

Comparaison des réponses métaboliques, cardiovasculaires et perceptuelles du vélo concentrique, excentrique et avec restriction du flux sanguin

Tom Citherlet, Antoine Raberin, Gustavo R. Mota, Grégoire P. Millet

Institut des Sciences du Sport · Faculté de biologie et médecine · Université de Lausanne

Lausanne, 1er octobre 2026

Unil.



Ligue vaudoise
contre les maladies
cardiovasculaires

Prescrire l'exercice à ceux qui le tolèrent le moins

L'activité physique reste la mesure la plus efficace de prévention cardiovasculaire. Mais les patients qui en tireraient le plus grand bénéfice, insuffisants cardiaques ou respiratoires, personnes âgées, patients déconditionnés, atteignent leurs limites bien avant la charge mécanique utile au muscle.

Deux modalités contournent ce plafond. Utilisées en clinique depuis des années, elles n'avaient jamais été comparées simultanément, sur les mêmes personnes, à puissance identique.

À puissance mécanique identique, que coûtent réellement ces trois façons de pédaler ?

● **Concentrique**

La référence : le muscle raccourcit et produit le mouvement.

● **Excentrique**

Le pédalier est motorisé, le muscle s'allonge et freine le mouvement.

● **Restriction du flux sanguin**

Des brassards gonflés à 350 mmHg limitent le débit vers les cuisses.

Un protocole croisé, une seule puissance

22

adultes actifs sains
25 ± 7 ans · 36 % de femmes

3

conditions réalisées par
chacun, en ordre aléatoire

1,5

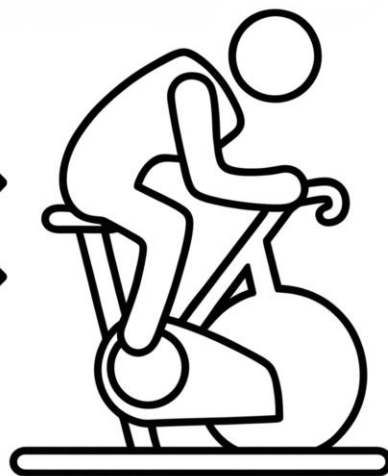
W/kg pendant 5 minutes
à 60 tours par minute

5

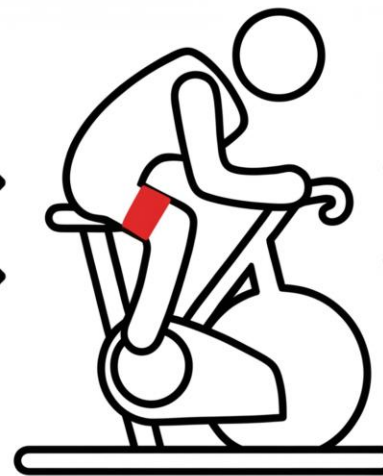
familles de mesures : gaz
expirés, débit cardiaque,
pression artérielle, effort perçu



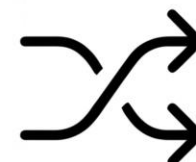
REPOS



CONCENTRIQUE



RESTRICTION DU FLUX SANGUIN



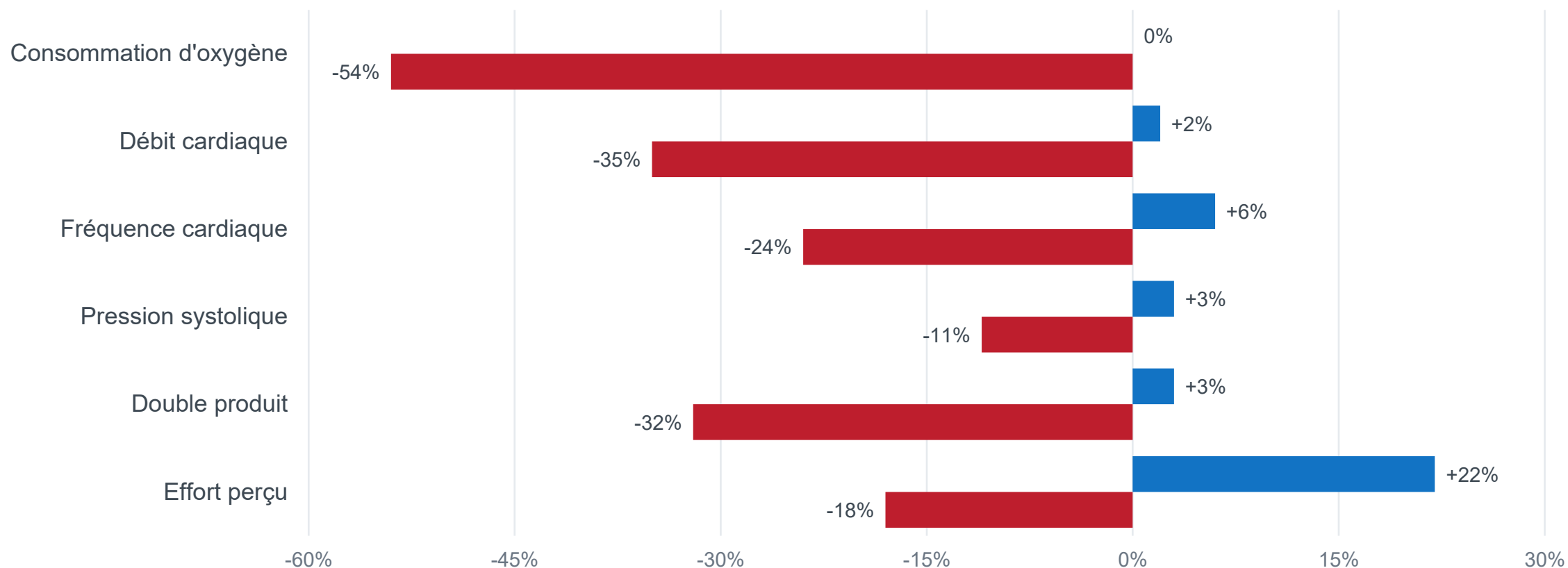
EXCENTRIQUE

Le muscle travaille autant, le cœur beaucoup moins

Variation moyenne par rapport au vélo concentrique, à puissance identique (n = 22)

■ Excentrique

■ Restriction du flux sanguin



Toutes les variations sont statistiquement significatives en excentrique ; en restriction du flux sanguin, seules la fréquence cardiaque et l'effort perçu le sont. Double produit = fréquence cardiaque × pression systolique, indicateur de la demande en oxygène du myocarde.

Ce que cela change en pratique

-32 %

de demande en oxygène du myocarde

Charger le muscle sans charger le cœur

L'excentrique permet d'imposer des charges mécaniques élevées à des patients qui ne les tolèrent pas autrement : réadaptation cardiaque, insuffisance respiratoire, personnes âgées, patients déconditionnés.

+22 %

d'effort perçu à demande métabolique inchangée

Intensifier sans augmenter la puissance

La restriction du flux sanguin élève la sollicitation cardiaque et perceptuelle sans coût métabolique supplémentaire : un levier pour stimuler davantage à faible puissance mécanique.

Des repères chiffrés, mesurés sur les mêmes personnes, pour individualiser la prescription d'exercice en prévention comme en réadaptation cardiovasculaire.