




Disponible en ligne sur
 ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
 EM|consulte
www.em-consulte.com



ARTICLE ORIGINAL

Effets d'une selle ergonomique sur le rendement mécanique, l'activité musculaire et la perception subjective de l'effort lors d'un test sous-maximal sur cycloergomètre

Effects of an ergonomic saddle on mechanical efficiency, muscular activity and rate of perceived exertion during submaximal exercise on a cycle ergometer

N. Seynaeve, J. Bruyer, F. Hintzy*

Laboratoire de physiologie de l'exercice (EA 4338), UFR CISM, université de Savoie, 73376 Bourget-du-Lac, France

Reçu le 8 mai 2008 ; accepté le 12 janvier 2009
Disponible sur Internet le 19 juillet 2009

MOTS CLÉS

Électromyographie ;
Dépense
énergétique ;
Optimisation ;
Mobilité
médiolatérale ;
Appui périnéal

Résumé

Objectif. – Il s'agissait d'analyser les modifications perceptives, musculaires et physiologiques induites par l'utilisation d'une selle ergonomique sans appui périnéal et permettant les pivotements médiolatéraux du bassin.

Méthode. – Huit sujets non cyclistes ont réalisé un exercice sur cycloergomètre constitué de quatre paliers de trois minutes chacun à puissance croissante (50 to 200 W), avec des selles ergonomique et classique, l'ordre des selles étant randomisé. La perception subjective de l'effort, l'activité électromyographique (EMG) de six muscles du membre inférieur et le rendement mécanique ont été mesurés à chaque palier.

Conclusions. – Le rendement à 50 W était significativement dégradé avec la selle ergonomique versus classique, ce qui laisse supposer un travail interne augmenté causé par la mobilité du bassin avec cette selle. En revanche, à puissance élevée, il n'existe plus de différence de rendement entre les deux selles et la perception de l'effort est significativement moindre avec la selle ergonomique. Des moindres activations musculaires (–18 et –23 %) se produisent à 200 W sur les muscles vaste latéral (VL) (un des principaux producteurs de force musculaire) et tibialis antérieur (un des muscles facilitant le passage des points morts), ce qui plaide en faveur d'une amélioration de l'efficacité de pédalage avec la selle ergonomique.

© 2009 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : frederique.hintzy@univ-savoie.fr (F. Hintzy).

KEYWORDS

Electromyography;
Energy expenditure;
Optimisation;
Pelvis movement;
Perineum support

Summary

Purpose. – The aim of this study was to analyse perceptive, muscular and physiological modifications induced by an ergonomic saddle that has no perineum support and allowing pelvis mediolateral movement.

Method. – Eight non cyclists conducted a cycle exercise on an ergometer corresponding to four bouts (3-min each bout) at incremental power output (50 to 200 W) with standard and ergonomic saddles, in randomised order between saddles. Rate of perceived exertion, electromyography activities of six lower limb muscles and mechanical efficiency were continuously measured during each bout.

Conclusions. – Efficiency at 50 W was significantly reduced with ergonomic saddle versus standard, which could be explained by an increase of the internal work with the ergonomic saddle due to the pelvis movement. In contrast, at the higher workload of 200 W, the gross efficiency was not different between saddles and the rate of perceived exertion was significantly reduced with ergonomic saddle versus standard. Moreover, lower muscular activation (–18 and –23%) was shown at 200 W on vastus lateralis muscle (one of the mean muscular force producers) and tibialis anterior muscle (one of the muscles facilitating top and bottom dead centres). All these results allowed to expect a pedalling efficiency improvement with the ergonomic saddle.

© 2009 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

1. Introduction

Le cyclisme est une activité physique durant laquelle la qualité de l'interaction entre l'homme et son matériel est déterminante. Partant de ce constat, de nombreuses études ont été menées pour améliorer la performance du cycliste en optimisant l'interface bicyclette–cycliste, c'est-à-dire en jouant sur la variable bicyclette (e.g. revue de littérature de Too [17]). Il en ressort que des paramètres tels que la posture du corps ou la géométrie de la bicyclette permettent d'optimiser les relations tension–longueur des muscles effecteurs, tout comme l'efficience mécanique des forces appliquées sur la pédale. L'approche biomécanique de l'activité a donc permis d'établir précisément les meilleurs réglages de la bicyclette à adopter, compte tenu des spécificités morphologiques de chaque cycliste, de sa condition de pratique, de l'intensité de l'exercice...

De façon à mieux appréhender l'interface bicyclette–cycliste, trois points d'appui entre ces deux éléments peuvent être définis : la selle permettant l'appui du bassin, la pédale permettant l'appui du pied et le guidon permettant l'appui des mains. Le réglage de l'ensemble de ces trois points va conditionner la posture générale du cycliste, sa motricité et donc sa performance.

Le point d'appui selle a déjà largement été étudié dans la littérature (e.g. revue de littérature de Belluye et Cid [1]). La hauteur de selle fut l'un des premiers paramètres étudié, car faire varier cette hauteur entraîne des modifications d'angles articulaires et de longueur de bras de levier des muscles modifiant ainsi l'ensemble de la cinématique et de la cinétique de pédalage. Dès 1977, Nordeen-Snyder [13] a montré qu'il existe une hauteur de selle optimale entraînant une moindre dépense énergétique minimale, cette hauteur étant proche de 100 % de la distance grand trochanter du fémur–sol. S'il s'agit de développer le maximum de puissance, cette hauteur optimale devient alors légèrement inférieure et passe à 97–98 % [8] ou à 94,5–96,5 % [11]. Selon Cavanagh et Sanderson [4], une autre méthode peut être envisagée, consistant à régler l'angle formé par le genou à 30° quand la pédale est au point mort bas. Une dernière méthode établie empiriquement sur une observation de 47

coureurs cyclistes du Tour de France [7] a aussi relié par un coefficient statistique la hauteur de l'entrejambe (E) à la hauteur optimale de selle (H_s) : $H_s = 0,885 \times E$, la hauteur de selle était définie comme la distance entre l'axe du pédalier et le haut de la selle.

L'angle que fait le tube de selle avec l'horizontale est également un paramètre déterminant puisqu'il conditionne en partie la géométrie de la bicyclette ainsi que la manière dont le cycliste est placé sur sa bicyclette. En effet, cet angle détermine l'angle formé entre le tronc et le fémur, la position du bassin par rapport à l'axe du pédalier mais aussi la longueur entre la selle et le guidon et influe donc directement sur des facteurs biomécaniques et aérodynamiques de l'activité. Les angles relevés sur le terrain vont de 90° à 70°, le choix entre les deux se faisant selon le paramètre à optimiser. Un angle faible (69° vs 90°) permet d'augmenter la puissance développée de près de 8 % lors d'un effort maximal [5], compte tenu que le maximum de force effective intervient pour des angles d'ouverture de hanche, de genou et de cheville plus faibles. Les ratios tension–longueur des muscles extenseurs du membre inférieur étaient également différents au moment de ce pic de force effective. À l'inverse, un angle plus faible allonge la distance selle–guidon et donc va réduire la résistance aérodynamique grâce à une moindre surface frontale du cycliste. Heil et al. [9] ont aussi montré qu'un angle de tube de selle important – de 90° et 83° par rapport à 69° – permettait de réduire significativement la dépense énergétique, la fréquence cardiaque et la perception subjective de l'effort, expliqué par une relative minimisation des contraintes cardiorespiratoires du cycliste. Il faut ajouter que l'angle du tube de selle est étroitement lié au recul de selle (distance bec de selle/verticale de l'axe du pédalier) puisque modifier l'un va influencer le réglage de l'autre. Ces deux paramètres jouent dans le même plan et donc sur la même variable.

Aux vues de la littérature, il est possible d'affirmer qu'il existe un réglage optimal de la selle, tant en hauteur qu'en recul. L'optimisation du point d'appui selle s'est alors intéressée à la mobilité de cette selle puisque Neptune et Hull [12] ont montré que le bassin se déplace au cours d'un cycle de pédalage dans l'axe antéropostérieur (13 à 20 mm)

متن کامل مقاله

دریافت فوری ←

ISIArticles

مرجع مقالات تخصصی ایران

- ✓ امکان دانلود نسخه تمام متن مقالات انگلیسی
- ✓ امکان دانلود نسخه ترجمه شده مقالات
- ✓ پذیرش سفارش ترجمه تخصصی
- ✓ امکان جستجو در آرشیو جامعی از صدها موضوع و هزاران مقاله
- ✓ امکان دانلود رایگان ۲ صفحه اول هر مقاله
- ✓ امکان پرداخت اینترنتی با کلیه کارت های عضو شتاب
- ✓ دانلود فوری مقاله پس از پرداخت آنلاین
- ✓ پشتیبانی کامل خرید با بهره مندی از سیستم هوشمند رهگیری سفارشات