



**HAL**  
open science

## Cancer du sein : place de l'exercice physique pendant les traitements

Aude-Marie Foucaut, Lidia Delrieu, Renaud Meyrand, Julien Carretier,  
Béatrice Fervers, Patrick Bachmann, Marina Touillaud

### ► To cite this version:

Aude-Marie Foucaut, Lidia Delrieu, Renaud Meyrand, Julien Carretier, Béatrice Fervers, et al.. Cancer du sein : place de l'exercice physique pendant les traitements : Place de l'exercice physique pendant les traitements. *Pratiques en Nutrition : santé et alimentation*, 2016, 12 (46), pp.22-26. 10.1016/j.pranut.2016.03.006 . hal-01578317

**HAL Id: hal-01578317**

**<https://sorbonne-paris-nord.hal.science/hal-01578317>**

Submitted on 29 Aug 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## **Cancer du sein : Place de l'exercice physique pendant les traitements**

FOUCAUT Aude-Marie<sup>1</sup>, DELRIEU Lidia<sup>2,3</sup>, MEYRAND Renaud<sup>2</sup>, CARRETIER Julien<sup>2</sup>,  
FERVERS Béatrice<sup>2</sup>, BACHMANN Patrick<sup>4</sup>, TOUILLAUD Marina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire Educations et Pratiques de Santé EA 3412, Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité, UFR Santé Médecine Biologie Humaine, 74 rue Marcel Cachin, 93017 Bobigny

<sup>2</sup>Département Cancer et Environnement, Centre Léon-Bérard, 28 rue Laennec, 69008 Lyon

<sup>3</sup>Laboratoire Interuniversitaire de Biologie de la Motricité, Université Claude Bernard Lyon 1, 69100 Villeurbanne

<sup>4</sup>Département d'Anesthésie-Réanimation, Département Interdisciplinaire de Soins de Support pour le Patient en Oncologie (DISSPO)–Unité de Nutrition, Centre Léon-Bérard, 28 rue Laennec, 69008 Lyon

Auteur correspondant :

Patrick Bachmann, M.D.

Centre Léon-Bérard, 28 rue Laennec, 69008 Lyon

Tél : 04 78 78 29 96

[patrick.bachmann@lyon.unicancer.fr](mailto:patrick.bachmann@lyon.unicancer.fr)

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

Mots clés : cancer du sein, exercice physique, activité physique, sédentarité, masse musculaire, composition corporelle, obésité, surpoids

Keywords: breast cancer, physical exercise, physical activity, sedentary, muscle mass, body composition, obesity, overweight

**Résumé :**

Pendant le traitement d'un cancer du sein, il est indispensable d'intégrer l'exercice physique dans le programme personnalisé de soins dès le diagnostic. Une activité physique adaptée, pratiquée dans des conditions de sécurité, a pour but de maintenir ou améliorer la masse et la fonction musculaire, de réduire les symptômes associés au cancer ou à ses traitements et d'améliorer les paramètres biologiques de comorbidités.

**Summary:**

During breast cancer treatment, it is essential to integrate physical exercise into the personalized care plan from the time of diagnosis. Adapted physical activity, practiced in safe conditions, aims to maintain or improve muscle mass and function, reduce symptoms associated with cancer or its treatments and improve the biological parameters of comorbidities.

**Points essentiels :**

- L'activité physique correspond à l'ensemble des mouvements corporels qui entraînent une dépense énergétique au-delà de la dépense énergétique de repos. Elle comprend les activités de la vie quotidienne, liées aux transports et liées à l'activité professionnelle et les activités de loisirs et sportives. L'exercice physique correspond à une activité planifiée, spécifique, structurée et intentionnelle.
- Après diagnostic de cancer du sein, une détérioration du niveau d'activité physique est rapidement observée en lien avec les traitements anticancéreux et les changements de style de vie, caractérisée par une diminution du niveau d'activité physique d'intensité modérée et une augmentation des comportements sédentaires.

- Pratiquée pendant la phase des traitements adjuvants du cancer du sein et tout au long de la maladie, l'activité physique combinée à une prise en charge diététique a pour but de maintenir ou améliorer la condition physique. Elle garantit de nombreux bénéfices sur la qualité de vie, la fatigue, le poids, la composition corporelle et les paramètres cliniques et biologiques des patientes.
- L'activité physique adaptée, encadrée par un professionnel formé et pratiquée dans des conditions optimales de sécurité, est sans aucun risque pour les patientes pendant les traitements adjuvants, sous condition d'obtention d'un certificat médical d'aptitude. Des programmes progressifs sont recommandés, alliant des exercices aérobie et des exercices en résistance, à raison d'une à cinq fois par semaine selon le niveau d'activité physique initial des patientes. Généralement d'une durée de 12 à 16 semaines, ils permettent aux patientes d'adopter un style de vie actif de façon autonome, d'autant plus s'ils sont inscrits dans une démarche interdisciplinaire d'éducation thérapeutique du patient.
- Il est indispensable d'intégrer l'exercice physique dans le programme personnalisé de soins au plus tôt dans le continuum de la maladie, si possible dès le diagnostic, ainsi que de privilégier l'augmentation d'activité physique dans la vie quotidienne et de promouvoir la réduction des comportements sédentaires.

## **Introduction**

L'activité physique correspond à l'ensemble des mouvements corporels, entraînant une dépense énergétique au-delà de la dépense énergétique de repos ; elle comprend les activités de la vie quotidienne et celles liées aux transports, à l'activité professionnelle et aux activités sportives et de loisirs. L'exercice physique s'en distingue car il correspond à une activité planifiée, spécifique, structurée et intentionnelle ayant pour finalité d'améliorer ou de maintenir la condition physique (celle-ci étant déterminée par la capacité aérobie, la force, la composition corporelle, l'équilibre, la souplesse) et *in fine* d'améliorer la santé globale.

Au cours des dernières décennies, de nombreuses études scientifiques ont mis en évidence, avec des niveaux de preuve élevés, le bénéfice en santé du maintien et de l'amélioration du niveau d'activité physique au cours de la vie entière. En particulier à la suite d'un diagnostic de cancer du sein, la mise en œuvre d'exercices physiques individualisés et adaptés permet une amélioration des facteurs bio-psycho-sociaux des patientes, sans effet indésirable. En effet, il s'agit d'un soin de support bénéfique sur la qualité de vie, la fatigue, la composition corporelle et l'amélioration des paramètres cliniques et biologiques des patientes. Ces bénéfices peuvent être liés à une réduction des risques de comorbidités, de mortalité et de récurrence du cancer du sein. Les mécanismes et les modalités optimales d'exercices n'ont pas encore été clairement identifiés. Cependant, au vu des résultats des nombreuses études interventionnelles auprès des patientes atteintes de cancer du sein, des recommandations ont pu être élaborées (1).

## **Bénéfices connus de l'exercice physique pendant les traitements après diagnostic de cancer du sein**

### *Amélioration de la masse et de la fonction musculaires*

L'exercice physique pendant les traitements permet de lutter contre le déconditionnement physique (ou détérioration de la condition physique) lié aux traitements et aux comportements

des patientes. En effet, des changements du style de vie sont rapidement observés après le diagnostic avec une diminution du niveau d'activité physique d'intensité modérée et, indépendamment, une augmentation des comportements sédentaires (2). Ces modifications sont en partie responsables d'une prise de poids observée chez plus de la moitié des patientes traitées pour un cancer du sein de bon pronostic (3). L'exercice permet également d'améliorer ou de maintenir la masse musculaire ainsi que la composition corporelle. Plusieurs études ont montré un maintien ou une augmentation de la masse maigre (qui comprend la masse musculaire) dans les groupes qui pratiquent un programme d'activité physique par rapport aux groupes témoins dont la masse maigre diminue et la masse grasse augmente (4,5). Des programmes d'activité physique alliant des exercices aérobies et des exercices en résistance semblent être les plus efficaces pour améliorer la capacité aérobique et la force musculaire auprès de patientes en cours ou à l'issue des traitements par chimiothérapie et radiothérapie. De plus, la stimulation des capacités aérobies et de force permettent d'améliorer l'équilibre dynamique. La perte de masse musculaire est un des facteurs pronostiques essentiels dans le cancer du sein avancé, d'où l'intérêt de proposer une prise en charge combinée de diététique (6) et d'activité physique.

#### *Amélioration des symptômes associés au cancer ou ses traitements*

La fatigue est l'un des symptômes les plus souvent observés chez les femmes traitées pour un cancer du sein, ce qui engendre des conséquences néfastes sur la qualité de vie et l'autonomie des patientes. Des méta-analyses ont démontré l'effet positif d'un programme d'activité physique de type aérobique (marche, marche nordique, vélo, par exemple) avec une réduction d'environ 30% de la fatigue (7). L'activité physique permet également d'améliorer la qualité de vie en améliorant l'estime de soi, le niveau d'anxiété et de dépression, ainsi que l'image corporelle des patientes atteintes d'un cancer du sein localisé (8). Pendant et après les traitements, l'activité physique pourrait avoir un rôle protecteur sur le développement du

lymphœdème après curage axillaire (9) et sur la densité minérale osseuse (5). Enfin, un effet bénéfique de l'activité physique a été observé sur la sexualité des patientes. Aucune étude ne permet actuellement d'affirmer un rôle bénéfique de l'activité physique sur d'autres effets secondaires des traitements tels que les nausées, douleurs et vomissements.

#### *Amélioration des paramètres biologiques de comorbidités et de la survie*

Des essais contrôlés randomisés se sont intéressés à l'effet de l'activité physique sur de nombreux paramètres biologiques impliqués dans le développement tumoral ou associés à un pronostic défavorable du cancer du sein. Ils ont montré les effets de l'activité physique sur la réduction de l'insulinorésistance, du taux d'insuline circulante et du taux d'IGF-1 après un traitement de cancer du sein (10) particulièrement chez les femmes qui étaient inactives et souffraient d'obésité avant le diagnostic. Concernant les adipokines, l'augmentation du taux de leptine en cas de surpoids et d'obésité et la diminution du taux d'adiponectine sont impliquées dans la progression tumorale. Des taux élevés d'adiponectine seraient ainsi associés à une survie prolongée après un cancer du sein (11). L'activité physique exercerait un rôle favorable sur le taux circulant d'adiponectine et sur le ratio leptine/adiponectine.

L'inflammation est un autre facteur impliqué dans la progression tumorale ; le surpoids et l'obésité sont associés à un état inflammatoire chronique avec une augmentation de protéine C réactive dont le taux diminue sous l'effet de l'activité physique. Les effets de l'activité physique sur l'interleukine 6 sont par contre discordants (12). L'activité physique permet également de diminuer le niveau de stress oxydant par l'augmentation des défenses antioxydantes grâce à des exercices de type aérobie (13) et agirait sur le système immunitaire avec une amélioration des taux de lymphocytes NK (« natural killer »). Enfin, l'activité physique a un rôle positif par la diminution des hormones sexuelles libres impliquées dans le développement de cancer du sein hormonodépendant, en réduisant la masse adipeuse et ainsi la conversion des androgènes en œstrogènes par l'aromatase et en améliorant la synthèse des

globulines de transport des hormones sexuelles (SHBG) par la réduction de l'insulinorésistance (5).

Il ressort des études observationnelles, probablement en lien avec l'amélioration de ces différents facteurs, qu'un niveau élevé d'activité physique est positivement corrélée à une réduction de moitié de la mortalité spécifique et globale du cancer du sein, dans environ une étude sur deux (12). Après un cancer du sein, les femmes qui suivent les recommandations internationales de pratiquer 150 minutes par semaine d'activité physique d'intensité modérée présentent une réduction de 24% de la mortalité globale (5).

Il est donc primordial d'éviter la réduction du niveau d'activité physique qui suit habituellement le diagnostic en combinant un programme d'activité physique à un suivi diététique (4) et d'éviter surtout l'excès d'adiposité viscérale ainsi que la prise de poids qui a un effet délétère sur la survie (14). De plus, l'obésité et le surpoids sont connus pour accroître le risque de premier et de second cancer, mais aussi pour augmenter le risque de récurrence et de comorbidités.

### **Sécurité et risques associés à l'exercice physique après diagnostic de cancer du sein**

L'activité physique adaptée (APA) est une pratique encadrée par des professionnels formés dans la prise en charge de personnes à besoins spécifiques. Les pratiques sont adaptées en fonction des capacités, des pathologies et traitements, et des facteurs bio-psycho-sociaux de la personne. Toutes les études contrôlées randomisées publiées ont mis en évidence l'absence d'augmentation des complications suite à un programme d'APA. Environ 20% des femmes présentent un lymphœdème suite à la chirurgie et il a été démontré que les exercices des membres supérieurs ne contribuent ni au développement ni à l'aggravation des symptômes. Certaines études ont montré une amélioration de l'amplitude de l'articulation scapulo-humérale. Si les exercices (aérobie et/ou en résistance) sont pratiqués de façon progressive et adaptée, il n'y a pas de risque pour les patientes (9).

Des précautions doivent cependant être prises pour des patientes dans les suites immédiates de la chirurgie, en cours de chimiothérapie ou de radiothérapie, en aplasie ou ayant des comorbidités déséquilibrées. C'est pourquoi il est indispensable d'avoir recours à un certificat médical d'aptitude à la pratique d'exercice physique et d'informer les professionnels en APA sur la situation clinique du patient et sur la présence de pathologies associées.

Il existe en effet certaines contre-indications à la pratique d'un exercice physique. Après une chirurgie, elle peut être envisagée trois à quatre semaines plus tard, mais la cicatrisation nécessite parfois d'attendre jusqu'à huit semaines (15). La vigilance est accrue lors de la prise en charge de patientes recevant des traitements cardiotoxiques (ex : trastuzumab, anthracyclines) et/ou ayant reçu une irradiation thoracique gauche. La littérature inclut également toutes les affections non stabilisées : diabète, anémie, aplasie, dénutrition sévère, ostéoporose sévère, cardiopathies ou maladies pulmonaires. Les métastases osseuses instables font aussi l'objet d'une contre-indication, mais la littérature tend à montrer les bénéfices d'exercices physiques adaptés en présence de métastases sans instabilité à condition d'éviter tous chocs importants ou les sauts (16).

### **Modalités de la prise en charge en activité physique pendant les traitements**

#### *Prise en charge précoce*

Il est primordial d'éviter aux patientes une dégradation de leur condition physique en promouvant l'activité physique dans tous les domaines de la vie, dès le diagnostic. En effet, ces patientes ont une diminution très significative de leur niveau d'activité physique, en plus d'une augmentation significative des comportements sédentaires, entre l'annonce du diagnostic du cancer et l'initiation de la chimiothérapie adjuvante (2). Ces variations amènent un risque non négligeable de dégradation de la condition physique, de prise de poids, d'accumulation de masse grasse, de perte de masse musculaire et d'accroissement de la fatigue (3,17). De plus, une mortalité quatre fois supérieure a été observée chez des femmes

ayant réduit leur niveau d'activité physique après diagnostic par rapport à des femmes n'ayant pas changé de comportements (18).

Le bénéfice de l'activité physique a été observé quel que soit le niveau d'activité initial avant le diagnostic. Toute personne active, inactive et/ou sédentaire, avec un cancer avancé ou non, ayant des comorbidités ou non, peut et doit pouvoir bénéficier de ce soin de support au plus tôt dans sa prise en charge (19). Mais il est indispensable de proposer aux patientes fragilisées et déconditionnées un programme d'exercices physiques adaptés à leur situation pour une reprise progressive d'une activité physique régulière, en toute sécurité et dans la durée. Dans tous les cas, il est préférable de privilégier l'augmentation d'activité physique dans la vie quotidienne et de promouvoir la réduction des comportements sédentaires, que de laisser s'installer une inactivité et une sédentarité chronique chez les patientes.

Une évaluation initiale du niveau d'activité physique (c'est-à-dire du temps passé dans des activités physiques d'intensité légère, modérée ou vigoureuse), du temps passé dans des comportements sédentaires (ex : télévision, ordinateur) et des paramètres nutritionnels est fortement conseillée. Ces évaluations constituent une base aux évaluations plus complètes des capacités individuelles, de l'historique d'activité physique et des préférences de la patiente, permettant l'adaptation des conseils et des exercices physiques, dans un but d'autonomisation (5). L'European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (20) recommande même une évaluation régulière des performances physiques au même titre que l'évaluation nutritionnelle, anthropométrique et des paramètres inflammatoires. Une altération fonctionnelle ou nutritionnelle détectée le plus tôt possible permet d'en limiter les conséquences par une prise en charge adaptée.

### *Modalités de pratique*

Avant toute chose, l'ensemble des professionnels doivent rassurer et motiver les patientes sur leurs capacités à pouvoir maintenir et adopter un style de vie actif dès le diagnostic, pendant

la phase des traitements adjuvants et tout au long de la maladie. En plus de recommandations de maintenir autant que possible l'activité physique habituelle (vie quotidienne, transports, activités domestiques et professionnelles) et de réduire les comportements sédentaires, des exercices progressifs de type, fréquence, intensité et durée spécifiques sont recommandés. Deux possibilités peuvent se présenter selon les évaluations initiales et notamment le niveau d'activité physique des patientes. Dans chaque situation, un accompagnement par un professionnel disposant de l'expertise et des connaissances nécessaires, enseignant en APA et/ou kinésithérapeute selon les cas, est nécessaire ; de plus, il est suggéré d'inscrire une telle prise en charge dans une démarche interdisciplinaire d'éducation thérapeutique du patient (19,21). Dans le cas où la patiente est inactive, un programme progressif et entièrement supervisé d'exercices de type aérobie et de renforcement musculaire peut être proposé au cours d'une à trois sessions par semaine. Celui-ci comprendra une augmentation progressive de l'intensité des exercices, de légère à modérée, selon le niveau d'activité physique initial. La durée devra dépasser 10 minutes consécutives pour le corps de séance et n'excédera pas 40 minutes, auxquelles s'ajoutent l'échauffement et le retour au calme. Dans le cas où la patiente est active, un programme partiellement supervisé peut être proposé, composé lui aussi d'exercices aérobie et de renforcement musculaire, entre deux et cinq sessions par semaine et d'intensité modérée à vigoureuse. Les programmes d'APA sont généralement d'une durée de 12 à 16 semaines et permettent aux patientes de s'inscrire à nouveau dans un style de vie actif de façon autonome (19).

Les recommandations d'activité physique pour les patientes traitées pour cancer du sein sont similaires à celles de la population générale. Cependant, il est nécessaire de connaître la situation de la patiente, notamment pourquoi elle s'engage ou pas dans le changement et quelles sont ses capacités et ses préférences de pratique. Il est recommandé, pour le maintien de la santé, de pratiquer au minimum un volume global de 150 minutes par semaine d'activité

physique d'intensité modérée ou un équivalent de 75 minutes par semaine d'activité physique d'intensité vigoureuse (22). Ce volume global doit être réparti tout au long de la semaine par périodes de 10 minutes au minimum. L'intensité modérée correspond à la marche rapide pour une personne active et peut être repérée par la capacité de parler de la personne, tout en étant à la limite de l'essoufflement. Ce volume minimal d'activité physique est donc l'objectif à atteindre progressivement pour les patientes inactives. Au-delà de ce volume minimal hebdomadaire, deux à trois séances d'exercices de résistance des grands groupes musculaires et la réduction du temps passé dans les comportements sédentaires (ex : activités « écran ») permettent d'obtenir davantage de bénéfices (22).

### **Leviers d'action pour pérenniser un style de vie actif après diagnostic de cancer du sein**

Le maintien ou l'adoption d'un style de vie actif rencontre de nombreux freins, qu'ils soient liés à l'état fonctionnel, clinique, psychologique, familial ou culturel de la patiente ou à son expérience passée de la pratique d'activité physique. Les contraintes organisationnelles liées aux traitements ou à la vie quotidienne, le manque de lieux de pratique sécurisés ou d'informations à ce sujet, ou l'appréhension du risque de blessure sont autant des contraintes supplémentaires. Pour y remédier, l'implication de l'ensemble des professionnels de santé est nécessaire à toutes les étapes du parcours de soins afin d'inciter et de motiver les patientes à pratiquer régulièrement et durablement (5).

L'individualisation des programmes d'APA est un enjeu majeur de réussite pour modifier et maintenir à long terme les comportements souhaitables en termes d'activité physique. Les programmes d'éducation thérapeutique du patient constituent une véritable opportunité pour atteindre des objectifs de pratique physique à court et long terme. Les interventions comportant une définition claire des objectifs à atteindre, une prise en charge motivationnelle, des méthodes d'auto-surveillance et un apprentissage des comportements dans un programme supervisé ont d'ailleurs montré leur efficacité par rapport à des programmes non supervisés.

Les espaces de rencontre et d'information et la diffusion d'informations de référence sont également utiles pour les personnes malades et leur entourage.

### **Conclusion**

Quelle que soit la phase de prise en charge des patients, à un stade précoce ou avancé des traitements, l'exercice physique pratiqué au plus tôt dans le continuum de la maladie, dans des conditions optimales de sécurité et encadré par un professionnel formé, est garant de nombreux bénéfices. Outre les effets directs, il est important de retenir que l'activité physique réduit également la surcharge adipeuse et ses conséquences néfastes sur les risques de comorbidités et le pronostic du cancer du sein. La prescription d'une activité physique, véritable traitement non médicamenteux adjuvant, devrait être systématique chez les patientes avec cancer du sein. La motivation de l'ensemble de l'équipe soignante et la promotion de programmes d'éducation thérapeutique des patients sont certainement des leviers pour promouvoir des changements de comportements durables et favoriser un mode de vie actif et de limiter l'inactivité physique et les comportements sédentaires pendant et après la maladie.

### **Références bibliographiques :**

1. Buffart LM, Galvão DA, Brug J, Chinapaw MJM, Newton RU. Evidence-based physical activity guidelines for cancer survivors: current guidelines, knowledge gaps and future research directions. *Cancer Treat Rev.* 2014 ; 40 (2) : 327–40
2. Foucaut A-M, Berthouze SE, Touillaud M, Morelle M, Bourne-Branchu V, Kempf-Lépine A-S, et al. Deterioration of Physical Activity Level and Metabolic Risk Factors After Early-Stage Breast Cancer Diagnosis. *Cancer Nurs.* 2015 ; 38 (4) : E1–9
3. Trédan O, Bajard A, Meunier A, Roux P, Fiorletta I, Gargi T, et al. Body weight change in women receiving adjuvant chemotherapy for breast cancer: a French prospective study. *Clin Nutr.* 2010 ; 29 (2) : 187–91
4. DeNysschen CA, Brown JK, Cho MH, Dodd MJ. Nutritional symptom and body composition outcomes of aerobic exercise in women with breast cancer. *Clin Nurs Res.* 2011 ; 20 (1) : 29–46
5. Bachmann P, Foucaut A-M, Baudinet C, Meyrand R, Kempf-Lépine A-S, Berthouze S, et al. Activité physique et nutrition après diagnostic d'un cancer. *Nutr Clin Métabolisme.* 2014 ; 28 (4) : 301–9

6. Travier N, Fonseca-Nunes A, Javierre C, Guillamo E, Arribas L, Peiró I, et al. Effect of a diet and physical activity intervention on body weight and nutritional patterns in overweight and obese breast cancer survivors. *Med Oncol.* 2014 ; 31 (1) : 783
7. Cramp F, Byron-Daniel J. Exercise for the management of cancer-related fatigue in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012 ; 11 : CD006145
8. 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
9. Kwan ML, Cohn JC, Armer JM, Stewart BR, Cormier JN. Exercise in patients with lymphedema: a systematic review of the contemporary literature. *J Cancer Surviv Res Pract.* 2011 ; 5 (4) : 320–36
10. Irwin ML, Varma K, Alvarez-Reeves M, Cadmus L, Wiley A, Chung GG, et al. Randomized controlled trial of aerobic exercise on insulin and insulin-like growth factors in breast cancer survivors: the Yale Exercise and Survivorship study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2009; 18 (1) : 306–13
11. Duggan C, Irwin ML, Xiao L, Henderson KD, Smith AW, Baumgartner RN, et al. Associations of insulin resistance and adiponectin with mortality in women with breast cancer. *J Clin Oncol.* 2011 ; 29 (1) : 32–9
12. Ballard-Barbash R, Friedenreich CM, Courneya KS, Siddiqi SM, McTiernan A, Alfano CM. Physical activity, biomarkers, and disease outcomes in cancer survivors: a systematic review. *J Natl Cancer Inst.* 2012 ; 104 (11) : 815–40
13. Knop K, Schwan R, Bongartz M, Bloch W, Brixius K, Baumann F. Sport and oxidative stress in oncological patients. *Int J Sports Med.* 2011 ; 32 (12) : 960–4
14. Playdon MC, Bracken MB, Sanft TB, Ligibel JA, Harrigan M, Irwin ML. Weight Gain After Breast Cancer Diagnosis and All-Cause Mortality: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Natl Cancer Inst.* 2015 ; 107 (12) : djv275
15. Schmitz KH, Ahmed RL, Troxel AB, Cheville A, Lewis-Grant L, Smith R, et al. Weight lifting for women at risk for breast cancer-related lymphedema: a randomized trial. *JAMA.* 2010 ; 304 (24) : 2699–705
16. Cormie P, Galvão DA, Spry N, Joseph D, Taaffe DR, Newton RU. Functional benefits are sustained after a program of supervised resistance exercise in cancer patients with bone metastases: longitudinal results of a pilot study. *Support Care Cancer.* 2014 ; 22 (6) : 1537–48
17. Romieu I, Touillaud M, Ferrari P, Bignon Y-J, Antoun S, Berthouze-Aranda S, et al. [Physical activity and cancer survival]. *Bull Cancer.* 2012 ; 99 (10) : 979–94
18. Irwin ML, Smith AW, McTiernan A, Ballard-Barbash R, Cronin K, Gilliland FD, et al. Influence of pre- and postdiagnosis physical activity on mortality in breast cancer survivors: the health, eating, activity, and lifestyle study. *J Clin Oncol.* 2008 ; 26 (24) : 3958–64
19. Référentiels inter régionaux en Soins Oncologiques de Support. *Oncologie.* 2015 ; 17 (10) : 455–77
20. Arends J. ESPEN Guidelines: Nutrition support in cancer. 36th ESPEN Congress, 2014, Genève. Available from: [http://www.espen.org/presfile/Arends\\_J\\_2014.pdf](http://www.espen.org/presfile/Arends_J_2014.pdf)

21. D'Ivernois JF, Gagnayre R. Apprendre à éduquer le patient-Approche pédagogique, coll. Education du patient, Maloine 2011 : 1-150
22. Rock CL, Doyle C, Demark-Wahnefried W, Meyerhardt J, Courneya KS, Schwartz AL, et al. Nutrition and physical activity guidelines for cancer survivors. CA Cancer J Clin. 2012 ; 62 (4) : 243-74