

Activité physique et cancer

Date : 14 Décembre 2018

Sommaire

Contributeurs	
Avant propos	4
L'activité physique en cancérologie	5
Mécanismes d'action	6
Quelques définitions	7
L'intensité de l'activité physique	9
Niveau d'effort requis pour différentes activités physiques de la vie quotidienne	10
Les freins éventuels à la pratique d'activité physique	11
Rôles du médecin dans l'activité physique	12
L'activité physique en cancérologie : pour quels patients ?	13
L'activité physique en cancérologie : à quel stade de la maladie ?	14
Dans quel lieu et quelles conditions ?	15
Quel type d'activités proposer en APA ?	16
Par quel professionnel ?	17
Abréviations	18
Références bibliographiques	19

Contributeurs

- **Coordination de la mise à jour**

Aude-Marie FOUCAUT (ONCORIF)

- **Groupe de travail (V1 01/12/2011)**

Coordination : Michel PAVIC (RRC-RA)

Membres : Antonia ALTEMEYER, Sophie BERTHOUBE, Eric BAUVIN, Piera BORILO, Thierry BOUILLET, Paul CALMELS, Guillaume COLDEFY, Laure COPEL, Elise CORTES, Lydia CUSSE, Jean-Marc DESCOTES, Joëlle DURET, Cécile FRENAY, Ruben GOLDET, Pascale GROSCLAUDE, Nicolas JOVENIN, Sophie LACOURREGE, Brigitte LAVOLE, Patrick MICHAUD, Gilles NALLET, Florian PASQUET, Philippe POULAIN, Olivier RIGAL, Daniel RIVIERE, Bernard ROBERT, Laetitia STEFANI, Stéphanie TRAGER-MAURY, Olivier TREDAN, Laurent ZELEK

- **Groupe de travail (V2 16/11/2018)**

Membres : Sophie BERTHOUBE, Majid BRUNET, Paul CALMELS, Guillaume COLDEFY, Aude-Marie FOUCAUT, Quentin JACQUINOT, Axel LION, Michel PAVIC, Bernard ROBERT

- **Coordination méthodologique**

Majid BRUNET (Réseau Espace Santé-Cancer/Rhône-Alpes, Lyon)

Avant propos

Ce référentiel « Activité Physique et Cancer » est une mise à jour du référentiel du même nom, validé aux J2R de Reims le 02/12/2011. Il a été publié dans la revue *Hématologie* n° 22 (5) : p333-343 en 2016.

Il a pour ambition de proposer une mise à jour de toutes les données qui auraient pu changer parmi les évidences scientifiques.

Ce référentiel, qui reste général, est complémentaire des référentiels suivants :

- « Activité physique adaptée (APA), rééducation et cancer du sein », 20/12/2013, publié dans la revue *Oncologie* n° 17 : p455-477 en 2015
- « Activité physique et nutrition dans la prise en charge du cancer colorectal », 11/12/2015
- « Activité physique adaptée chez les enfants et les adolescents et jeunes adultes (AJA) », 15/12/2017
- « Fatigue et cancer » en cours de mise à jour

L'activité physique en cancérologie

1. Diminution du risque de cancer (Prévention primaire)

L'OMS (2010) recommande au moins 30 min d'activité physique modérée 5j par semaine pour réduire d'environ 25% le risque de développer un cancer du sein et du colon.

2. Amélioration symptomatique

□ De la fatigue

- Aucun traitement médicamenteux efficace sur ce symptôme
- Déconditionnement physique = une des principales causes de la fatigue liée au cancer
- Quelque soit le moment de la prise en charge du cancer, la pratique d'une AP permet une **réduction d'environ 30% du niveau de fatigue** (comparativement à l'absence d'AP) quelque soit le stade (localisé ou métastatique)

□ De la qualité de vie

□ De l'état psychologique et émotionnel

□ De l'observance aux traitements

Cramp, 2012 ; Tomlinson, 2014 ; Mustian, 2017 ; Neil., 2013 ; Mishra, 2012a & 2012b ; Bergenthal, 2014 ; Fong, 2012 ; Desnoyers, 2016

3. Concernant la survie

□ L'activité physique pratiquée après cancer localisé du sein est statistiquement associée à

- Bénéfice relatif en survie de 4% à 5 ans et 6% à 10 ans
 - Diminution relative du risque de rechute jusqu'à 50%
 - Bénéfice en multivariable prenant en compte : âge, stade T, lieu de résidence, alcool, tabac, IMC, statut hormonal, niveau d'AP avant diagnostic
- } Pour les patientes actives en comparaison avec les patientes inactives

Holmes, 2005 ; Pierce, 2007 ; Irwin, 2011 ; Ibrahim 2011 ; Zhong, 2014 ; Schmidt, 2013

□ L'activité physique pratiquée après cancer localisé du colon est statistiquement associée à

- Un bénéfice en survie mais pour une AP plus intense que pour le cancer du sein

Meyerhardt, 2006 ; Haydon, 2006 ; Van Blarigan, 2015

□ L'activité physique pratiquée après d'autres cancers

- Bénéfice pour le cancer de prostate, les glioblastomes
- Très peu de données disponibles à ce jour pour les cancers gynécologiques, hématologiques ou bronco-pulmonaires, ou encore les formes métastatiques

Mécanismes d'action

Sur le plan moléculaire, l'activité physique

- ❑ **Diminue les œstrogènes libres et augmente la SHBG**, particulièrement en post-ménopause. En prévention tertiaire (antécédent de cancer), l'AP réduit un facteur de croissance œstrogénique des cellules cancéreuses.
- ❑ **Diminue l'insulinorésistance et l'insulosécrétion** : l'insuline étant un facteur antiapoptotique et stimulant la prolifération cellulaire
- ❑ **Diminue le taux d'IGF1** (comme pour l'Insuline) mais il faut prêter attention au fait que les activités très intenses peuvent faire augmenter l'IGF1
- ❑ **Accroît la sécrétion d'adiponectine** (proapoptotique) et **diminue la sécrétion de leptine** (agent mitogène)

NB : Ces effets ont été principalement mis en évidence dans le cadre du cancer du sein

Kang, 2017 ; Friedenreich, 2010 ; Massoner, 2010 ; Ligibel, 2008 ; De Salles, 2010 ; McTiernan, 2004

Quelques définitions

Activité physique (AP)

Tout mouvement corporel qui produit une augmentation marquée de la dépense énergétique par rapport à la dépense de repos.

- ❑ Ne se réduit pas à la seule pratique sportive mais **inclut l'ensemble des activités de la vie quotidienne** : activités associées aux tâches domestiques, au travail, aux transports ou aux loisirs - ces dernières comprenant les *activités sportives*
- ❑ Elle engage donc les notions d' **énergie dépensée au cours de mouvements**
- ❑ **Principales caractéristiques d' une AP** : nature, intensité, durée, fréquence et contexte dans lequel elle est pratiquée
- ❑ AP associée de façon favorable à l'état de santé

Caspersen, 1985

Activité Physique Adaptée (APA)

Domaine scientifique et pédagogique qui traite du mouvement et de la mise en mouvement des personnes n'ayant pas un niveau d'AP suffisant au quotidien ou qui, en raison de leur état physique, mental, ou social, ne peuvent pratiquer une AP dans des conditions habituelles.

- ❑ Répond aux besoins spécifiques de santé et d' intégration de ces personnes.
- ❑ Dans une prise en charge en APA, toute activité physique de la vie quotidienne, de loisir, ou sportive peut être utilisée et doit être adaptée aux besoins spécifiques d'une personne, le tout dans le respect de sa sécurité.
- ❑ En APA, l'AP doit être adaptée aux besoins de chaque personne, et non pas l' inverse

Robert, 2011 ; Barbin, 2016

Activité sportive

L'activité sportive représente l'ensemble des activités corporelles codifiées (régies par des règles) et organisées. En Europe, le terme englobe les activités compétitives et non-compétitives.

Caspersen, 1985

Quelques définitions (suite)

Inactivité physique et sédentarité

L'inactivité physique se définit comme le manque d'AP d'intensité au moins modérée

La sédentarité n'est pas seulement une AP faible ou nulle, mais aussi un excès d'activités au cours desquelles la dépense énergétique est proche de la dépense de repos, telles que regarder la télévision ou d'autres activités « sur écran » : informatique, jeux vidéos, etc.

- ❑ Ces 2 conditions sont 2 facteurs de risque indépendants, associés défavorablement à l'état de santé.

Tremblay, 2010 ; Tremblay, 2012

Déconditionnement physique

Etat de diminution de la performance physique mettant en jeu tous les organes, et toutes les fonctions (notamment cardio-respiratoire et musculo-squelettique)

- ❑ **Fort amplificateur de vulnérabilité** : il intensifie en cascade l'inadaptation physique et probablement la dévalorisation de l'image de soi, la perte de confiance en soi, la dégradation de la qualité de vie, ceci avec un haut risque de surhandicap.
- ❑ Le manque d'AP s'associe souvent à **un cercle vicieux de déconditionnement physique** mettant en jeu les structures cardio-vasculaires, respiratoires, musculaires et psychologiques
- ❑ **La diminution de la quantité d'AP journalière peut débuter dès l'annonce du cancer et persister tout au long de la prise en charge.**

Ce manque d'AP entraîne :

- une perte de capacité à se mettre en mouvement (particulièrement la capacité aérobie)
- un accroissement des difficultés à réaliser une AP (l'AP devient plus coûteuse)
- une diminution des capacités d'adaptation à l'effort et de récupération (désadaptation à l'effort)
- un repli social avec ses répercussions psychiques

Olivier, 2008 ; Takahashi, 2008 ; Berthouze-Aranda, 2011

L'intensité de l'activité physique

Le niveau d'effort requis pour une AP est estimé en multiples du métabolisme de base : l'Equivalent métabolique (MET pour *metabolic equivalent tasks*)

- ❑ Au repos la dépense énergétique est de 1 MET
- ❑ Les activités > 2 METs sont considérées comme des AP
- ❑ Le coût énergétique varie en fonction de l'intensité de l'AP.
Pour des conditions standard :

- < 3 METs pour une **activité légère**
- 3-6 METs pour une **activité modérée**
- > 6 METs pour une **activité soutenu**

Ex. une AP à 5 METs = exige une consommation d'O₂ 5 fois plus importante que celle de repos

Inserm, 2008 ; Ainsworth, 2011

A noter :

- ✓ 1 MET = 3.5 ml O₂/kg/min
- ✓ 1 MET ≈ 1 kcal/kg/h
- ✓ les coûts énergétiques sont à ajuster selon niveau d'AP initial de la personne, de sa masse grasseuse et de sa masse musculaire : une AP modérée correspond par exemple à 3-6 METs pour un individu donné, alors qu'elle sera à 5,5-7,5 METs pour quelqu'un ayant une condition physique plus élevée.

Howley, 2001 ; U.S.Department of Health and Human Services, 1996

Toutes les activités de la vie quotidienne engendrent une dépense énergétique relative (tableau page 10).

Pour maintenir ou augmenter son niveau d'AP, il faut :

- Augmenter le temps passé dans les AP

et/ou

- Augmenter l'intensité de l'AP

Niveau d'effort requis pour différentes activités physiques de la vie quotidienne

Classement de diverses activités physiques par valeur de dépense énergétique relatives et approximative, en MET

Howley, 2001; Ainsworth, 2001

Très Léger ≤ 3 MET	Léger > 3 MET et ≤ 5 MET	Moyen > 5 MET et ≤ 7 MET	Lourd > 7 MET et ≤ 9 MET	Très lourd > 9 MET
Activités domestiques				
<ul style="list-style-type: none"> - Se doucher - Écrire - Repasser - Laver les vitres - Cuisiner 	<ul style="list-style-type: none"> - Passer l'aspirateur - Balayer lentement - Porter des charges < 6 kg en montant les escaliers 	<ul style="list-style-type: none"> - Porter des charges de 7 à 10 kg en montant les escaliers 	<ul style="list-style-type: none"> - Porter des charges de 11 à 22 kg en montant les escaliers 	<ul style="list-style-type: none"> - Porter des charges > 22 kg en montant les escaliers
Activités sportives et déplacements				
<ul style="list-style-type: none"> - Marche 4 km/h - Stretching, Yoga - Équitation (au pas) - Bowling 	<ul style="list-style-type: none"> - Marche 6 km/h - Vélo à plat < 16 km/h - Gym légère - Tennis de table - Golf - Volley-ball à six (hors compétition) - Badminton - Ski de descente - Canoë (loisirs) - Aquagym 	<ul style="list-style-type: none"> - Marche rapide 7 km/h - Marche en montée 5 km/h - Vélo à plat > 16 et ≤ 20 km/h - Natation (brasse lente) - Rameur - Équitation (trot) - Tennis en double (hors compétition) - Ski de randonnée - Patin à roulettes - Escrime 	<ul style="list-style-type: none"> - Trottinement 8 km/h - Vélo > 20 et ≤ 22 km/h - Gymnastique intense - Natation (crawl lent) - Tennis en simple (hors compétition) - Football - Corde à sauter rythme lent - Escalade 	<ul style="list-style-type: none"> - Course 11 km/h - Plongée sous-marine - Natation (papillon) - Canoë, aviron en compétition - Handball - Rugby - Squash - Judo
Activités de loisir				
<ul style="list-style-type: none"> - Jardinage léger : ramassage de fruits et légumes - Bricolage : menuiserie, peinture d'intérieure - Conduite automobile - Billard - Tourisme - Piano - Jeux avec des enfants (effort léger) - Jeux avec des animaux (effort léger) - Danse de société à rythme modéré - Activité sexuelle 	<ul style="list-style-type: none"> - Jardinage : taille d'arbuste, semailles, ratissage, usage d'une tondeuse autotractée - Pêcher à la ligne - Chasser - Marcher, courir avec des enfants 	<ul style="list-style-type: none"> - Jardinage : usage d'une tondeuse manuelle à plat, conduite d'un petit motoculteur, pelletage de neige - Bricolage : scier du bois - Danse à rythme rapide 	<ul style="list-style-type: none"> - Bricolage : port de briques, travaux de menuiserie lourde, déménagement 	

Les freins éventuels à la pratique d'activité physique

Repérer les freins pour **le patient**, pour **les proches** et pour **les soignants**

L'orientation du patient vers une pratique sera différente selon

- L'état clinique (condition physique, limitations fonctionnelles, comorbidités, déficiences)**
- Le stade de la maladie et les traitements**
- Les préférences du patient**
- Les ressources locales**

Les freins éventuels à la pratique d'AP

- Crainte qu'une AP produise de la douleur, une blessure et/ou une fatigue** limitant la mobilité des patients et leur participation aux activités
 - Peur du mouvement (kinésiophobie)
 - Peur de l'aggravation du cancer ou de ses symptômes comme la douleur
 - Peur d'une moins bonne efficacité des traitements
 - Absence de connaissance du bénéfice attendu
 - Ces freins peuvent venir du patient et/ou de son entourage** : proches et/ou soignants (dont les médecins)
 - D'autres freins sont propres au patient** : pratique antérieure ou non d'AP ou de sport, méconnaissance de son niveau physique, difficultés émotionnelles (anxiété, dépression, etc.), ressources financières
- **Ces freins doivent être pris en compte lors de la mise en place de l'AP afin d'accroître la participation des patients**

Rôles des médecins dans l'activité physique

Sont rencontrés dans le parcours de soin : **oncologues, généralistes, médecins du sport, médecins de médecine physique et réadaptation, cardiologues, pneumologues**

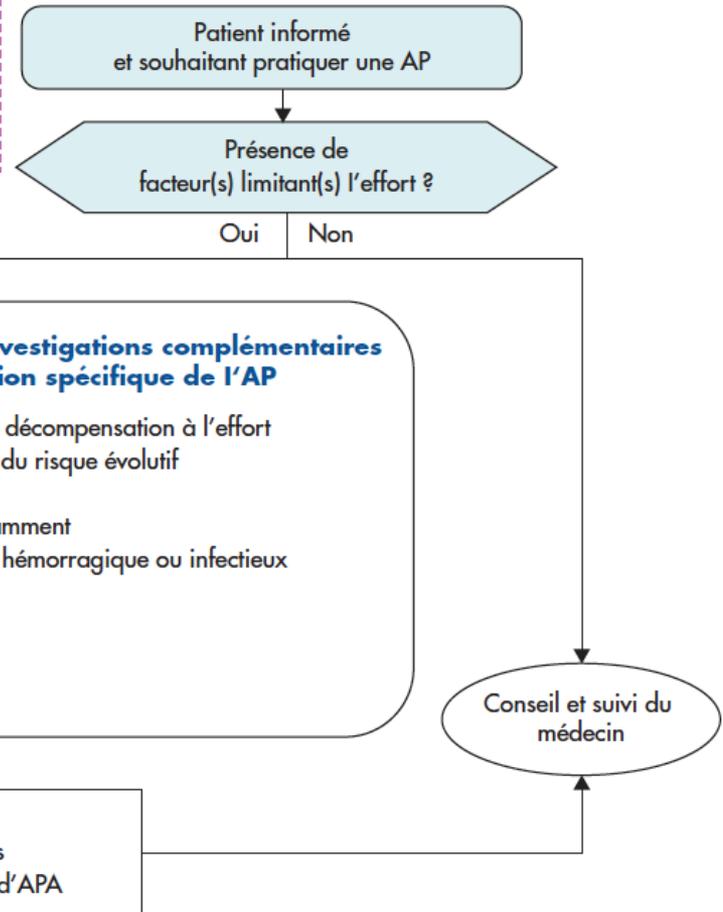
Leur rôle essentiel à jouer auprès du patient

- Informer sur l'intérêt de l'AP
- Encourager à une pratique régulière
- Suivre le déroulement ou le cheminement de l'AP préconisée
- Dépister les facteurs limitants
- Evaluer le niveau de limitations fonctionnelles
- Lever les freins
- Intervenir en ce sens auprès de l'entourage
- Etablir un certificat d'aptitude et de recommandation
- Orienter le patient

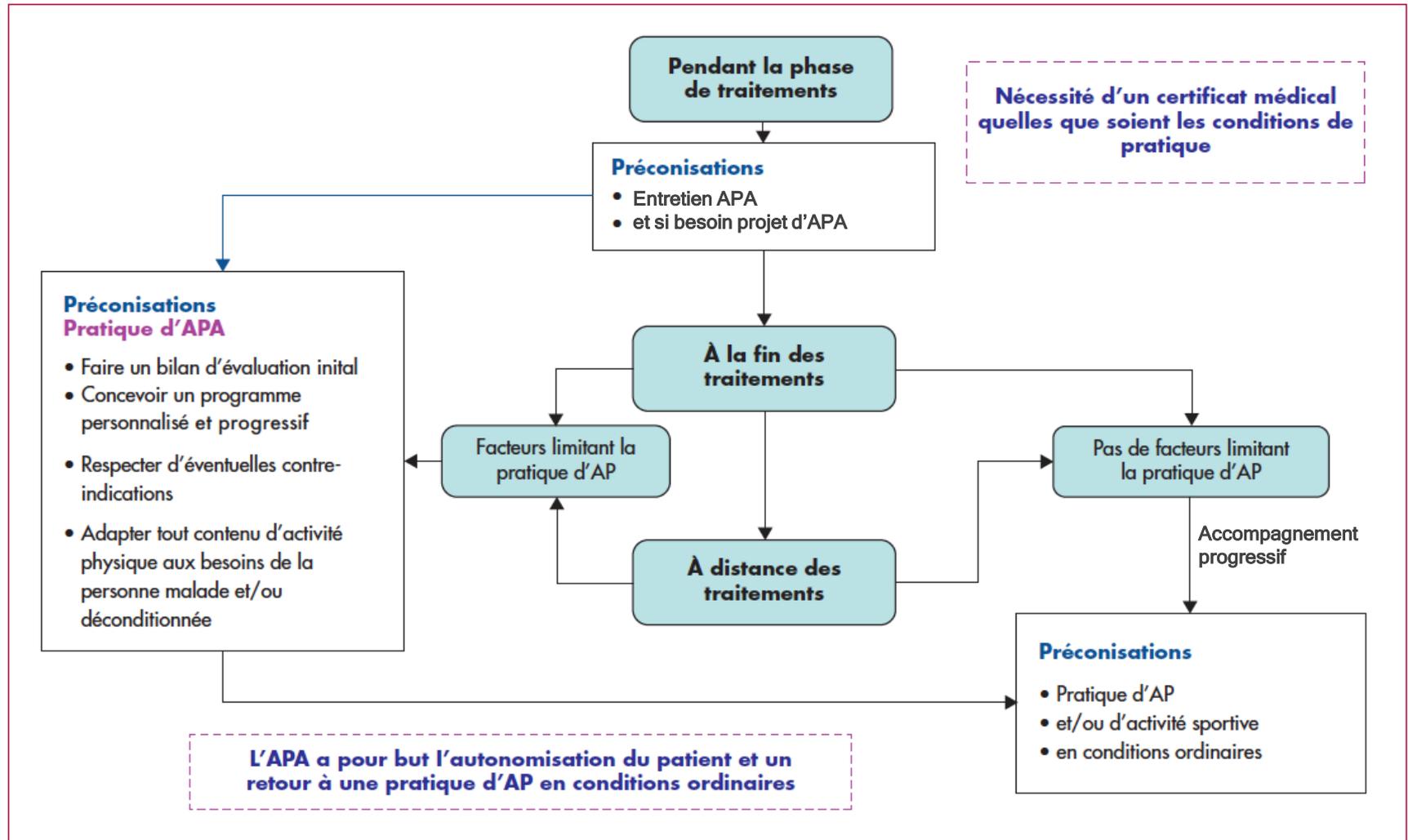
L'activité physique en cancérologie : pour quels patients ?

Quel public peut pratiquer de l'AP en cancérologie ?

- L'AP peut être proposée de manière bénéfique à toute personne atteinte de cancer, qu'elle soit en cours de traitement (chimio et/ou radiothérapeutiques et/ou hormonaux), ou après traitement.
- Elle peut être proposée à des enfants, à des adultes ou à des séniors



L'activité physique en cancérologie: à quel stade de la maladie ?



Dans quel lieu et quelles conditions ?

Pendant la phase des traitements

- ❑ Favoriser un entretien et un bilan par un professionnel formé aux conditions spécifiques de l'AP en cancérologie (enseignant en APA, kinésithérapeute ou éducateur sportif spécialisé). Il devra évaluer le patient afin d'adapter sa pratique selon les capacités physiques, cognitives et psychologiques, ainsi que les atteintes et les déficiences du patient
- ❑ Dès le diagnostic pour prévenir et/ou lutter contre le déconditionnement et sensibiliser le patient sur les bénéfices de l'AP
- ❑ Un programme d'Education Thérapeutique du Patient (ETP) intégrant l'AP peut être proposé

A la fin des traitements

- ❑ Pour les patients ayant maintenu ou développé leur condition physique : possibilité de rejoindre des groupes de patients organisés localement avec un professionnel formé
- ❑ Pour les patients les plus déconditionnés : réadaptation physique en SSR ou sur prescription en ambulatoire (enseignant en APA ou kinésithérapeute) – en individuel ou en groupe → nécessité d'un maillage territorial fort.
- ❑ En règle générale, on évitera les salles de sport publiques s'il n'y a pas d'accompagnement par un professionnel formé en raison des risques de
 - ✓ absence d'adaptation de l'AP aux caractéristiques spécifique de l'AP en cancérologie
 - ✓ mauvaises expériences psychologiques (regard de l'autre, culpabilisation, etc.)
 - ✓ surdosage (ou sous-dosage) de l'AP proposée
 - ✓ non prise en compte de la notion d'handicap spécifique (lymphœdème, stomie, etc.)

A distance des traitements

- ❑ Le but est de rejoindre les structures associatives sportives ou de loisirs correspondant à un retour à la vie ordinaire : structures « accueillantes » et sensibilisée, sans obligatoirement disposer d'un professionnel formé en AP et cancer

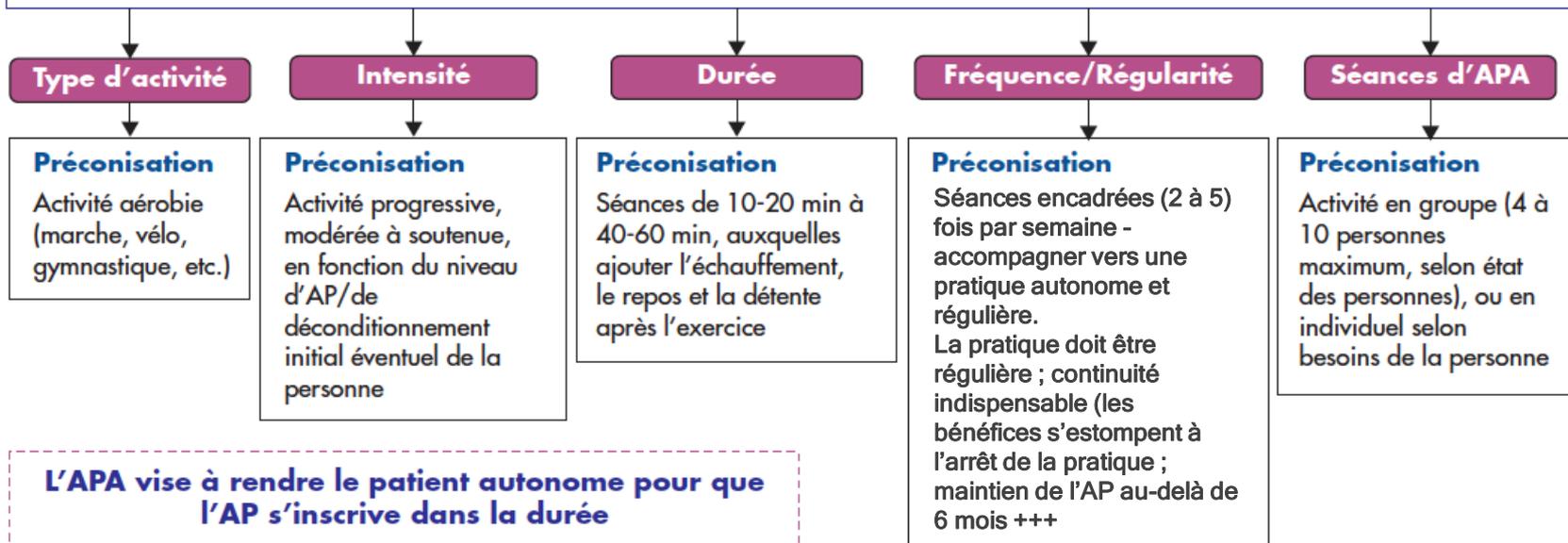
Quel type d'activités proposer en APA ?

Préconisations : Un accompagnement progressif et personnalisé

- Selon le niveau d'AP initial de la personne, on propose un reconditionnement ou un entraînement à l'effort
- APA intégrée dans processus de soin
- Projet éducatif concerté (patient - éducateur - soignant) centré sur la personne
- Éducation thérapeutique centrée sur la modification des habitudes de vie (dispositif à part entière)

Le programme individualisé prend en compte la personne (ses capacités physiques, ses préférences en matière d'exercice, son état psychologique, ses attentes), la maladie (stade évolutif, traitements et leur tolérance, etc.), l'environnement (humain et technique).

Accompagner la personne pour qu'elle trouve « son » APA, « sa » façon de la pratiquer, et qu'elle s'inscrive dans ses habitudes de vie et dans son projet de soin et de vie.



Par quel professionnel ?

Un professionnel formé et expérimenté en APA et aux spécificités du cancer

- Pour réaliser un bilan initial, concevoir un programme personnalisé, le mettre en œuvre, et l'évaluer
- Pour respecter d'éventuelles contre-indications médicales à la pratique, tenir compte d'indications
- Il doit avoir reçu une formation minimale en cancérologie

Les professionnels pouvant intervenir, en pluridisciplinarité, sont

Les enseignants en APA (Activité Physique Adaptée) à privilégier

- Disposent des connaissances pratiques, pédagogiques et scientifiques indispensables à la mise en mouvement des personnes en situation de handicap, de maladies chroniques ou de vulnérabilité
- Titulaires d'un diplôme d'état délivré par le Ministère de l'Enseignement Supérieur
- Formés en Unité de Formation et de Recherche (UFR) de Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (STAPS) mention Activité Physique Adaptée et Santé (APA-S)
- Disposent au minimum d'un niveau Licence mention APA-S mais peuvent également avoir validé en supplément un Master voir un Doctorat

Les kinésithérapeutes

- Professionnels de santé
- Titulaires d'un diplôme d'Etat de masseur kinésithérapeute délivré par le ministère de la Santé

Les éducateurs sportifs

- Formés dans une activité sportive spécifique par une fédération sportive
- Titulaires d'un diplôme d'état du Ministère des Sports

Le champ d'intervention de chaque intervenant peut varier selon

- le lieu d'exercice (milieu hospitalier MCO, milieu hospitalier SSR, milieu associatif)
- le stade ou moment d'intervention

Abréviations

AP	A ctivité P hysique
APA	A ctivité P hysique A daptée
APA-S	A ctivité P hysique A daptée et S anté
IGF	I nsulin-like G rowth F actor
IMC	I ndice de M asse C orporelle
MCO	M édecine C hirurgie O bstétre
MET	M etabolic E quivalent of T ask
SHBG	S ex H ormon B inding G lobulin
SSR	S oins de S uite et de R éadaptation
UFR STAPS	U nité de F ormation et de R echerche en S ciences et T echniques des A ctivités P hysiques et S portives

Références bibliographiques

- Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, et al. 2011 compendium of physical activities: a second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc* 2011 ; 43 : 1575-81.
- Barbin JM, Camy J, Communal D, Fodimbi M, Perrin C, Vergnault M. Référentiel d'activité et de compétences de l'Enseignant en Activité Physique Adaptée. Paris : Société française des professionnels en activité physique adaptée, 2016 : 133.
- Bergenthal N, Will A, Streckmann F, et al. Aerobic physical exercise for adult patients with haematological malignancies. *Cochrane Database Syst Rev* 2014 ;11 : CD009075.
- Berthouze-Aranda SE, Reynes E. La sédentarité : un processus physiopsychologique et un facteur de risque pour la santé pour tous. *Sci Sports* 2011;26 : 191-6.
- Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep* 1985 ; 100 : 126-31.
- Cramp F, Byron-Daniel J. Exercise for the management of cancer related fatigue in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;11:CD006145.
- De Salles BF, Simao R, Fleck SJ, Dias I, Kraemer-Aguilar LG, Bouskela E. Effects of resistance training on cytokines. *Int J Sports Med* 2010 ; 31 : 441-50.
- Desnoyers A, Riesco E, Fülöp T, Pavic M. Activité physique et cancer : mise au point et revue de la littérature. *Rev Med Interne* 2016 ; 37 : 399-405.
- Fong DY, Ho JW, Hui BP, et al. Physical activity for cancer survivors: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ* 2012 ; 344 : e70.
- Friedenreich CM, Woolcott CG, McTiernan A, et al. Alberta physical activity and breast cancer prevention trial: sex hormone changes in a year-long exercise intervention among postmenopausal women. *J Clin Oncol* 2010 ; 28 :1458-66.
- Haydon AM, Macinnis RJ, English DR, Giles GG. Effect of physical activity and body size on survival after diagnosis with colorectal cancer. *Gut* 2006 ; 55 :62-7.
- Holmes MD, Chen WY, Feskanich D, Kroenke CH, Colditz GA. Physical activity and survival after breast cancer diagnosis. *JAMA* 2005 ; 293 :2479-86.
- Howley ET. Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Med Sci Sports Exerc* 2001 ; 33 : S364-9.
- Ibrahim EM, Al-Homaidh A. Physical activity and survival after breast cancer diagnosis: meta-analysis of published studies. *Med Oncol* 2011 ; 28 : 753-65.
- Inserm expertise collective. Activité physique : contextes et effets sur la santé. Paris : Les éditions Inserm, 2008
- Irwin ML, McTiernan A, Manson JE, et al. Physical activity and survival in postmenopausal women with breast cancer: results from the women's health initiative. *Cancer Prev Res (Phila)* 2011 ; 4 : 522-9.
- Kang DW, Lee J, Suh SH, Ligibel J, Courneya KS, Jeon JY. Effects of Exercise on Insulin, IGF Axis, Adipocytokines, and Inflammatory Markers in Breast Cancer Survivors: A Systematic Review and Meta-analysis. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2017 Mar;26(3):355-365.
- Kenfield SA1, Stampfer MJ, Giovannucci E, Chan JM. Physical activity and survival after prostate cancer diagnosis in the health professionals follow-up study. *J Clin Oncol* 2011 ; 29 : 726-32.
- Ligibel JA, Campbell N, Partridge A, et al. Impact of a mixed strength and endurance exercise intervention on insulin levels in breast cancer survivors. *J Clin Oncol* 2008 ; 26 : 907-12.
- Massoner P, Ladurner-Rennau M, Eder IE, Klocker H. Insulin-like growth factors and insulin control a multifunctional signalling network of significant importance in cancer. *Br J Cancer.* 2010 Nov 9;103(10):1479-84.
- McTiernan A, Tworoger SS, Ulrich CM, et al. Effect of exercise on serum estrogens in postmenopausal women: a 12-month randomized clinical trial. *Cancer Res* 2004 ; 64 : 2923-8.

Références bibliographiques

- Meyerhardt JA, Giovannucci EL, Holmes MD, et al. Physical activity and survival after colorectal cancer diagnosis. *J Clin Oncol* 2006 ; 24 : 3527-34.
- Mishra SI, Scherer RW, Geigle PM, et al. Exercise interventions on health-related quality of life for cancer survivors. *Cochrane Database Syst Rev* 2012 ; 8 :CD007566.
- Mishra SI, Scherer RW, Snyder C, Geigle PM, Berlanstein DR, Topaloglu O. Exercise interventions on health-related quality of life for people with cancer during active treatment. *Cochrane Database Syst Rev* 2012 ; 8 : CD008465.
- Mustian KM, Alfano CM, Heckler C, et al. Comparison of pharmaceutical, psychological, and exercise treatments for cancer-related fatigue: a meta-analysis. *JAMA Oncol* 2017.
- Neil SE, Klika RJ, Garland SJ, McKenzie DC, Campbell KL. Cardiorespiratory and neuromuscular deconditioning in fatigued and non-fatigued breast cancer survivors. *Support Care Cancer*. 2013 Mar;21(3):873-81.
- Olivier N, Legrand R, Rogez J, Berthoin S, Weissland. Arrêt de l'entraînement et déconditionnement à l'effort aérobie. *Sci Sports* 2008 ; 23 : 136-44.
- Organisation Mondiale de la Sante. Recommandations mondiales sur l'activité physique pour la sante. Genève : Editions de l'OMS, 2010
- Pierce JP, Stefanick ML, Flatt SW, et al. Greater survival after breast cancer in physically active women with high vegetable-fruit intake regardless of obesity. *J Clin Oncol* 2007 ; 25 : 2345-51.
- Robert B. Responsables de formations APA Santé des universités françaises. L'activité physique adaptée-santé (APA-Santé) et le professionnel en APA-Santé : document synthétique collectif pour la Ligue nationale contre le cancer; 2011.
- Ruden E, Reardon DA, Coan AD, et al. Exercise behavior, functional capacity, and survival in adults with malignant recurrent glioma. *J Clin Oncol* 2011 ; 29 : 2918-23.
- Schmidt ME, Chang-Claude J, Vrieling A, et al. Association of pre-diagnosis physical activity with recurrence and mortality among women with breast cancer. *Int J Cancer* 2013 ; 133 : 1431-40.
- Schwarz AJ, Brasel JA, Hintz RL, Mohan S, Cooper DM. Acute effect of brief low- and high-intensity exercise on circulating insulin-like growth factor (IGF) I, II, and IGF-binding protein-3 and its proteolysis in young healthy men. *J Clin Endocrinol Metab* 1996 ; 81 : 3492-7.
- Sherrill C, Hutzler Y. Adapted physical activity science. In: Borms J, editor. *Directory of sport science. A journey through time: the changing face of ICSSPE*. Champaign : Human Kinetics, 2008
- Takahashi H, Contal O, Molleyres S, Michotte JB. Déconditionnement et réhabilitation du patient cancéreux. *Kinesither Rev* 2008; 8 : 32-7.
- Tomlinson D, Diorio C, Beyene J, Sung L. Effect of exercise on cancer-related fatigue: a meta-analysis. *Am J Phys Med Rehabil* 2014;93:675-86.
- Tremblay M. Réseau de recherche sur le comportement sédentaire. Utilisation standardisée des termes "sédentarité" et "comportements sédentaires". *Appl Physiol Nutr Metab* 2012 ; 37 : 543-5.
- Tremblay MS, Colley RC, Saunders TJ, Healy GN, Owen N. Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Appl Physiol Nutr Metab* 2010; 35 :725-40.
- U.S. Department of Health and Human Services. Physical activity and health: a report of the surgeon general. GA : U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996.
- Van Blarigan EL, Meyerhardt JA. Role of physical activity and diet after colorectal cancer diagnosis. *J Clin Oncol* 2015 ; 33 : 1825-34.
- Zhong S, Jiang T, Ma T, et al. Association between physical activity and mortality in breast cancer: a meta-analysis of cohort studies. *Eur J Epidemiol* 2014 ; 29 : 391-404.