

Forschungsgesuch Ruegg

Kann die maximale steady-state Leistung beim Radfahren durch Ziehen während der Hubphase vergrössert werden?

Resultate und Diskussion

Training

Während der Trainingssessionen konnten die Versuchspersonen auf einem Display, der auf dem Lenker befestigt ist, sehen, mit welcher relativen Kraft sie an den Pedalen zogen. Bei den initialen Sessionen wurden sie ermuntert mit 30% an den Pedalen zu ziehen. Die 30% beruhten auf der Stärke der Bein-Flexoren, die etwa 3 Mal schwächer sind als die Extensoren (diese Annahme basiert auf dem etwa 3 Mal kleineren Querschnitt der Flexoren). Bei diesem Vorgehen wurde nicht berücksichtigt, dass das Gewicht der Beine neben der aktiven Muskelkräfte auf die Pedale einwirkt und zwar in dem Sinn, dass die Beine während der Tretphase die antreibende Pedalkraft vergrössern während der Hubphase hingegen verkleinern. Um den Einfluss des Gewichtes der Beine auszuschalten, wurde versucht, die passiven Beinkräfte zu messen, während die Versuchspersonen entspannt auf dem Ergometer sassen. Die erhaltenen Resultate waren nicht reproduzierbar. Um das Beingewicht trotzdem zu berücksichtigen, wurde bei einer Versuchsperson von 70 kg eine maximale Beinkraft von 60 N bei waagrechten Kurbeln angenommen. Sie variierte dann mit dem Sinus des Kurbelwinkels, so dass sie bei senkrechter Kurbel 0 N war. Diese Kompensation wurde ins Ergometer eingebaut.

Sauerstoffaufnahme, Laktatspiegel und Herzfrequenz nach dem Training

Nach dem Training wurden mit jeder Versuchsperson 2 Sessionen durchgeführt, wobei bei schrittweiser Erhöhung der Leistung bis zur Erschöpfung die Sauerstoffaufnahme, die Herzfrequenz und die Laktatkonzentration gemessen wurden. Die beiden Sessionen lagen zwei Tage auseinander und bei der einen wurde nur auf die Pedale gedrückt, bei der anderen auf die Pedale gedrückt und an den Pedalen gezogen. Der Unterschied zwischen den beiden Sessionen wurde quantifiziert, indem der Unterschied der Kraftkurven während der Hubphase als Funktion der Leistung gemessen wurde. Bei den meisten Versuchspersonen nimmt der Unterschied mit der Leistung zu, sie zogen also mit zunehmender Leistung mehr an den Pedalen. Wie zu erwarten war, konnte kurz vor der Erschöpfung die Sauerstoffaufnahme nicht mehr erhöht werden. Die Leistung wird dabei z.T. anaerob erbracht, was eine Erhöhung des Laktatspiegels bewirkte. Um die 3 Parameter bei Drücken und bei Drücken und Ziehen quantitativ vergleichen zu können, wurden sie als Funktion der Leistung berechnet.

Die Hypothese, dass Drücken und Ziehen effizienter ist als Drücken allein, wie das bei 2 Versuchspersonen der Vorversuche zum Ausdruck kam, konnte nicht bewiesen werden.