

Aspetti fondamentali
nell'allenamento della forza nella
canoa

Prof. Marco Guazzini

Premessa

- Il mio intervento sarà volutamente breve, perché dovrà servire a stimolare ulteriormente il dibattito, suscitato dall'interessante contributo del Prof. La Torre.
- Innanzitutto voglio dire che in questi anni, in tema di allenamento della forza, vari sono stati gli spunti, i lavori, le indicazioni metodologiche, proposte all'interno della canoa Italiana, compreso il sottoscritto.
- Analizzerò quindi sinteticamente questi indirizzi metodologici che hanno caratterizzato l'allenamento della forza nella canoa Italiana, attribuendoli ai quattro settori ai quali, secondo una mia classificazione, appartengono:
 1. Metodi a carattere neuro-muscolare (coordinativo)
 2. Metodi a carattere energetico generale
 3. Metodi di incremento della "forza gara"
 4. Metodi a carattere preventivo

I vari obiettivi dell'allenamento della forza

In accordo con Weinek (2001), l'allenamento della forza può avere vari obiettivi concomitanti:

- in almeno uno degli aspetti della forza (max-vel-res), rappresenta un fattore determinante della prestazione.
- aumenta l'efficacia tecnica del gesto.
- preparazione fisica generale (maggiore tolleranza ai carichi);
- allenamento integrativo, dei muscoli sinergici poco impegnati nel gesto specifico (molto importante nei giovani).
- allenamento compensativo, cioè riequilibratore delle differenze agonisti/antagonisti, legate anche ad un allenamento unilaterale della forza.
- di prevenzione traumi (muscoli posturali, stabilizzatori, ecc.).

Verchoshanskij (2001)

- Uno degli autori che ha scritto moltissimo sull'allenamento della forza, con grande ricchezza di dati e esperienze pratiche, creando una serie di principi e leggi alle quali si sono ispirati molti altri autori, è stato Verchoshanskij.
- Anche nell'ambito della canoa, è stato un punto di riferimento scientifico per vari allenatori o settori (Guazzini, 2000; Programmi federali; Centro studi,), dando il via a linee metodologiche e allenamenti basati sui suoi principi.

I principi di Verchoshanskij:

- L'allenamento della forza ha come obiettivo l'intensificazione del regime di lavoro neuromuscolare dell'atleta, che porta ad una specializzazione morfo-funzionale e aumento del potenziale energetico dell'organismo.
- Con un allenamento unilaterale della forza (solo es.di gara) non è possibile migliorare alcuni fattori biomeccanici del gesto (es: l'ampiezza).
- Quindi: prima Pfs-preparazione fisica speciale, cioè un lavoro specializzato di forza, sui gruppi muscolari dell'esercizio di gara, poi lavoro sulla tecnica.

Verchoshanskij (2)

- La PFS segue il principio della “corrispondenza dinamica” (esercizi uguali o simili al movimento di gara sia nell’utilizzo delle fonti energetiche che nell’ampiezza e direzione del movimento), che comprende: posizione e gruppi muscolari, schema cinematico dei movimenti (ampiezza e direzione) (dimensione spaziale!!), entità quantitativa dell’impegno di forza, tempo o velocità (dimensione temporale!!) di raggiungimento del massimo impegno di forza, regime di lavoro muscolare (tipo di contrazione), modalità di esecuzione (% CM, serie, ripetizioni, recupero).

Per risolvere il principale problema dell’allenamento degli sport ciclici e cioè

l’aumento della velocità (della canoa!!) grazie all’aumento dell’ampiezza del movimento ad una frequenza ottimale, la PFS negli sport ciclici è basata su alcuni principi:

- Intensificazione del lavoro muscolare nelle forme specifiche della resistenza alla forza, cioè esprimere più volte impegni di forza dell’entità necessaria, nella direzione specifica della disciplina sportiva
- Incremento della **forza max**, condizione necessaria per l’aumento delle capacità di esprimere più volte impegni di forza di minore entità. Più elevato è l’impegno di forza nello sport ciclico e più attenzione va riposta nella forza max
- Sviluppo delle **componenti esplosive e veloci della resistenza alla forza**.
- Sviluppo della **resistenza muscolare locale**.

1 - Aspetto neuro-muscolare della forza

- Il miglioramento del processo neuro-muscolare “stimolo-eccitazione-trasmissione-contrazione” (corteccia motoria-motoneuroni periferici-sarcolemma-meccanismo contrattile-energia metabolica), porta ad un miglioramento dell’economia del gesto tecnico
- Studi su atleti di sci di fondo, corsa, triathlon (Johnston e coll., 1997; Hoff e coll., 2002; Millet e coll., 2002; Osteas e coll., 2002; Turner e coll., 2003; Spurr e coll., 2003; Saunders e coll. 2006), hanno rilevato che tale processo permette un miglioramento del costo energetico
- Per Colli e coll.(2008) l’incremento del costo energetico al pagaierometro non è correlato con l’incremento del costo en. in canoa. L’esecuzione di esercizi di forza correlati con la pagaiata, porta a miglioramenti dell’aspetto coordinativo della pagaiata, dal punto di vista spaziale (sequenza della catena cinetica) ma non da quello temporale (sequenza, coordinazione intermuscolare).
- In sintesi: l’utilizzo di esercizi biomeccanicamente correlati alla pagaiata, migliora alcuni aspetti neuro-muscolari della tecnica (conduzione dello stimolo-sincronizzazione), quindi la parte neuro-fisiologica della tecnica (non quella meccanica!!), correlata in parte, comunque con il c.energetico.

Il concetto di funzionalità della forza

- Un concetto importante dell'allenamento moderno della forza, soprattutto dell'aspetto neuro-muscolare, è allenare il movimento specifico piuttosto che il muscolo.
- Allenare il movimento specifico significa allenare le catene cinetiche funzionali, cioè i gruppi muscolari che partecipano ad una azione comune (Benis, 2005; Introiini, 2006).
- L'allenamento funzionale della forza ha 3 aspetti primari: poli-articolare; poli-assiale; propriocettivo. (Cuzzolin, 2005; Introiini, 2006).
- La catena cinetica funzionale della pagaiata è costituita dalla sequenza: gambe-bacino-tronco-spalle-mano.
- Per trasmettere il movimento in maniera efficace alla canoa, sono necessari meno “snodi” possibili, in particolare una postura eretta della colonna lombare e una tonicità della cintura addominale.
- L'efficacia della catena cinetica è favorita quindi da un positivo lavoro dei muscoli posturali posteriori della colonna (fattore propriocettivo) e da una “tenuta” degli addominali (in particolare add.transverso e obliqui).
- Gli unici esercizi per il miglioramento neuro-muscolare quindi, correlati con il gesto sono: **il pagaiergometro (principalmente), il binario (in parte) e (in misura ridotta) le trazioni all'ercolina.**

Il pagaierometro (simulatore del kayak)

- E' il più specifico, perché permette di lavorare, dal punto di vista biomeccanico e metabolico, sulla stessa catena cinetica della canoa, con un impulso di forza ($F \cdot t$) molto simile alla canoa.
- Non possiede però, le caratteristiche propriocettive della canoa, eccetto eventuali correzioni (Introini, 2008)



Binario (carrello scorrevole)

- Aumenta la coordinazione neuromuscolare e la forza dei muscoli della catena cinetica della pagaiata, necessari alla forza iniziale (prima parte della pagaiata).
- Non permette un impulso di forza uguale al gesto, ma decisamente più breve.
- Non possiede le caratteristiche propriocettive del gesto specifico.



Trazioni all'ercolina

- Pur permettendo di lavorare sulla stessa catena cinetica, è il meno specifico dei tre
- Può essere effettuato in posizione seduta (kayak) con 1 o 2 braccia o in ginocchio (canadese)
- Non possiede le caratteristiche propriocettive del gesto ma permette comunque lavori metabolici (res. alla



2 - Aspetto energetico generale della forza

- Nella canoa Italiana esiste un abuso di questo aspetto della forza, perché alcuni esercizi (rowing, panca trazioni, pulley, panca spinte, torsion, spinali, trazioni alla sbarra, squat, tricipiti, bicipiti, deltoidi) molto utilizzati ma poco correlati con il gesto specifico, rappresentano per molti tecnici e atleti, gli unici utilizzati per l'allenamento della forza.
- Quindi se da una parte, tali esercizi rispondono ad alcuni obiettivi dell'allenamento della forza, dall'altra non garantiscono un allenamento della forza speciale.
- Dal punto di vista degli allenamenti dei vari aspetti della forza, in linea con una impostazione di tipo statunitense (in: Wirth-Schmidtbleicher, 2007), la mia proposta è da vari anni (Guazzini, 2000), la seguente:
- Blocco di forza max, prima ipertrofia+componente neurale, poi solo neurale (12 settimane)
- Blocco di forza veloce-esplosiva (6 settimane).
- Blocco di forza resistente, componente metabolica (6 settimane).
- Blocco di richiamo forza max, componente neurale (4-6 settimane).
- Programma di mantenimento della forza (18 settimane)

Lo sviluppo della Forza max

...lo sviluppo della forza max, è una condizione necessaria per aumentare la capacità di ripetere impegni di forza di minore entità...(Verchoshanskij, 2001)

Dipende da (Weinek, 2001):

- Sezione trasversa del muscolo (“ipertrofia”).
- Fattori nervosi, legati al reclutamento unità motorie, come la coordinazione delle unità motorie intra-muscolare (sincronizzazione).
- Fattori nervosi come la coordinazione inter-muscolare.
- E’ preferibile orientarsi sugli aspetti nervosi, cioè su metodi che prevedono poche ripetizioni (1-5) in ogni serie, carichi sub-max o max (90%-100%), rec.ampi (4’-5’) (Guazzini, 2000), piuttosto che sullo sviluppo dell’ipertrofia (serie di 8-12 rip. con 65%-75%, rec. 1’-2’) perché provoca incrementi di peso corporeo, non efficaci nel nostro sport.

Verchoshansky (2001) per l’allenamento della forza max, propone: 1) es. con sovraccarichi; 2) isometrico (interessamento di molte unità motorie lente). 2-3 serie di 6-8 rip., tensioni di 6” max. Fra le es.con sovraccarichi, troviamo:

- Metodo impegni max ripetuti (tipo: 4-6x2-3 rip, 90%-95%, 4’-6’ rec.)
- Metodo ripetizioni a serie (tipo: 3-4x(3x10-15 rip.70-80%, rec.4’-6’ e 8’-10’)
- Per superare la stabilizzazione delle prestazioni di forza negli atleti di alto livello, oltre ai lavori concentrici, anche l’utilizzo di metodi forzati (sovramassimali) o supermetodi come: il regime di contrazione eccentrico (effetti dopo 3 settimane); la pliometria (un muscolo pre-stirato produce più forza grazie al riflesso miotatico, e all’elasticità attiva del muscolo e passiva dei tendini e dei ponti acto-miosinici); il metodo d’urto (alternanza fra concentrico e eccentrico, “pliometria++stiramento e poi concentrico”).

Lo sviluppo della forza veloce e resistente

La forza veloce-esplosiva

- Viene allenata con metodi che prevedono circa 8-15 ripetizioni in ogni serie, carichi medi (50%-60%), recuperi 3', basse frequenze, esecuzione esplosiva (Guazzini, 2000).
- Verchoshanskji (2001) propone vari tipi di esercitazioni come sovraccarichi, salti-balzi, es.di gara, regime d'urto, isometrico(6-8x1"-2", rec.10"). Nei sovraccarichi troviamo: rip.a serie (3-4x2-3x20-30 rip., 50%-60%). Metodo forzato della stimolazione (prima un lavoro stimolante il SNC tipo forza max, poi uno di forza esplosiva, stesso gruppo muscolare).
- La Torre, Guerrini e coll. (2008) come metodo per la comp.esplosiva e veloce della res.alla forza, propongono un Circuit Training: 3-4 serie di 8'-10'[6-7circuiti consec. (4-5 es. x 6-8 rip. in 10"-15"), carichi elevati per potenze max, esecuzione esplosiva, rec.8'-10' fra una serie e l'altra, stessi gruppi muscolari.

La forza resistente (componente metabolica della forza)

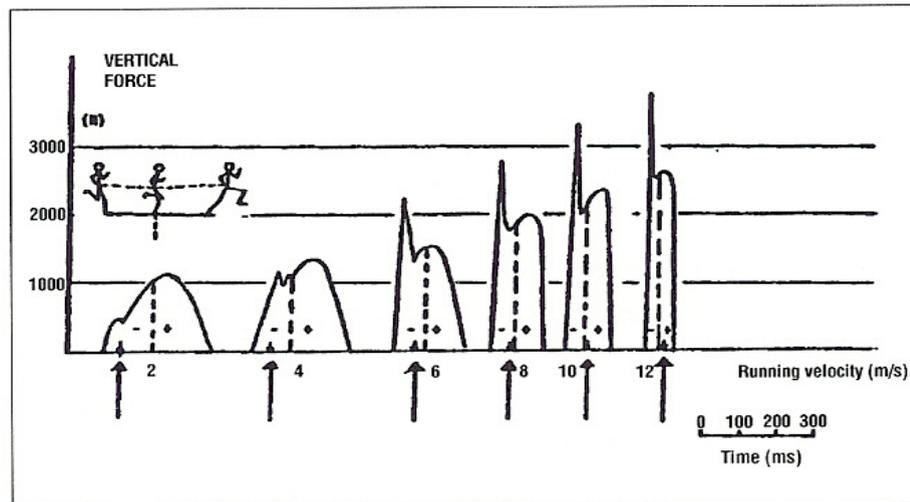
- Viene allenata con metodi che prevedono 20/40 ripetizioni in ogni serie, carichi medi (40%-60%), recuperi spesso inferiori al lavoro (Guazzini, 2000).
- Verchoshanskij (2001) per la resistenza muscolare locale (res.fibre veloci) propone vari tipi di esercitazioni (sovraccarichi, salti-balzi, corsa in salita, es. di gara +difficili). Con i sovraccarichi, moltissimi sono i metodi: ripetizioni ad esaurimento, intervalli e intervalli a serie (10"/10"-10"/30"; 10"/60"); metodo

L'applicazione di forza negli sport ciclici (da: Colli, 2008)

- Nella **corsa**, l'atleta aumenta la forza applicata con l'aumentare della velocità di corsa e il diminuire del contatto con il suolo, grazie al riflesso di stiramento che permette un triplicamento della forza. In tal modo l'atleta per effettuare esercitazioni di forza, deve andare a velocità gara o fare esercitazioni di corsa balzata.

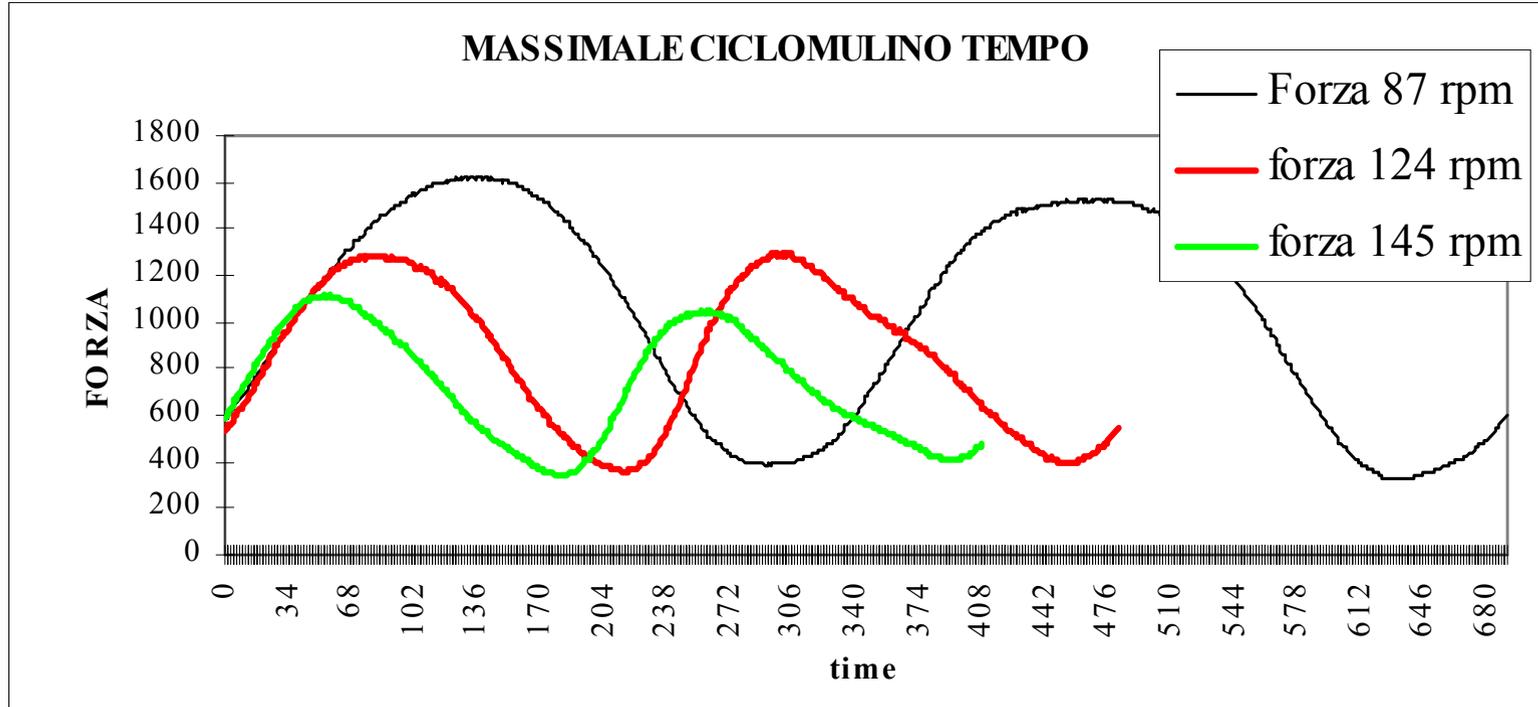
za (Fig. 10.1).

Figura 16.1 - Forza di reazione del terreno nella direzione verticale durante differenti velocità. Passando da velocità bassa (2-4 m/s) ad altissima velocità (10-12 m/s) il tempo di contatto si fa sempre più piccolo e la forza sempre più elevata (da: Bosco 1992, *Track Technique*, 124).



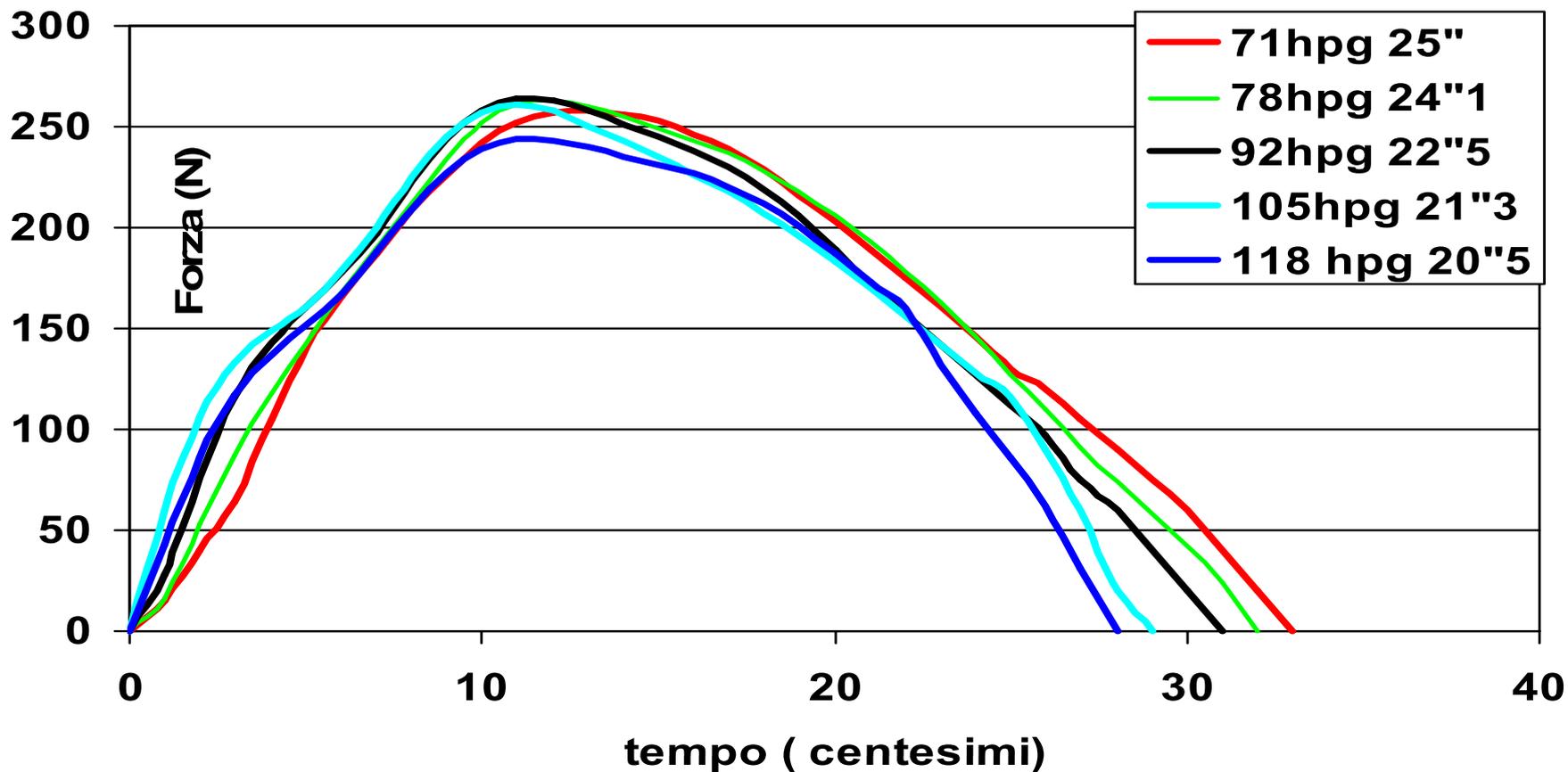
325

Forza applicata nel ciclismo (da: Colli, 2008)



- Nel **ciclismo**, l'atleta raggiunge a frequenze di pedalata più basse (e in un tempo maggiore) picchi di forza più alti.
- Livelli di forza elevati: Sfr (salite forza-resistenza) ripetute di 2'4'-40/50 rpm-salite 4-5% (53x14/19).

Forza applicata alla pagaia/kayaker alto livello (da: Colli, 2008)



Nella **canoa**, l'atleta ha un peggiore rendimento, per l'instabilità dell'acqua, e questo lo rende in grado di ripetere la sua forza di gara, a varie frequenze di pagaiata e relative velocità della canoa.

3 - Esercitazioni di “forza-gara” in canoa

- Gli allenamenti di forza in canoa, sono esercitazioni effettuate generalmente a frequenze più basse che in gara, ma con la stessa applicazione di forza per colpo, su distanze ridotte (100 metri).
- La tendenza durante l’anno agonistico, deve essere comunque quella di incrementare gradualmente le frequenze fino a quelle di gara (90-110-110-120), mantenendo la stessa applicazione di forza per colpo.
- Boiko (1987): $F(\text{Kgm}) = k \cdot V^2$ ove il valore di k variava in funzione del peso. Colli e coll.(1990) partendo da questo lavoro, arrivarono al parametro $J/\text{colpo}/\text{kg}$ (lavoro). Lagala-Colli-Introini (2007, dati personali non pubblicati) presso la vasca navale INSEAN, hanno riverificato i valori di k e esp. V in funzione del peso e degli scafi moderni. (esempio: atleta 70 kg= $4,36(k) \cdot V^{2,71}$; atleta 85 kg= $5,25(k) \cdot V^{2,67}$).
- Tali esercitazioni non devono essere confuse con i ritmi gara, che invece sono “frazioni consistenti della distanza di gara (es.: 250-300 per i 500, 600-700 per i 1000), effettuate ad intensità di gara (velocità, frequenza di pagaiata, applicazione di forza)”.

Allenamenti di forza con e senza freno

- Le esercitazioni di forza svolte in tal modo, permettono inoltre, l'eliminazione del freno idrodinamico, che aumentando il "drag"(trascinamento), rallentando il colpo in acqua e allontanandosi dalle caratteristiche meccaniche del colpo gara (vedi tabella).
- Gli unici allenamenti dove a mio avviso, è possibile l'uso del freno idrodinamico (un elastico intorno alla canoa e non oltre!!), sono quelli di resistenza alla forza cioè associati ad allenamento di resistenza e potenza aerobica.

Atleta	Distanza	Tempo	N/colpi	Frequenza	J/c/Kg
Mas-84 kg	500	1,41	207	123	2,17
Freno grosso	100	22,40	35	95	2,13
Freno piccolo	100	19,72	33	101	2,82
senza freno	100	18,78	33	104	3,12
senza freno	100	19,17	32	99	3,10
Freno grosso	100	26,00	44	102	1,33
Freno piccolo	100	22,27	40	107	1,92
senza freno	100	21,40	40	111	2,06
senza freno	100	21,03	40	113	2,12

2 esempi di allenamenti “forza-gara” in canoa

Atleta	Distanza	Tempo	N/colpi	Frequenza	J/c/Kg
Fem-67 kg	500	1,55	211	110	1,86
	100	23,00	42	110	1,82
Ipotesi	100	23,40	41	105	1,82
Ipotesi	100	23,80	40	100	1,82
Ipotesi	100	24,20	39	96	1,82
Ipotesi	100	24,60	38	92	1,81
Allenamenti	100	24,48	39	95	1,80
Allenamenti	100	23,78	37	94	1,97
Allenamenti	100	23,10	38	98	2,02
Allenamenti	100	22,83	38	99	2,06

Atleta	Distanza	Tempo	N/colpi	Frequenza	J/c/Kg
Mas-84 kg	500	1,41	207	123	2,17
	100	20,20	41	123	2,17
Ipotesi	100	20,60	40	116	2,18
Ipotesi	100	21,00	39	110	2,19
Ipotesi	100	21,40	38	106	2,16
Ipotesi	100	21,80	37	102	2,14
Ipotesi	100	22,20	36	96	2,16
allenamenti	100	22,23	38	102	2,14
allenamenti	100	20,65	35	101	2,64
allenamenti	100	20,77	32	91	2,88
allenamenti	100	21,87	33	90	2,53
allenamenti	100	21,37	36	100	2,30

4 - Aspetto preventivo della forza

Dipende dalle caratteristiche “usuranti” del nostro sport, legate a tre fattori fondamentali:

1. Nel kayak, l’errata postura che la colonna vertebrale, tratto dorso-lombare, può assumere durante la pagaiata. E’ legata prevalentemente alla retrazione della “catena posteriore” e scarsa tenuta addominali profondi (trasverso).
2. Nella canadese, la posizione asimmetrica delle gambe, comporta allungamento (ileo-psoas) e sviluppo di masse muscolari non uguali nei 2 lati, con compressioni discali diverse, a seconda della parte di voga.
3. L’utilizzo di pagaie costruite in carbonio (grande rigidità), provocano (non solo per errori tecnici) forme infiammatorie-degenerative dei muscoli della spalla. Fra queste: t.cuffia dei rotatori (sottospinoso, piccolo rotondo, sottoscapolare, sovraspinoso); conflitto acromio-clavicolare; t.capo lungo bicipite; squilibrio gran rotondo-piccolo rotondo/deltoide-gran dorsale, derivante da estrazione ritardata (retroposizione-estensione).

La zona lombare in posizione corretta



Canoa canadese

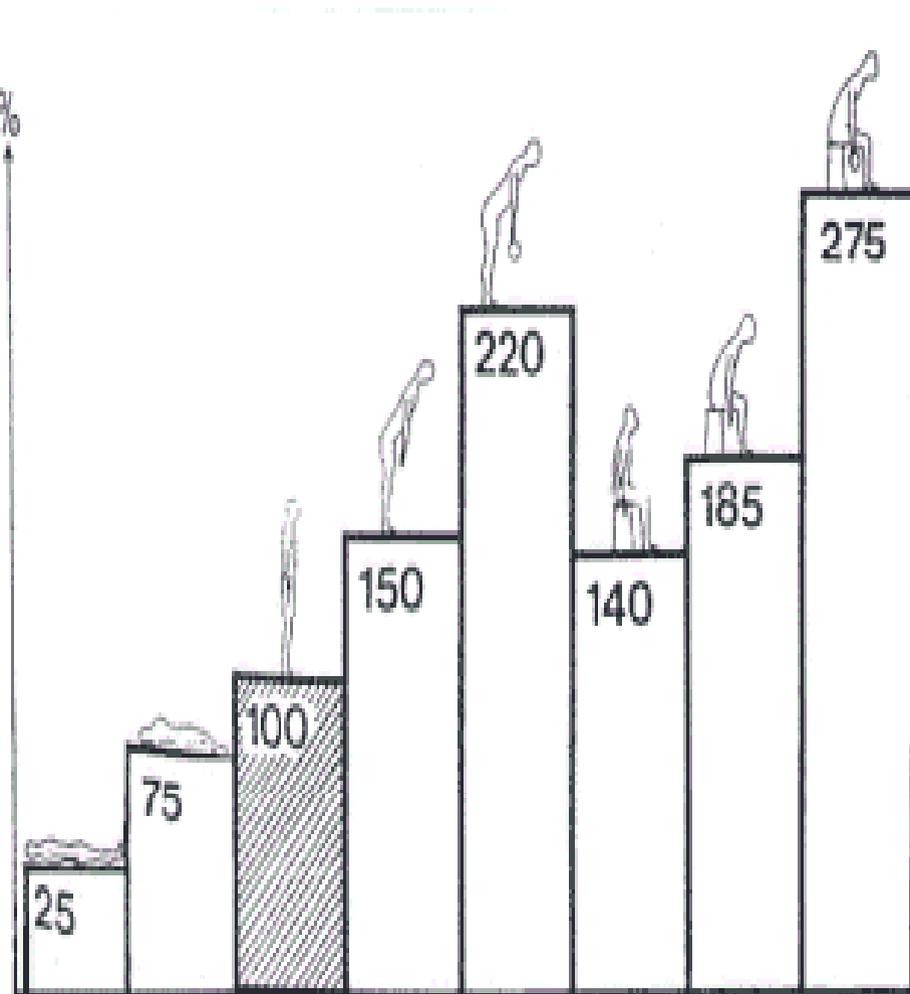


- La canoa canadese, per la posizione caratteristica e la libertà di bacino, permette alla colonna di stare eretta, ma essendo una postura di tipo asimmetrico, provoca un allungamento maggiore dell'ileo-psoas dalla parte di pagaiata, che deve essere compensato a terra, con esercizi adeguati.

La zona lombare in “compressione”

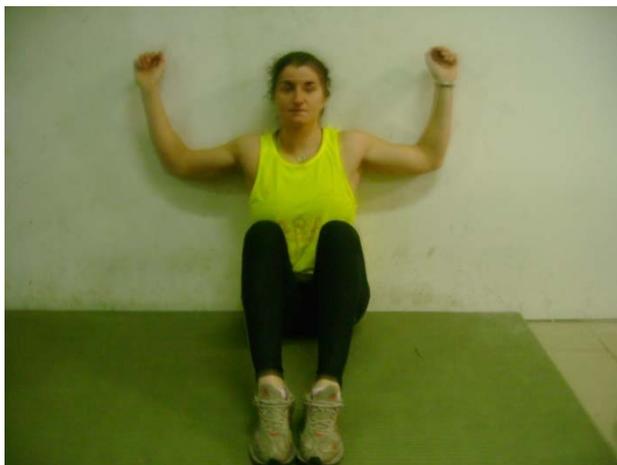


Pressioni discali a livello lombare (Nachemson, 1976; 1981. Cailliet, 1984. Virhed, 1987)



- Assumendo come valore base, la stazione eretta (100%), nella stazione seduta a dorso eretto, la compressione L3-L4 (15 kg/cmq circa), aumenta del 40% (per spostamento baricentro in avanti e +tensione muscoli estensori dorso), ma se la seduta è in flessione, abbiamo un aumento del 85%, e addirittura se oltre alla flessione abbiamo un carico sugli arti sup. arriviamo addirittura ad un aumento del 175%.
- Inoltre i movimenti più usuranti e lesivi per i dischi sono proprio quelli in flesso/torsione (canoa!!)

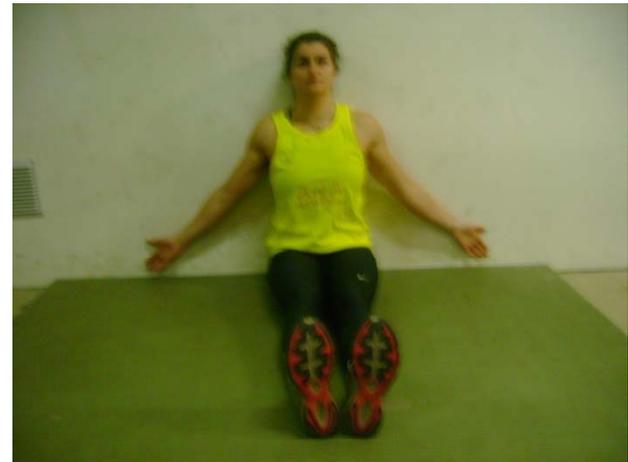
Alcuni esercizi per la postura lombare



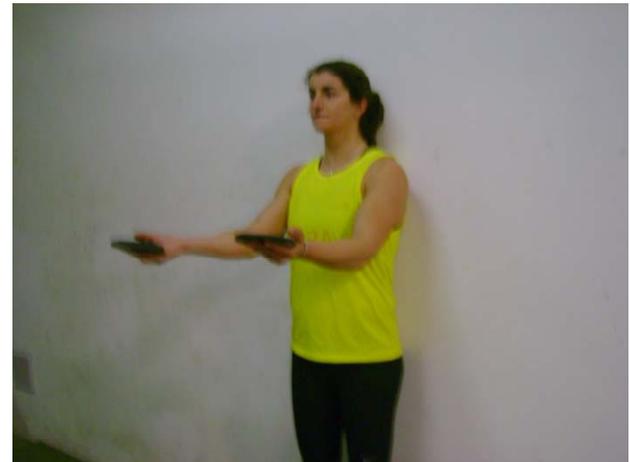
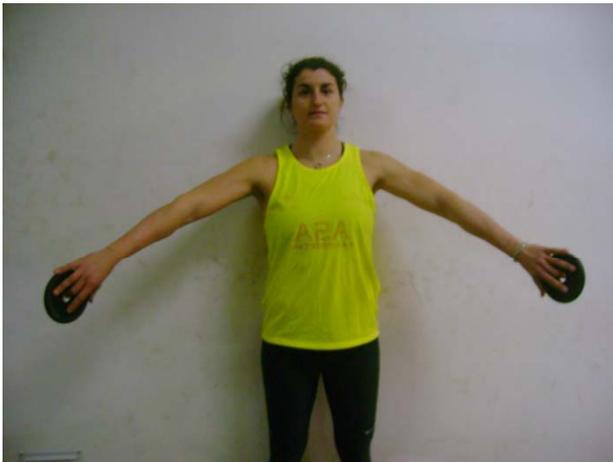
Alcuni esercizi propriocettivi per la colonna vertebrale



Alcuni esercizi di allungamento della catena posteriore (ischio-crurali, estensori profondi)



Esercizi per ruotatori esterni-interni, sovraspinato, capo lungo bicipite



Stabilizzatore testa omerale e propriocettivi spalla



In conclusione.....

- La forza deve essere sviluppata, a mio avviso, prevalentemente in canoa, con esercitazioni a frequenze sempre più vicine a quelle di gara, con l'avvicinarsi delle gare stesse.
- Nelle sedute di forza generale a terra, possiamo sviluppare contemporaneamente gli altri aspetti: energetici generali (funzionali e non), neuro-muscolari (economia del gesto), preventivi per la colonna vertebrale e la spalla.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE