parfois les activités proposées dans les groupes contrôle des études contrôlées<sup>12</sup>.

De nombreuses études montrent qu'il existe un « cahier des charges de l'exercice » permettant une amélioration optimale en termes de réduction de récurrence mais aussi de réduction de mortalité relative. Plusieurs éléments sont fondamentaux pour atteindre ces objectifs : (1) la quantité d'exercices ou volume d'exercice<sup>6,23-27</sup> (le temps consacré à l'entraînement, le nombre de Km parcourus, le nombre de Kcal dépensées, ...), (2) l'intensité des exercices<sup>7,25-27</sup> et (3) le type d'exercices<sup>13,14,29</sup>. Afin de simplifier et de lier les « facteurs intensité et volume », on a coutume d'utiliser une « unité globale » qu'est le nombre de MET-Hr/semaine : à savoir : 1-MET représente l'énergie équivalente au métabolisme de base (produit de l'intensité), multipliée par le nombre d'heures d'activités et exprimés par semaine. Une activité légère (marche : 3 METs), pratiquée pendant 1 heure par jour, 6 jours par semaine représente 18 METs-Hr/sem, au même titre qu'une activité plus intense (9 METs) pratiquée pendant 1 heure, deux fois par semaine.

La méta-analyse d'Ibrahim citée plus haut<sup>23</sup>, consacrée au cancer du sein (plus de 12.000 patientes), montre clairement le lien entre la quantité d'exercices hebdomadaires (MET-Hr/sem) et la mortalité relative. La réduction de mortalité relative par cancer est de 24 % pour une quantité d'exercices intermédiaire à près de 40-45 % pour une plus grande quantité. Ces résultats se vérifient que l'activité physique soit pratiquée avant le diagnostic ou débutée après celui-ci. Ces données sont également rapportées dans le cancer colorectal.

Dans l'étude prospective de Meyerhardt<sup>25</sup>, menée sur près de 600 patientes (stades I à III), les auteurs ont analysé la mortalité relative, spécifique et globale, en fonction de la quantité d'exercices réalisés avant et après le diagnostic et en fonction des modifications de la pratique d'exercices après le diagnostic. Ils concluent que l'augmentation du niveau d'exercices



après le diagnostic diminue la mortalité spécifique ( $p=0,008$ ) et globale ( $p=0,003$ ). Il s'agit de statistiques ajustées pour l'âge, l'IMC, le stade du cancer, le grade de différenciation de la tumeur, l'âge au diagnostic, le fait d'avoir reçu une chimiothérapie ou non ou encore le statut tabagique. Les femmes pratiquant au moins l'équivalent de 18 METs-hr/sem présentaient une mortalité spécifique et globale respectivement réduites de 61 % et 57 %, comparées aux femmes pratiquant l'équivalent de moins de 3 METs-hr/sem. Les femmes augmentant leur pratique physique après le diagnostic bénéficiaient également d'une réduction du risque avec des ratios de 0.48 et 0.51 pour la mortalité spécifique et globale respectivement. Dans une étude au même design consacrée aux hommes (668 hommes, stade I à III), les mêmes résultats sont obtenus, quels que soient l'âge, le stade de la maladie, l'IMC ou la localisation de la tumeur<sup>26</sup>. Le tableau illustre le caractère progressif de réduction de mortalité relative, en fonction de la quantité d'exercices hebdomadaires réalisés en période post diagnostic<sup>25</sup>.

Dans le cadre du cancer de la prostate, l'étude de Kenfield citée plus haut<sup>27</sup> montre que la réduction de mortalité spécifique relative (ajustée à l'âge) varie de 10 % à 59 % en fonction de la quantité d'exercices pratiqués (3 à 9 METs-hr/sem versus > 48 METs-hr/sem). La mortalité globale relative (ajustée à l'âge) varie de 21 à 67 % respectivement.

Des données plus précises permettent de mettre en évidence séparément l'effet du volume d'exercices (inférieure ou supérieure à 90 minutes par semaine par exemple) et l'intensité des exercices (inférieure ou supérieure à une vitesse de marche de 2 miles/heure par exemple). De manière globale, plus la distance parcourue est importante et plus la vitesse de marche est élevée, plus la mortalité diminue<sup>27</sup>.

Plusieurs études randomisées contrôlées récentes se sont penchées sur l'intérêt d'ajouter du renforcement musculaire segmentaire à certains patients oncologiques chez lesquels une faiblesse musculaire est fréquente<sup>29</sup>. Dans cette étude de 200 patientes victimes de cancer du sein, 25 % présentaient une sarcopénie et 54 % une dynapénie. Les patientes reprises dans le groupe « renforcement musculaire » diminuaient significativement leur sarcopénie ( $p=0,039$ ) et leur dynapénie ( $p=0,019$ ), comparativement aux femmes incluses dans les groupes « aérobie » ou « soins usuels » avec des effets cliniquement relevant mesurés également sur les scores de qualité de vie. L'étude de Mijwel citée plus haut<sup>13</sup>, (240 cancers du sein en cours de chimio-

thérapie) confirme l'intérêt du renforcement musculaire (associé à un entraînement aérobie) spécifiquement sur les atteintes musculaires, les améliorations en termes de capacité cardio-respiratoire étant équivalentes à celles observées dans le groupe entraîné en aérobie uniquement.

Différentes recommandations sont publiées mais sont encore relativement peu précises et soulignent l'importance de réaliser des études plus précises : tout cancer<sup>8,30</sup>, cancer de la prostate<sup>31</sup>, onco-hématologie<sup>28</sup>. Elles ont néanmoins le mérite de se questionner sur l'importance respective des différentes modalités d'entraînement, notamment entraînement dynamique, renforcement musculaire, « *interval training* », entraînement des muscles respiratoires, intensité, volume, fréquence. La revue systématique de Bjorke (14 études regroupant 1.332 patients tous cancers, tous traitements) montre l'importance de la durée ( $p=0,020$ ) et du volume ( $p<0,001$ ), des séances sur l'amélioration de la capacité d'effort<sup>32</sup>. L'importance de la quantité d'exercices réalisés perdure dans le temps puisqu'elle semble également influencer favorablement l'entité « fatigue liée au cancer » à 4, 8, 12 et 24 mois ( $p<0,043$ ) post diagnostic (240 patients tous types de cancer)<sup>33</sup>. Les recommandations publiées sur l'exercice pointent également un effet favorable concomitant sur la qualité de vie et notamment sur la fatigue, symptôme bien présent chez nombre de patients<sup>8,20,22,34-36</sup>. Afin de prescrire au mieux ces entraînements, différents auteurs insistent sur l'importance d'une évaluation objective des patient(e)s au départ de leur programme. Un test d'effort à défaut d'une ergospirométrie permet d'être nettement plus objectif. Cette évaluation permet également de mettre en évidence une éventuelle contre-indication à l'exercice, bien que celles-ci soient rares<sup>8</sup>.

Enfin, les différences de mortalité globale et spécifique dans les études sont dues à la présence non négligeable de comorbidités dans ces populations victimes de cancer. Là encore l'exercice, selon certains critères, peut avoir des effets favorables sur ces comorbidités, gérées par ailleurs de manière pluridisciplinaire. On sait par exemple que la prise de poids suite à un cancer du sein est défavorable<sup>37,38</sup>, que la baisse de capacité physique observée est associée à une surmortalité<sup>11</sup> ou encore que la cardio-toxicité de certaines chimiothérapies peut être partiellement « compensée »<sup>39,39</sup>. Il semble finalement également important de mentionner l'absence démontrée, dans le cancer du sein, d'un risque de majoration des œdèmes lymphatiques suite à de l'activité physique<sup>40</sup>.



Relation entre la quantité d'exercices physiques réalisés après le diagnostic de cancer colo-rectal et le risque relatif de mortalité spécifique et globale<sup>25</sup>.

| MET*Hr/sem                   | < 3 | 3 - 7,9 | 9 - 17,9 | > 18 | P valeur     |
|------------------------------|-----|---------|----------|------|--------------|
| Mortalité spécifique         | Réf | 0,78    | 0,61     | 0,41 | <b>0,01</b>  |
| Mortalité spécifique ajustée | Réf | 0,92    | 0,57     | 0,39 | <b>0,008</b> |
| Récidive                     | Réf | 0,86    | 0,89     | 0,60 | <b>0,03</b>  |
| Mortalité globale            | Réf | 0,83    | 0,53     | 0,47 | <b>0,003</b> |
| Mortalité globale ajustée    | Réf | 0,77    | 0,50     | 0,43 | <b>0,003</b> |

## CONCLUSION

L'activité physique pendant les traitements anticancéreux lourds permet d'améliorer la qualité de vie des patients. En phase de rémission du cancer, l'activité physique permet de restaurer la capacité physique, d'impacter favorablement sur la qualité de vie, la force, le poids, mais également de diminuer dans une certaine mesure le taux de récurrence et la mortalité relative tant spécifique que globale. Pour obtenir ces effets, l'exercice doit répondre à certains critères précis d'intensité, de volume et peut-être de type. L'activité physique reste cependant peu prescrite alors qu'il s'agit d'un traitement complémentaire et maintenant bien validé.

**Conflits d'intérêt : néant.**

**Remerciements :** L'auteur remercie S. Ahmadoun, S. Catelin, K. Forton, A. Gillet, Ch. Godefroid et J. Strapart pour leur relecture attentive.

## BIBLIOGRAPHIE

- Fondation contre le cancer : <https://www.cancer.be>
- Belgian Cancer registry : <https://kankerregister.org>
- Fong D, Ho J, Hui B, Lee A, Macfarlane D, Leung S *et al.* Physical activity for cancer survivors: meta-analysis of randomized controlled trials. *BMJ.*, 2012;344:e70.
- Courneya K, Vardy J, O'Callaghan C, Friedenreich C, Campbell K, Prapavessis H *et al.* Effects of a Structured Exercise Program on Physical Activity and Fitness in Colon Cancer Survivors: One Year Feasibility Results from the CHALLENGE Trial. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2016;25(6):969-77.
- Kenfield S, Stampfer M, Giovannucci E, Chan J. Physical activity and survival after prostate cancer diagnosis in the health professionals follow-up study. *J Clin Oncol.* 2011;29(6):726-32.
- Pierce J, Stefanick M, Flatt S, Natarajan L, Sternfeld B, Madlensky L *et al.* Greater survival after breast cancer in physically active women with high vegetable-fruit intake regardless of obesity. *J Clin Oncol.* 2007;25(17):2345-51.
- Campbell K, Winters-Stone K, Wiskemann J, May A, Schwartz A, Courneya K *et al.* Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable. *Med Sci Sports Exerc.* 2019;51(11):2375-90.
- Wolin K, Schwartz A, Matthews C, Courneya K, Schmitz K. Implementing the exercise guidelines for cancer survivors. *J Support Oncol.* 2012;10(5):171-7.
- Courneya K, Segal R, Mackey J, Gelmon K, Reid R, Friedenreich C *et al.* Effects of Aerobic and Resistance Exercise in Breast Cancer Patients Receiving Adjuvant Chemotherapy: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *J Clin Oncol.* 2007;25(28):4396-404.
- Klassen O, Schmidt M, Scharhag-Rosenberger F, Sorkin M, Ulrich C, Schneeweiss A *et al.* Cardiorespiratory Fitness in Breast Cancer Patients Undergoing Adjuvant Therapy. *Acta Oncol.* 2014;53(10):1356-65.
- Peel A, Thomas S, Dittus K, Jones LW, Lakoski S. Cardiorespiratory Fitness in Breast Cancer Patients: A Call for Normative Values. *J Am Heart Assoc.* 2014;3:(1).
- Steindorf K, Schmidt ME, Klassen O, Ulrich CM, Oelmann J, Habermann N *et al.* Randomized, controlled trial of resistance training in breast cancer patients receiving adjuvant radiotherapy: results on cancer-related fatigue and quality of life. *Ann Oncol.* 2014;25(11):2237-43.
- Mijwel S, Backman M, Bolam K, Olofsson E, Norrbom J, Bergh J *et al.* Highly favorable physiological responses to concurrent resistance and high-intensity interval training during chemotherapy: the OptiTrain breast cancer trial. *Breast Cancer Res Treat.* 2018;169(1):93-103.
- Mijwel S, Bolam KA, Gerrevall J, Foukakis T, Wengström Y, Rundqvist H. Effects of Exercise on Chemotherapy Completion and Hospitalization Rates: The OptiTrain Breast Cancer Trial. *Oncologist.* 2020;25(1):23-32.
- Bland K, Zdravec K, Landry T, Weller S, Meyers L, Campbell K. Impact of exercise on chemotherapy completion rate: A systematic review of the evidence and recommendations for future exercise oncology research. *Crit Rev Oncol Hematol.* 2019;136:79-85.
- van Vulpen J, Peeters P, Velthuis M, van der Wall E, May A. Effects of Physical Exercise During Adjuvant Breast Cancer Treatment on Physical and Psychosocial Dimensions of Cancer-Related Fatigue: A Meta-Analysis. *Maturitas.* 2016;85:104-11.

17. Courneya K, McKenzie D, Mackey J, Gelmon K, Friedenreich C, Yasui Y *et al.* Effects of exercise dose and type during breast cancer chemotherapy: multicenter randomized trial. *J Natl Cancer Inst.* 2013;105(23):1821-32.
18. Kouzi S, Uddin M. Aerobic Exercise Training as a Potential Cardioprotective Strategy to Attenuate Doxorubicin-Induced Cardiotoxicity. *J Pharm Pharm Sci.* 2016;19(3):399-410.
19. Milne H, Wallman K, Gordon S, Courneya K. Effects of a combined aerobic and resistance exercise program in breast cancer survivors: a randomized controlled trial. *Breast Cancer Res Treat.* 2008;108(2):279-88.
20. Schmidt ME, Wiskemann J, Armbrust P, Schneeweiss A, Ulrich CM, Steindorf K. Effects of Resistance Exercise on Fatigue and Quality of Life in Breast Cancer Patients Undergoing Adjuvant Chemotherapy: A Randomized Controlled Trial. *Int J Cancer.* 2015;137(2):471-80.
21. Singh F, Galvão D, Newton R, Spry N, Baker M, Taaffe D. Feasibility and Preliminary Efficacy of a 10-Week Resistance and Aerobic Exercise Intervention During Neoadjuvant Chemoradiation Treatment in Rectal Cancer Patients. *Integr Cancer Ther.* 2018;17(3):952-9.
22. Institut national du cancer. La vie cinq ans après un diagnostic de cancer – Rapport. Juin 2018 (consulté le 15/2/2020). <https://www.e-cancer.fr/Expertises-et-publications/Catalogue-des-publications/La-vie-cinq-ans-apres-un-diagnostic-de-cancer-Rapport>.
23. Ibrahim EM, Al-Homaidh A. Physical Activity and Survival After Breast Cancer Diagnosis: Meta-Analysis of Published Studies. *Med Oncol.* 2011;28(3):753-65.
24. Bertram L, Stefanick M, Saquib, Natarajan L, Patterson R, Bardwell W *et al.* Physical activity, additional breast cancer events, and mortality among early-stage breast cancer survivors: findings from the WHEL Study. *Cancer Causes Control.* 2011;22(3):427-35.
25. Meyerhardt J, Giovannucci E, Holmes M, Chan A, Chan J, Colditz G *et al.* Physical Activity and Survival After Colorectal Cancer Diagnosis. *J Clin Oncol.* 2006;24(22):3527-34.
26. Meyerhardt J, Giovannucci E, Ogino S, Kirkner G, Chan A, Willett W, Fuchs C. Physical activity and male colorectal cancer survival. *Arch Intern Med.* 2009;169(22):2102-8.
27. Kenfield K, Stampfer M, Giovannucci E, Chan J. Physical Activity and Survival After Prostate Cancer Diagnosis in the Health Professionals Follow-Up Study. *J Clin Oncol.* 2011;29(6):726-32.
28. Knips L. Aerobic physical exercise for adult patients with haematological malignancies. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;1-107.
29. Adams S, Segal R, McKenzie D, Vallerand J, Morielli A, Mackey J *et al.* Impact of resistance and aerobic exercise on sarcopenia and dynapenia in breast cancer patients receiving adjuvant chemotherapy: a multicenter randomized controlled trial. *Breast Cancer Res Treat.* 2016;158(3):497-507.
30. D'Ascenzi F, Anselmi F, Fiorentini C, Mannucci R, Bonifazi M, Mondillo S. The benefits of exercise in cancer patients and the criteria for exercise prescription in cardio-oncology. *Eur J Prev Cardiol.* 2019;1-13.
31. Gardner J, Livingston P, Fraser S. Effects of exercise on treatment-related adverse effects for patients with prostate cancer receiving androgen-deprivation therapy: a systematic review. *J Clin Oncol.* 2014;32(4):335-46.
32. Bjørke A, Sweegers M, Buffart L, Raastad T, Nygren P, Berntsen S. Which exercise prescriptions optimize VO<sub>2</sub> max during cancer treatment? - A systematic review and meta-analysis. *Scand J Med Sci Sports.* 2019;29(9):1274-87.
33. Nilsson M, Arving C, Thormodsén I, Assmus J, Berntsen S, Nordin K. Moderate-to-vigorous intensity physical activity is associated with modified fatigue during and after cancer treatment. *Support Care Cancer.* 2020;28(7):3343-50.
34. Fong D, Ho J, Hui B, Lee A, Macfarlane D, Leung S *et al.* Physical activity for cancer survivors: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ.* 2012;344:e70.
35. Daley AJ, Crank H, Saxton JM, Mutrie N, Coleman R, Roalfe A. Randomized trial of exercise therapy in women treated for breast cancer. *J Clin Oncol.* 2007;25(13):1713-21.
36. Kampshoff C, Chinapaw M, Brug J, Twisk J, Schep G, Nijziel M *et al.* Randomized Controlled Trial of the Effects of High Intensity and Low-To-Moderate Intensity Exercise on Physical Fitness and Fatigue in Cancer Survivors: Results of the Resistance and Endurance Exercise After ChemoTherapy (REACT) Study. *BMC Med.* 2015;13:275.
37. Cantarero-Villanueva I, Galiano-Castillo N, Fernández-Lao C, Díaz-Rodríguez L, Fernández-Pérez AM, Sánchez MJ *et al.* The influence of body mass index on survival in breast cancer patients. *Clin Breast Cancer.* 2015;15(2):e117-23.
38. Sheng J, Sharma D, Jerome D, Santa-Maria C. Obese Breast Cancer Patients and Survivors: Management Considerations. *Oncology.* 2018;32(8):410-7.
39. Chen J, Wu P, Middlekauff H, Nguyen K. Aerobic Exercise in Anthracycline-Induced Cardiotoxicity: A Systematic Review of Current Evidence and Future Directions. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2017;312(2):H213-H222.
40. Baumann F, Reike A, Reimer V, Schumann M, Hallek M, Taaffe D *et al.* Effects of physical exercise on breast cancer-related secondary lymphedema: a systematic review. *Breast Cancer Res Treat.* 2018;170(1):1-13.

Travail reçu le 22 janvier 2020 ; accepté dans sa version définitive le 9 septembre 2020.

CORRESPONDANCE :

M. LAMOTTE  
 Hôpital Erasme  
 Service de Kinésithérapie  
 Route de Lennik, 808 - 1070 Bruxelles  
 E-mail : Michel.Lamotte@erasme.ulb.ac.be