



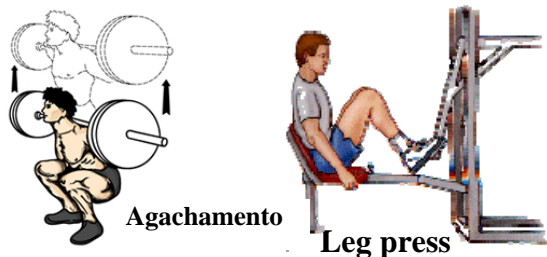
Feliz Natal e Feliz Ano Novo a todos os remadores e treinadores!

P&R

Tivemos interessantes conversas com Marinus van Holst, engenheiro mecânico holandês e professor emérito da Delft University of Technology. Marinus tem estado activo no remo desde 1957 e realizou uma vasta investigação na biomecânica do remo possível de consultar em <http://home.hccnet.nl/m.holst/RoeiWeb.html>

MvH: “A abordagem força/energia/potência publicada na RBN 2008/10 é, em minha opinião, complicada e confusa. Tenho grande dificuldade com o conceito “potência transferida pelo finca pés”...A potência não é gerada, não é transferida nem aplicada no finca pés. O termo “potência das pernas” descreve melhor o que se passa. As pernas são a fonte geradora da potência e o finca pés a sua base de apoio. Pela extensão, elas geram potência com velocidade igual à velocidade do carrinho (em relação ao casco) dado que as pernas ligam o finca pés e o carrinho. Quando o carrinho pára, elas param de gerar potência”.

VK: A transmissão da potência pode ser melhor compreendida com os 2 exemplos dos exercícios seguintes:



No caso do agachamento, os pés estão fixos pelo que a velocidade e a potência por eles transferida é zero pois a potência é produto da força pela velocidade. A energia é transferida ao corpo em movimento do atleta e ao peso nos seus ombros.

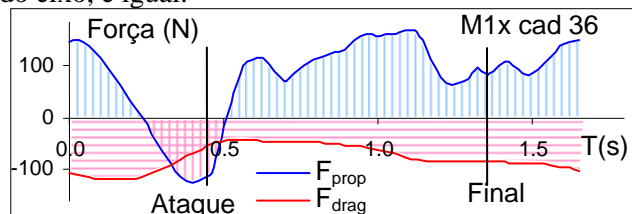
No caso da leg press, o corpo está fixo pelo que a sua energia cinética não pode ser aumentada. A potência é transferida pelos pés e finca pés ao peso.

No remo na água ou no ergo móvel, os pés e o corpo são móveis e a potência é transferida através do finca pés/barco e remador/punho. Ao invés, no ergo estacionário ou no tanque, o finca pés está fixo e a potência só pode ser transferida pelo corpo do remador ao punho.

MvH: “Quando desligamos o casco do resto do sistema, introduzimos uma força no fuso e uma força no finca pés. Quando consideramos o equilíbrio do casco, verificamos que a soma algébrica destas forças está em equilíbrio com a força de atrito do casco, F_{drag} (para uma velocidade constante do casco)”

VK: Os impulsos da força propulsiva $F_{prop} = F_{pin} - F_{stretcher}$ e a força de atrito F_{drag} têm, durante o ciclo da remada, igual intensidade e sentidos opostos (em remo fundo lento), mas as forças instantâneas são diferentes.

Se fossem sempre iguais, a força resultante seria sempre zero e o barco não poderia acelerar ou desacelerar. No gráfico abaixo, os impulsos são definidos pela área entre a curva e o eixo dos X; a soma, das áreas acima e abaixo do eixo, é igual.



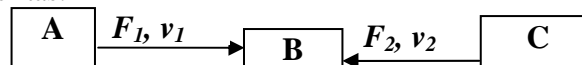
Recentemente, Marinus enviou-nos a versão correcta da equação: $F_{pin} - F_{str} = F_{drag} + m_{hull} a_{hull}$

MvH: “A potência de saída (no casco) é $P_{out} = F_{drag} v_{hull}$. A potência de entrada é $P_{in} = (F_{pin} - F_{stretcher}) \cdot v_{hull}$ ”

VK: A definição da potência de entrada, P_{in} , é um erro comum pelo que o explicaremos com mais detalhe. Quando definimos potência, é muito importante definir os objectos que interactuam. Imagine 2 pares de objectos, A_1-B_1 e A_2-B_2 , que interactuam mecanicamente com uma certa força e velocidade pelo que transferem potência:



Podemos escrever: $P_1 = F_1 v_1$ e $P_2 = F_2 v_2$; está correcto. NÃO podemos escrever $P = F_1 v_2$ ou $P = F_2 v_1$, pois seria incorrecto, sem significado físico e enganador. Agora, imagine que, nos 2 pares, um dos objectos é comum. Tal não altera as equações da potência acima escritas:



No caso do remo, A é o remador, B é o barco e C é a água. A equação $P_{in} = (F_{pin} - F_{stretcher}) \cdot v_{hull}$ significa $P = F_1 v_2$, o produto da força aplicada pelo remador e a velocidade relativa à água, o que está incorrecto. Quer o remador quer a água podem interagir com o barco; a água consome constantemente potência através do atrito. (Concordamos com a primeira equação de Marinus, $P_{out} = F_{drag} v_{hull}$.) O remador pode transferir potência, apenas durante o tempo motor, através do punho-remo-forqueta e, durante todo o ciclo da remada, directamente pelo finca pés. Portanto, temos de definir P_{in} para o tempo motor e tempo deslize. O deslize é mais simples pois o remador apenas pode transferir para o casco parte da sua energia cinética através do finca pés: $P_{in} = F_{stretcher} v_{rower-boat}$, onde $v_{rower-boat}$ é a velocidade do CM do remador relativamente ao barco. Durante o tempo motor, tudo se complica dado que a potência pode ser fornecida ao casco pela propulsão do remo e pela transferência da energia cinética da massa do remador. Faremos uma análise mais completa brevemente.

Contacto:

✉ ©2008: Dr. Valery Kleshnev, kleva@btinternet.com, www.biorow.com