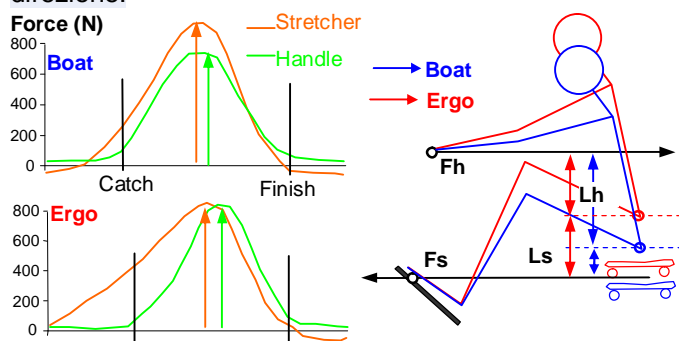


## Idee.Che cosa succede se...

n RBN 2003/10 e 2005/03 abbiamo spiegato che a remi in barca durante la forza sulla pedana è di circa 40% superiore alla forza sul manico, ma sull' ergo le forze sono quasi uguali. Come rematori si adeguano per produrre tali forze diverse? Abbiamo utilizzato il modello di Einar Gjessing (RBN 2008/07) per spiegare questo fenomeno. Abbiamo modificato il modello e le leve derivato dalla componente orizzontale dei vettori di forza rispetto all'anca, perché questo è il modo in cui le forze spostano il sistema vogatore-barca, e li abbiamo misurato in questa direzione:



si trascurano le forze a causa di inerzia, che è basso nel mezzo durante la spinta, quindi:

$$Fh Lh = Fs Ls \quad \text{or} \quad Fh / Fs = Ls / Lh$$

Le grandezze del manico forza (FH) e pedana (Fs), le forze sono inversamente proporzionali alle loro leve corrispondente, rispetto alla articolazione dell'anca, LH e LS.

Questo significa che su un ergo le leve devono essere uguali, mentre in una barca la leva del manico Lh forza deve essere superiore alla leva della forza sulla pedana Ls. L'implicazione pratica di questo risultato è che l'altezza delle anche in barca deve essere più vicino alla pedana che al manico, mentre su l'ergo i fianchi deve essere equidistante tra i punti di applicazione del manico e della pedana. Se assumiamo che la pedana-manico l'altezza è la stessa in entrambi i casi, quindi l'altezza della sella deve essere più basso in una barca e superiore su un ergo. Se l'altezza del sedile erano gli stessi, allora il rematore avrebbe dovuto applicare la forza in modo diverso, spingendo di più con le dita dei piedi in una barca o più con i tacchi su una ergo, e tirando il manico in alto in una barca o in basso sull'ergo, che in barca.

Quanto alto deve essere il sedile, se vogliamo remare sull'ergo il più possibile per simulare la voga in barca?

I calcoli sono stati effettuati per un'altezza di dell'anca sopra il sedile di 10 cm e un'altezza di porta sopra il sedile di 15 cm (con la manico alla stessa altezza in barca e sul ergo di 22 cm). Si è accertato che, nella barca, il sedile deve essere 1.5cm inferiore al punto di applicazione della forza sulla pedana, ma più alto 1,5 centimetri sull'ergo, il che significa che l'altezza del sedile rispetto alla pedana sull'ergo deve essere circa 3 cm superiori a quelli della barca.

Ovviamente, l'immagine reale non è così semplice. Durante il tragitto, il rapporto il manico e i cambiamenti di forza sulla pedana sono notevolmente a causa di forze di inerzia. All'attacco, su un ergo stazionario la forza sulla pedana è molto più elevato, in modo che i vogatori devono spingere la sulla pedana ,di più con le

dita. Al contrario, alla fine, forza sulla pedana si dovrebbe applicare attraverso tacchi.

Come possono utilizzati i risultati relativi agli studi precedenti?

Caplan e Gardner (3) hanno trovato che una posizione più alta della pedana sull'ergo consente la produzione di energia maggiore.

Hanno suggerito: "questa maggiore efficacia è dovuta a una riduzione del attivi forze verticale verso il basso applicata dal piede sulla pedana che non contribuisce alla propulsione in avanti, e quindi una riduzione degli sprechi di energia durante ogni" corsa.

Tuttavia, le forze verticali non producono energia, in questo caso perché non esiste un movimento significativo in verticale sulla pedana, nel manico, o nel CM dei vogatori.

Al contrario, il nostro modello spiega questo fatto alla perfezione, una posizione più alta del telaio riduce le leve LS e Lh, che deve essere uguale su un ergo e consente l'applicazione di forze superiori pedana e sul manico per la stessa coppia muscolare.

Soper e Hume (4) ha rilevato che "sull'Ergometro la performance migliora sui 2000 m quando si utilizza più rapida spinta sulla pedana rispetto all'angolo del piede".

Essi spiegano anche questo fatto da parte delle forze verticali e hanno dichiarato che "Non è chiaro perché i rematori maschio beneficiato di più di un angolo ripido piede-pedana rispetto alle vogatrici di sesso femminile."

Il nostro modello spiega questo miglioramento delle prestazioni, mentre un angolo più ripido della pedana crea un punto più alto di applicazione della forza pedana che accorcia la leva Ls e consente l'applicazione di una maggiore forza per la stessa coppia muscolare. La differenza tra rematori maschile e femminile può essere spiegata richiamando il concetto di forza che solleva il peso del vogatore dal sedile (RBN 2002/05).

Questa forza è inferiore ad angoli di pedana più ripida. La forza di sollevamento più basso aumenta il limite di applicazione della forza e permette fisicamente agli atleti più forti di sesso maschile di produrre maggiore energia. Per le femmine fisicamente meno forte, il limite è meno raggiungibile comunque, in modo più ripido per la pedana colpisce le loro prestazioni in meno.

### References

1. Kleshnev V. (2005) Comparison of on-water rowing with its simulation on Concept2 and Rowperfect machines. XXII International Symposium on Biomechanics in Sports, Beijing. p 130-133.
2. Gjessing E. (1979) Kraft, Arbeids og Bevegelsesfordeling I Roing en Analysemodell. Presented during FISA seminar in Tata, Hungary.
3. Caplan N., Gardner T.N., (2005) The Influence of Stretcher Height on the Mechanical Effectiveness of Rowing. Journal of Applied Biomechanics, 21, 286-296
4. Soper C., Hume P.A. (2005) Ergometer rowing 'performance improves over 2000 m when using a steeper foot-stretcher angle. XXII International Symposium on Biomechanics in Sports, Beijing. p 326-329

### Contact Us:

\* ©2009: Dr. Valery Kleshnev,  
[kleva1@btinternet.com](mailto:kleva1@btinternet.com) , [www.biorow.com](http://www.biorow.com)