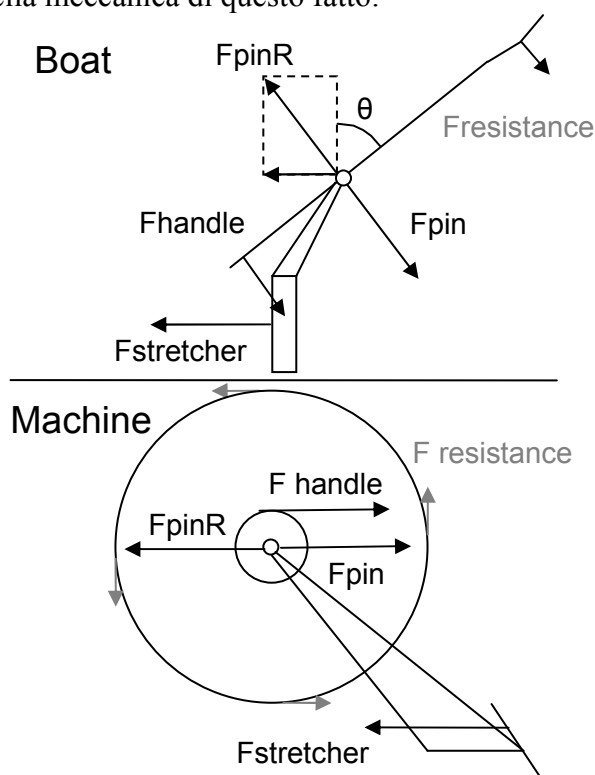


**Forse sapevi che...**

✓ ...a comparazione tra on-water rowing con Rowperfect e Concept2 machines è stata fatta recentemente. I parametri Biomeccanici sono stati misurati su 5 vogatrici durante due pezzi da 90s: alla frequenza di 20 spm e di gara 32 spm. Curve medie e I valori derivati sono presenti in Appendix 1. Massima forza applicata al manico su entrambe le macchine sono 27-30% superiore alla frequenza in allenamento (Rowperfect-Concept2, rispettivamente) e 34-40% superiore al tasso di regata corsa. Forza media sulle macchine era 22-19% e 25-26% in più, rispettivamente. Questo conferma le nostre precedenti considerazioni (RBN 2005 / 1). Qui di seguito è una spiegazione della meccanica di questo fatto:



In barca, la forza alla manico  $F_{handle}$  è uguale a quello sul perno  $F_{pin}$  moltiplicato per la leva ratio:

$$F_{handle} = F_{pin} (Rout / Roar)$$

dove  $Rout$  è attualmente esterna,  $Roar$  è la lunghezza del remo. La reazione del forza pin  $F_{pinR}$  si riferisce alla forza della pedana  $F_{stretcher}$  come:

$$F_{pinR} = -(F_{stretcher} + m_b a_b) / \cos\theta$$

dove  $m_b a_b$  è la forza d'inerzia dello scafo (relativamente piccolo),  $\theta$  è l'angolo del remo. Così abbiamo:

$$F_{handle} = (F_{stretcher} + m_b a_b) (Rout / Roar) / \cos\theta$$

Se il rower si applica una certa forza per la pedana, allora la corrispondente forza sul manico dipende gearing ratio e remo angolo.

Sulle macchine, il manico e la forza di reazione del pin crea una coppia, i.e. esse hanno la stessa magnitudine e opposta direzione:  $F_{handle} = -F_{pinR}$ . Le differenze tra il pin e la pedana (forces) è uguale alla forza d'inerzia dell'unità mobile owperfect ( $m_b a_b$ , smaller) o la massa dei rowers sul Concept2 ( $m_r a_r$ , larger):

$$F_{handle} = F_{stretcher} + m a$$

Quindi, se il vogatore applica una certa forza alla pedana sulla macchina, allora egli applica la stessa forza al manico.

Nel nostro caso il rapporto approssimativo di leva nel singolo è stato  $2.00m/2.88m = 0,695$ , il che spiega il 30% di differenza nel massimo di forze. In barca il rapporto, manico / pedana di forze dipende d'angolo del remo. Ad esempio, al 50° d'attacco è  $0.695/\cos(50^\circ) = 1,08$ , cioè per il manico e pedana le forze sono quasi uguali. Questo spiega la piccola differenza nella forza manico all'attacco e la finale tra l'acqua e sulle macchine. Colpisce la differenza di forze media, che è inferiore, la differenza rispetto al massimo delle forze.

Il gearing ratio nella barca varia durante la spinta, in quanto dipende dall'angolo del remo. In entrambe le macchine è una costante. Questo spiega la differenza di velocità di gestire i profili. Questa differenza incide in maniera significativa sulla percezione del vogatore.

Rowers eseguono un 11-12% di colpo in più in acqua rispetto alle macchine, che si verifica principalmente per mezzo del 30% dovuto al tiro delle braccia. Ciò può essere spiegato dalla geometria curvilinea della circolazione delle braccia in barca rispetto al percorso lineare effettuato sulle macchine.

Un aumento rapido della forza del manico in spinta e una veloce spinta delle gambe in barca e sul RowPerfect, può essere spiegata con le diverse entità delle forze inerziali causati da interazione del vogatore con punto di appoggio, mobili o fisse. Per lo stesso motivo, la spinta di gamba è più lunga del 4-6% sul Concept2.

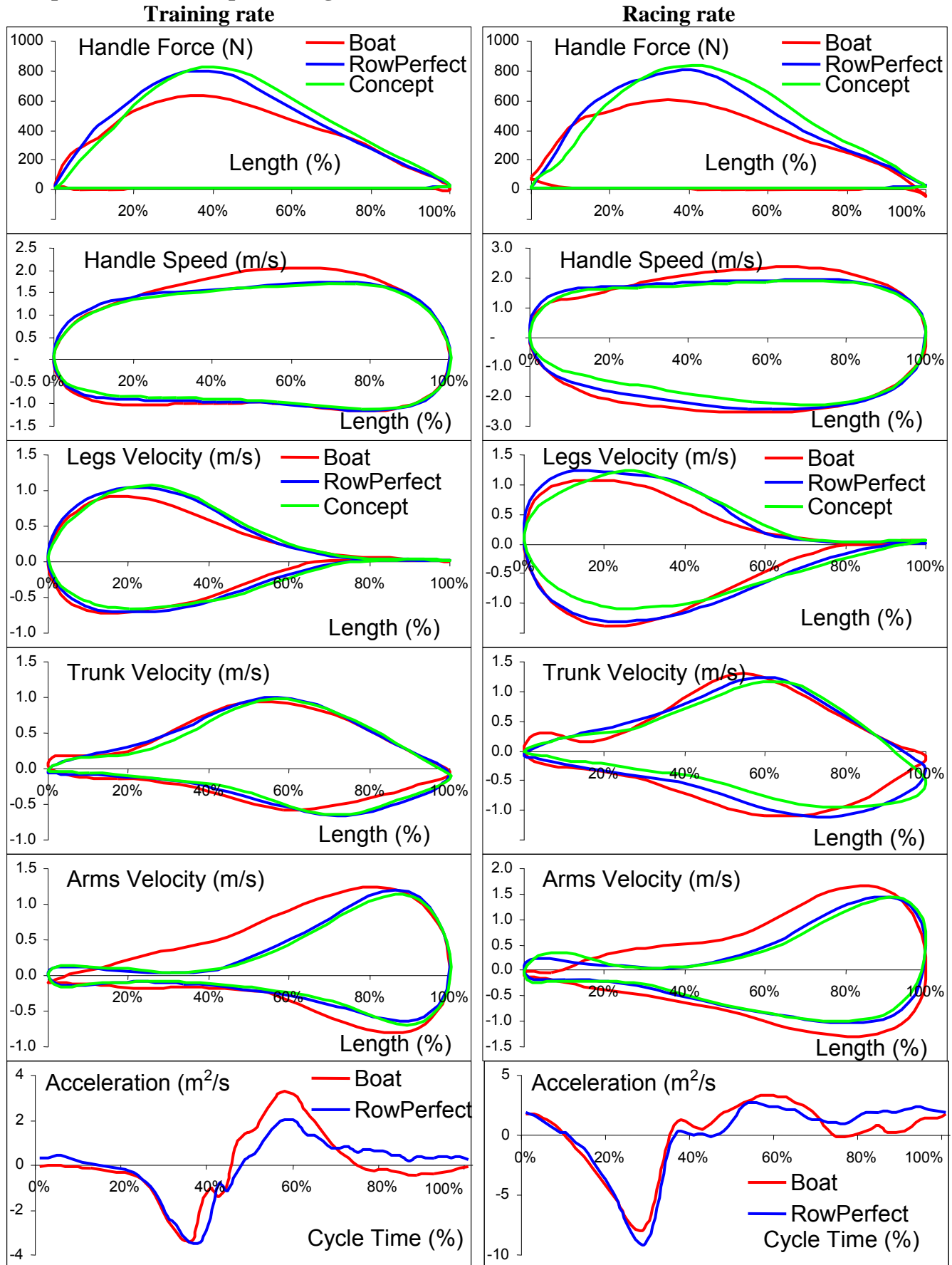
La macchina RowPerfect accuratamente simula effetto negativo di accelerazione della barca all'attacco. Durante la spinta, l'accelerazione del singolo è stata (20-30%) superiore a quello di accelerazione delle unità mobile del RowPerfect. Quest'ultimo ha superato la barca durante la fase di accelerazione. Questo può influenzare anche le sensazioni del vogatore.

Riconoscimento. Questo studio è stato effettuato dal Istituto australiano dello sport. Molte grazie a Bruce GRAINGER per l'aiuto per la pubblicazione di questo pezzo.

**Contact Us:**

✉ ©2005 Dr. Valery Kleshnev, EIS/Biomechanics  
tel. +44 (0) 8707 590 417, mob: +44 (0) 7768 481 119  
e-mail: [kleva1@btinternet.com](mailto:kleva1@btinternet.com)

**Average biomechanical parameters in five female rowers during rowing in single scull, on Rowperfect and Concept2 rowing machines.**



**Derivative numerical values of rowing at training and racing stroke rates**

	Parameters	Boat		RowPerfect		Concept2	
	Rate	Training	Racing	Training	Racing	Training	Racing
1	Average Rate (str/min)	20.1	32.3	22.3	35.2	20.7	32.1
2	Rowing Power (W)	247	391	247	401	237	375
3	Drive Time (s)	1.26	1.00	1.13	0.92	1.21	0.97
4	Rhythm (%)	42.0%	54.0%	42.0%	53.9%	41.7%	51.9%
5	Drive Length (m)	1.60	1.59	1.42	1.43	1.44	1.41
6	Maximal Force (N)	634	602	803	806	826	840
7	Average Force (N)	331	342	404	427	394	430
8	Ratio Aver/Max Forces (%)	52.3%	56.9%	50.4%	53.0%	47.7%	51.2%
9	Position of Max. Force (%)	37.6%	34.7%	36.3%	40.5%	37.2%	40.8%
10	Catch Slip (m)	0.04	0.04	0.07	0.09	0.12	0.13
11	Release Slip (m)	0.22	0.20	0.24	0.25	0.22	0.21
12	Max.Handle Velocity (m/s)	2.06	2.36	1.73	1.94	1.70	1.89
13	Average Velocity (m/s)	1.28	1.59	1.26	1.55	1.19	1.45
14	Position of Max.Velocity (%)	59.4%	65.2%	73.5%	71.4%	76.4%	74.1%
15	Min. Acceleration (m/s <sup>2</sup> ):	-3.35	-7.92	-3.46	-9.13	0	0
16	Max. Acceleration (m/s <sup>2</sup> ):	3.23	3.39	2.01	2.78	0	0
17	Legs Travel (m)	0.52	0.51	0.52	0.52	0.55	0.53
18	Trunk Travel (m)	0.50	0.48	0.48	0.48	0.47	0.46
19	Arms Travel (m)	0.61	0.62	0.43	0.43	0.44	0.43