

---

# Faisabilité et effets d'un entraînement combinant du pédalage excentrique et concentrique sur la capacité d'exercice des patientes atteintes d'un cancer du sein

Elyse Hucteau<sup>\*1,2,3</sup>, Alexandre Decor<sup>3</sup>, Nabil Kouzkouz<sup>3</sup>, Léo Weltzer<sup>3</sup>, Roland Schott<sup>3</sup>, Xavier Pivot<sup>3</sup>, Allan Pagano<sup>1,2</sup>, Thomas Hureau<sup>1,2</sup>, and Joris Mallard<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>UR 3072, Centre de Recherche en Biomédecine de Strasbourg (CRBS), Fédération de Médecine Translationnelle – université de Strasbourg – France

<sup>2</sup>Centre Européen d'Enseignement, de Recherche et d'Innovation en Physiologie de l'Exercice (CEERIPE), Faculté des Sciences du Sport – université de Strasbourg – France

<sup>3</sup>Institut de Cancérologie Strasbourg Europe (ICANS) – Strasbourg – France

## Résumé

### Introduction

Les traitements utilisés pour traiter le cancer du sein précoce, bien que reconnus pour leur efficacité, induisent une altération de la capacité d'exercices des patientes (1), qui s'explique par un déconditionnement cardiorespiratoire et musculaire. Si l'exercice constitue une stratégie efficace pour limiter ces effets délétères, les modalités optimales d'entraînement restent à déterminer pour définir une posologie adéquate. Le pédalage excentrique, caractérisé par un stimulus mécanique élevé, combiné au pédalage concentrique, qui génère davantage un stimulus métabolique, pourrait représenter une approche innovante pour cibler simultanément les composantes neuromusculaires et cardiorespiratoires du déconditionnement. L'objectif de cette étude, menée en condition de vie réelle, est d'évaluer la faisabilité et les effets d'un protocole d'entraînement combinant ces deux modalités sur la capacité d'exercice des patientes atteintes d'un cancer du sein.

### Méthode

Vingt et une patientes atteintes d'un cancer du sein ont été incluses dans cette étude. Des évaluations de la capacité d'exercice ont été réalisées avant (pré) et après (post) un protocole d'entraînement de six semaines, à raison de 2 séances par semaine. Un test d'effort incrémental sous-maximal réalisé sur ergocycle jusqu'à l'atteinte du seuil ventilatoire a permis de déterminer la consommation d'oxygène (O<sub>2</sub>) et la puissance au seuil ventilatoire (PSV), servant de base à l'individualisation de l'intensité de l'exercice. Le protocole concentrique comprenait premier bloc de 7x1 min de pédalage à 130% de PSV entrecoupées d'une minute de récupération puis d'un second bloc de 2x5 min de pédalage à 110% de PSV séparées par une minute de récupération. Le bloc de pédalage excentrique consistait en la réalisation de 2x5 min de pédalage à 130% de PSV séparées par une minute de récupération. L'adhérence, l'adhésion ainsi que la perception de l'effort ont été mesurées tout au long du protocole. La capacité d'exercice a été déterminée par le test marche de 6 minutes. Des

---

\*Intervenant

mesures neuromusculaires ont été réalisées au niveau des muscles extenseurs du genou incluant la force maximale ainsi que l'analyse de l'architecture musculaire par échographie (épaisseur, longueur des fascicules et angle de pennation du *vastus lateralis* (VL) et surface de section transversale (CSA) du *rectus femoris* (RF)).

## Résultats

Des améliorations de la consommation d'oxygène (+11.1%, P=0.001) ainsi que de la puissance (+10.9%, P=0.004) au seuil ventilatoire ont été observées à la suite du protocole d'entraînement. Ces adaptations s'accompagnaient d'une amélioration de la capacité d'exercice (+4.4%, P=0.05), de la force musculaire des extenseurs du genou (+18.3%, P < 0.001) ainsi que des paramètres d'architecture musculaire (épaisseur musculaire VL : +5.0%, P=0.031 ; longueur des fascicules VL : +11.9%, P < 0.001 ; angle de pennation VL : +11.3%, P=0.001 ; CSA RF : +11.6%, P=0.020). L'adhérence et l'adhésion au protocole d'entraînement atteignaient respectivement 90% et 98%, tandis que la perception de l'effort rapportée était modérée.

## Discussion

Cette étude démontre qu'un protocole d'entraînement combinant pédalage concentrique et excentrique est à la fois faisable et bénéfique pour les patientes atteintes d'un cancer du sein. En effet, des améliorations notables de la capacité aérobie, de la force musculaire et de l'architecture musculaire ont été observées, notamment grâce aux effets spécifiques de chaque modalité d'exercice. Ces adaptations se traduisent par une augmentation de la capacité d'exercice globale à la fin du protocole d'entraînement, offrant ainsi des bénéfices potentiels pour contrecarrer le déconditionnement physique, améliorer la qualité de vie et réduire le risque de mortalité. Par ailleurs, l'excellente adhérence au programme d'entraînement était largement supérieure à ce qui est retrouvé dans les études antérieures sur cette population. De plus, l'adhésion à la séance d'entraînement était élevée et le protocole d'entraînement bien toléré. tu peux rajouter une phrase: Dans l'ensemble, ces résultats témoignent d'une très bonne faisabilité du protocole.

## Conclusions / Perspectives

Au regard de la faisabilité et des bénéfices prometteurs de ce protocole d'entraînement combinant du pédalage excentrique et concentrique sur la capacité d'exercice des patientes atteintes d'un cancer du sein, ces résultats nécessitent d'être confirmés par un essai randomisé contrôlé. En ce sens, il serait pertinent d'intégrer ce protocole d'entraînement dès que possible dans le parcours de soin de la patiente afin de limiter voire prévenir le déconditionnement physique.

## Référence

(1) Mallard, J., et al. (2023). Early skeletal muscle deconditioning and reduced exercise capacity during (neo)adjuvant chemotherapy in patients with breast cancer. *Cancer*, 129(2), 215-225. <https://doi.org/10.1002/cncr.34533>