

# Il riscaldamento

Ultimo aggiornamento : 29 agosto 2013  
Dott. C. H. - Tecnico Federale FGI



Il riscaldamento è una parte dell'allenamento che è spesso trascurata.

Molti allenatori si accontentano di una procedura già pronta e immutabile (che, il più delle volte, è stata la stessa per secoli !) e i ginnasti spesso la vedono come un compito noioso. Tuttavia, la sua utilità non può essere messa in discussione.

## PERCHÉ RISCALDARSI IN GINNASTICA ?

### **1 – Per preparare fisicamente il corpo al lavoro che verrà fatto durante l'allenamento**

**11 – Accelerazione del ritmo cardiaco e aumento della capacità respiratoria.** Così, i muscoli sono più alimentati con ossigeno e nutrienti.

**12 – Aumento della temperatura del corpo.** I muscoli trasformano l'energia chimica in energia meccanica, e quelle reazioni sono eseguite con un rendimento dai 20 al 25%. Ciò significa che il 75 - 80% dell'energia totale si trasforma in calore !

Questo aumento di temperatura ha conseguenze diverse :

- Vasodilatazione (il diametro dei vasi sanguigni aumenta), contribuendo ad alimentare meglio i muscoli.
- Accelerazione delle reazioni chimiche, che sono responsabili della produzione di energia.
- Migliore possibilità per il muscolo di produrre forza massima.
- Migliore possibilità per il muscolo di allungarsi, e poi tornare alla sua lunghezza precedente (elasticità).
- Migliore eccitabilità dei muscoli (legato all'aumento della velocità della conduzione nervosa).
- Migliore sensibilità di sensori nei muscoli, ecco perché abbiamo la sensazione di avere un migliore controllo e un migliore coordinamento quando la temperatura è in aumento, specialmente per gli esercizi che necessitano potenza (potenza = sviluppo di una forza in un tempo minimo).

È da notare che se la temperatura centrale può raggiungere i 39°C in 10 minuti durante l'esercizio fisico, i muscoli periferici (arti inferiori e superiori) hanno bisogno da 20 a 30 minuti per raggiungerne 38°C.

Pertanto, può essere utile indossare vestiti che limitino le perdite di calore a livello degli arti, particolarmente quando fa freddo.

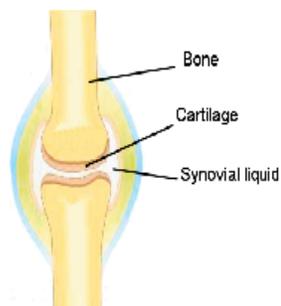
E naturalmente, sappiamo tutti che la quantità di calore liberato è proporzionale all'intensità dell'esercizio fisico e all'importanza della massa muscolare mobilitata.

Conseguentemente, **il riscaldamento includerà principalmente esercizi attivi e dinamici**, al fine di mantenere un certo calore corporeo.

**13 – Preparazione delle articolazioni.** È importante capire che un'articolazione non è un muscolo, e quindi non si può in nessun caso "riscaldare".

In realtà, per preparare un'articolazione a un lavoro intensivo e ad ammortizzare al meglio le scosse, la si deve mettere sotto pressione.

In questo modo, le cartilagini diventano più spesse e più dure. Questo aumenta la loro resistenza meccanica e permette di sostenere le sollecitazioni dell'allenamento.



In più, queste pressioni intermittenti permettono ai liquidi della cavità midollare dell'osso di spostarsi verso le cartilagini. Siccome esse non sono vascolarizzate, questo fenomeno permette di "nutrirle". Per questo motivo, possono inoltre verificarsi, nelle articolazioni immobilizzate, problemi a livello delle cartilagini.

Da qui l'importanza di mantenere le articolazioni in buone condizioni !

Siate consapevoli che gli effetti di questa preparazione durano da 10 a 30 minuti dopo la cessazione dell'esercizio. Questa informazione è molto importante soprattutto nei lunghi momenti di attesa, tra un attrezzo e l'altro, come per esempio durante una competizione.

Capirete facilmente che la preparazione articolare si può fare benissimo con diagonali dinamiche, alla condizione di rispettare una certa progressione (non iniziare con verticale saltello per esempio).

Conclusione : **le tradizionali circonduzioni della testa, delle braccia, dei polsi o di caviglie sono totalmente... inutili !**

Quindi non perdetevi il vostro tempo e quello dei vostri ginnasti : sbarazzatevi di queste circonduzioni !

14 – **Facoltativo : stiramenti corti (10 secondi) e moderati dei muscoli.** L'obiettivo presunto è di evitare gli infortuni, ma in realtà nessuno studio scientifico ha potuto dimostrare che i ginnasti che eseguono uno stretching prolungato prima dell'allenamento subiscano meno infortuni di quelli che non lo praticano.

Questa fase quindi non è obbligatoria, ma se esiste, deve essere personalizzata a seconda delle fragilità individuali. Certi ginnasti sentono per esempio dolori ai muscoli adduttori se fanno una ruota o una rondata senza aver effettuato stretching specifico prima dell'esercizio.

Per questi atleti è quindi meglio lavorare sullo stretching per evitare e prevenire questi dolori, ma non è indispensabile per quelli che non hanno bisogno.

Lo stretching deve avere le seguenti caratteristiche :

- **corto** (10 secondi circa)
- **moderato** (non superare l'ampiezza massima).

Sappiamo sicuramente che i lunghi stiramenti (> 30 secondi) causano una diminuzione significativa delle performance sportive per circa 1 ora. In più, hanno un effetto analgesico che può nascondere certi dolori che indicano la soglia di intensità da non superare.

Quindi è totalmente contrario all'obiettivo cercato !

Però in ginnastica abbiamo bisogno di una certa scioltezza. Pertanto è importante fare stiramenti in altri momenti, cioè alla fine degli allenamenti, ed anche fuori dagli allenamenti, a casa in particolare (4 a 5 volte alla settimana almeno, mantenendo ogni posizione 1 minuto circa -più tempo non permette di avere un guadagno significativo).

Così la vostra ampiezza articolare si migliorerà, e non avrete bisogno di lunghe sessioni di stretching il giorno della gara per avere la staccata frontale !

## **2 – Per praticare importanti basi tecniche ad ogni allenamento.**

Precisamente, nella ginnastica abbiamo a nostra disposizione una serie di elementi che possono essere utilizzati per riscaldarsi, e che permettono al momento stesso di ripetere molte volte e a tutti allenamenti delle basi semplici ma essenziali per questo sport: verticali, capovolte, salti, ruote, ecc...

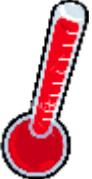
## **3 – Per preparare mentalmente i ginnasti (e l'allenatore).**

Questo rituale permette di entrare psicologicamente nell'allenamento.



# ANALISI DI UN RISCALDAMENTO TRADIZIONALE

Ecco un esempio di un riscaldamento tradizionale, come è praticato in molte società di ginnastica :

Attività	Tempo appro.	Commenti	Frequ. cardio-respir.	Prep. articol.	Tem. corp.	Stiram. musco.	Elem. tecni.
Corsa	5 minuti	Un punto giusto (il solo di questo "riscaldamento" !) : la corsa infullirà all'aumento della temperatura. Dovrà essere di intensità media/bassa, al fine di mobilizzare progressivamente le grandi masse muscolari.		 (solo gli arti inferiori sono interessati)			
Circonduzioni articolari	10 minuti	Sapete adesso che questa fase non ha senso. Le caviglie per esempio sono già state utilizzate a sufficienza !					
Stretching lungo	10 minuti	A questo punto i ginnasti sono seduti gentilmente sul tappeto, sono tutti sotto controllo, ed è facile di insegnare loro una procedura immutabile. Questo è comodo per l'allenatore, ma è totalmente in contrasto con gli obiettivi perseguiti nel riscaldamento.					
Qualche movimento pseudo-dinamico per terminare (serie di salti raccolti...).	1 minuto	Questa ultima fase è soprattutto destinata a dare una buona coscienza all'allenatore prima di mandare i suoi ginnasti sugli attrezzi ! Il peggio è quando chiede per essere sicuro "allora, siete bene riscaldati ?" !!!					

- Basta solo di un po' di pensiero e di logica per capire che dopo un tale "riscaldamento" :
- la frequenza cardiaca e la ventilazione sono totalmente insufficienti per iniziare un'attività sportiva dinamica (volteggio per esempio) ;
  - la temperatura del corpo è bassa ;
  - le articolazioni non sono state preparate ad ammortizzare le scosse ;
  - lo stretching lungo ha indebolito i muscoli ;
  - i ginnasti non hanno approfittato del tempo del riscaldamento per lavorare tecnicamente..

In realtà, questi ginnasti inizieranno il loro riscaldamento sul primo attrezzo !

## QUALCHE REGOLA IMPORTANTE DA RICORDARE

- **Quanto tempo ? Da 20 a 30 minuti è corretto.** Può essere più lungo o più corto a seconda delle necessità.

- **Mobilizzare progressivamente i muscoli.** Per esempio non iniziare con salti divaricati (rischio di infortunio perché i muscoli sono freddi) o con ribaltate (le articolazioni non sono state preparate).

- **Escludere i lunghi stiramenti (> 30 secondi) :** nella pratica di uno sport come la ginnastica, vogliamo mantenere una certa rigidità muscolare. Abbiamo visto che i lunghi stretching diminuiscono la rigidità ed il tono dei muscoli, che hanno bisogno di 1 ora per ritrovare la sua potenza originaria.

Ricordatevi che la scioltezza è un lavoro di stretching regolare sul lungo termine. Questo implica che le ginnaste devono avere una scioltezza ottima PRIMA di iniziare il riscaldamento, quello è il modo di evitare gli infortuni e i dolori.

Se sperate di ottenere la vostra staccata frontale il giorno della gara grazie a lunghi stretching durante il riscaldamento, prima non ha un senso scientifico e didattico (come è stato spiegato sopra), e poi non è sicuramente il miglior modo di ottenere buoni risultati !

Un altro motivo di evitare i lunghi stiramenti è che, mentre le ginnaste li fanno, si raffreddano.

- **Alternare attività dinamiche e lente,** al fine di mantenere il corpo caldo prima di andare all'attrezzo. Inoltre, è buona norma alternare esercizi per gli arti superiori a quelli inferiori, al fine di non far lavorare troppo intensivamente sempre le stesse articolazioni.

- **Terminare il riscaldamento con esercizi dinamici,** al fine di rispettare una certa progressione e di mantenere una temperatura alta prima di andare al primo attrezzo.

- **Includere elementi tecnici e / o coreografici,** in modo che le ginnaste li ripetano ad ogni allenamento. Naturalmente questi elementi tecnici possono evolvere durante la stagione.

- **Se si vuole ottenere ottimo ed adatto riscaldamento, qualcuno deve guidarlo e scegliere gli esercizi in base agli obiettivi, alle ginnaste ed all'allenamento previsto.**

Siccome le giovani ginnaste non hanno generalmente la maturità e le conoscenze necessarie, l'istruttore è la persona migliore per farlo. Coloro che approfittano del riscaldamento per prendere un ultimo caffè in ufficio dovranno portare la loro tazza al bordo della pedana !



**Tutte le volte che un istruttore chiede un movimento o un esercizio, dovrebbe sapere perché, e quali sono gli obiettivi che vuole raggiungere.**

**Un buon istruttore non dovrebbe essere schiavo delle sue abitudini, specialmente se lui non le capisce.**

# ALTRI TIPI DI RISCALDAMENTI

- **Riscaldamento individualizzato** : l'istruttore prepara in anticipo un riscaldamento per ogni ginnasta, che le realizza da solo e in modo autonomo. E' una soluzione molto buona, ma necessita molto tempo, competenze e lavoro da parte dell'allenatore.  
Ecco perché si trova generalmente solo nei centri di alto livello.

- **Percorso ad ostacoli (o percorso del combattente)** : molto divertente e molto efficace, necessita di avere pochi ginnasti. È un circuito vario dove le ginnaste circolano in tutta la palestra. Per esempio superare una panca, strisciare sotto un tunnel, dondolare su una fune, saltare su un trampolino, arrampicare su un materasso alto o sulla spalliera, fare uno sprint sulla striscia del volteggio, passare sotto una trave e sopra la prossima, ecc...

- **Riscaldamento coreografico** : interessante per variare e per lavorare sull'espressione corporea in modo più ludico rispetto alla tradizionale sbarra di danza. Questo tipo di riscaldamento permette alle ginnaste di imparare progressivamente elementi coreografici su una musica, che alla fine diventerà un esercizio collettivo combinando coreografia ed elementi ginnici.

Le ragazze lavorano sulla loro memoria, sugli elementi di base, sulle attitudini, e sul ritmo, tante cose molto importanti per il corpo libero femminile.

- **Riscaldamento alla trave** : usando la trave (sopra, sotto, di fianco...). Non è un riscaldamento specifico per questo attrezzo, è un riscaldamento generale.



## Casi particolari

- **Riscaldamento specifico ad un attrezzo** : ha solo un interesse tecnico, siccome a livello fisico il corpo dovrebbe essere già caldo. Si pratica generalmente con esercizi educativi, prima di iniziare veramente il lavoro sull'attrezzo.

Il riscaldamento specifico non è indispensabile, ma potete includerlo nel vostro allenamento se lo ritenete opportuno.

- **Riscaldamento di gara** : qui, abbiamo SOLO l'obiettivo di preparare al meglio la ginnasta per la migliore performance atletica. Quindi non c'è bisogno di esercizi educativi ; ormai è troppo tardi, dovevano essere fatti prima !

Si vedano spesso allenatori che esauriscono i loro atleti prima di entrare in campo gara, con 1 ora di potenziamento, molti esercizi interi ad ogni attrezzo, ecc... Forse si giustifica con atleti di alto livello che hanno una preparazione fisica ottima e hanno l'abitudine di lavorare in questo modo, ma difficilmente è così con gli atleti che ritroviamo nella maggior parte delle società di ginnastica.

Il giorno della gara, la preparazione mentale è fondamentale, e il corpo deve rimanere in forma ottima per dare la migliore performance e fornire lo sforzo massimo.

Ma non si deve neanche cadere nell'estremo opposto, abbiamo visto che stiramenti eccessivi (> 30 secondi per ogni posizione) durante il riscaldamento vanno in contrasto con gli obiettivi.

- **Potenziamento** : si può anche approfittare del riscaldamento per eseguire qualche esercizio di potenziamento. Però senza esaurire i ginnasti prima dell'allenamento o della gara !

# SI DEVE FARE UN RISCALDAMENTO CON BAMBINI ?

Dopo questa lunga presentazione dimostrando l'importanza del riscaldamento, questa domanda può sembrare sorprendente ! Ma si deve sapere che i bambini piccoli (prima della pubertà) hanno numerose specificità fisiologiche :

- La loro capacità di ripetere un esercizio intermittente è superiore rispetto a quella degli adulti.
- Il loro tempo di recupero è molto breve (30 secondi per rifare un esercizio all'intensità massima, contro gli 8 a 12 minuti per un adolescente).
- Producono un'intensità assoluta 3 volte più bassa rispetto ad un adulto (meno glicogeno, meno ATP, processi enzimatici immaturi...), il che spiega anche perché non hanno bisogno di riscaldarsi oltremisura.
- Hanno una massa muscolare meno importante.
- Hanno una più grande elasticità dei muscoli, tendini e legamenti, grazie alla natura particolare del loro collagene.

La conclusione che si può trarre da tutti gli studi scientifici è che, da un punto di vista fisiologico, niente giustifica una fase di riscaldamento con bambini, che possono essere coinvolti direttamente nell'attività all'attrezzo.

**PERÒ !!!** L'istruttore, l'insegnante, è il garante della salute a lungo termine. Questo passa per l'apprendimento delle pratiche che consentiranno ai bambini-futuri-adulti di preservare la loro integrità fisica durante la loro vita.

E tra queste pratiche, c'è il riscaldamento :

1 - Il riscaldamento educherà loro a realizzare un inizio progressivo dell'allenamento, che con l'età diventerà sempre più necessario, e parteciperà con il tempo alla prevenzione dai traumi.

2 - Il riscaldamento sarà interessante per insegnare loro progressivamente gesti tecnici, buone abitudini di lavoro, conoscenze, concentrazione, così come una certa autonomia nel lavoro.

3 - Il riscaldamento è anche un momento importante per la gestione del gruppo, e permetterà di incanalare la loro energia verso gli esercizi che sono stati programmati durante l'allenamento.

L'esperienza dimostra che per i bambini, un'attività progressiva e divertente che va da 10 a 12 minuti è sufficiente.



# SUGGERIMENTI PER IL CONTENUTO DEL RISCALDAMENTO

Qui sotto ecco è riportato un elenco non esaustivo di esercizi che si possono eseguire nelle diagonali o nelle mediane della pedana, oppure su una facilitante di tumbling, una striscia, ecc...

**Questo riscaldamento è solo indicativo, e DEVE assolutamente essere adattato** in base alle ginnaste, alla loro condizione fisica, all'allenamento che avete previsto, alla temperatura...

Per questo, ad ogni allenamento si può modificare l'ordine degli esercizi, aggiungerne di nuovi, toglierne altri...

Questo riscaldamento alterna generalmente il lavoro sugli arti superiori a quello sugli arti inferiori (soprattutto all'inizio), al fine di risparmiare le articolazioni, e di non creare dolori. Comunque, c'è una progressione tecnica e fisica, così come una certa logica.

 **1 – Attività dinamica** : corsa, gioco dinamico, o percorso ad ostacoli, della durata di qualche minuto, in base al livello, alla temperatura, ecc...

 **2 – Facoltativo** : stretching corto e moderato (circa 10 secondi per ogni posizione). É preferibile fare scioltezza dinamica nelle diagonali o le mediani del quadrato : sono più efficaci per preparare l'allenamento, e non hanno gli effetti negativi della scioltezza passiva.

 **3 - Lavoro progressivo e dinamico** sulla pedana (nelle diagonali, oppure su 4 o 5 mediane se ci sono molte ginnaste) :

- Chassé (1 passata di ogni gamba)
- Skip
- Camminare come un elefante
- Serie di slanci di gambe (in avanti, indietro, lateralmente, slancio a "i"...) )
- Salti "pennelli", corpo duro, piedi uniti, bacino in retroversione, pancia e sedere stretti (braccia alle orecchie o mani sulle cosce)
- Camminare come un'anatra
- Giri in passé (poi 1 giro, poi 1,5, poi 2...)
- Camminare come un ragno
- Giri gamba libera tesa
- Salti del coniglio
- Giri gamba libera orizzontale
- Salti pennelli
- Strisciare in posizione "cucchiaio" solo con le braccia)
- Salti pennelli ½ giro (poi 1 giro, poi 1,5, poi 2...)
- Capovolta avanti -> verticale a gambe piegate
- Saltare su un piede (1 passata ogni piede)
- Capovolta avanti -> verticale a gambe tese unite
- Assemblé sissonne
- Capovolta avanti -> verticale a gambe divaricate
- Saltare su un piede (1 passata ogni piede)
- Capovolta avanti -> verticale a gambe tese unite
- Assemblé sissonne
- Capovolta avanti -> verticale a gambe divaricate
- Sprints
- Capovolta avanti -> verticale -> mezzo giro -> capovolta indietro
- Capovolta indietro
- Capovolta indietro alla verticale
- Verticale saltello
- Rovesciata indietro (certe ginnaste possono aver bisogno di fare qualche ponte prima)
- Rovesciata indietro -> flic
- Lunghi salti piedi uniti con slancio di braccia alle orecchie (preparazione pre-salto)
- Pre-salto -> ruota o rondata (lavoro del pre-salto)
- Rondata -> flic

# Bibliografia

- 1 <http://sciensport.net>
- 2 André-Dehayes, C., Berthoz, A., and Revel, M. (1988). Eye-head coupling in human. *Exp. Brain. Res.*, 69: 399-406.
- 3 Appelgren, K.L. (1972). Capillarity transport in relation to perfusion pressure and capillarity flow in hyperhemic dog skeletal muscle in shock. *Eur. Surg. Res.*, 4: 211-220.
- 4 Asmussen, E., and Böje, O. (1945). Body temperature in muscular work. *Acta Physiol. Scand.*, 10:1-16.
- 5 Astrand, P.O., Cuddy, T.E., Saltin, B., Stenberg, J. (1964). Cardiac output during submaximal and maximal work. *J. Appl. Physiol.*, 19: 268-274.
- 6 Bergh, U., and Ekblom, B. (1979). Physical performance and peak aerobic power at different body temperatures. *J. Appl. Physiol.*, 46: 885.
- 7 Bevegard, B.S., Shepherd, J.T. (1966). Reaction in man of resistance and capacity vessels in forearm and hand to leg exercise. *J. Appl. Physiol.*, 21: 123-132.
- 8 Bishop, J.M., Donald, K.W., Taylor, S.H., and Wormald, P.N. (1957). Changes in arterial hepatic venous oxygen content difference during and after supine leg exercise. *J. Physiol. (London)*, 137: 308-317.
- 9 Bosco, C., and Komi, P.V. (1979). Potentiation of the mechanical behavior of the human skeletal muscle through prestretching. *Acta Physiol. Scand.*, 106: 467-472.
- 10 Chapman, C.B., Henschel, A., Minckler, J., Forsgren, A., and Keys, A. (1948). The effect of exercise on renal plasma flow in normal male subjects. *J. Clin. Invest.*, 27: 639-644.
- 11 Clausen, J.P., Klausen, K., Rasmussen, B., and Trap Jensen, J. (1973). Central and peripheral circulatory changes after training of the arms or legs. *Am. J. Physiol.*, 225: 675-682.
- 12 Close, R. (1972). Dynamic properties of mammalian skeletal muscles. *Physiol. Rev.*, 52: 129-197.
- 13 Corcondillas, A., Koroxenidis, G.T., and Shepherd, J.T. (1964). Effect of a brief contraction of forearm muscles on forearm blood flow. *J. Appl. Physiol.*, 19: 142-146.
- 14 Dejours, P. (1982). Physiologie de la respiration. Paris : Flammarion (3<sup>e</sup> éd.).
- 15 DeVries, H.A. (1974). Physiology of exercise for physical education and athletics. Dubuque : W.C. Brown.
- 16 Dubreuil, C. (1982). Comparaison des effets de la course et des étirements auto-passifs sur l'extensibilité des ischio-jambiers. Mémoire M.C.M.K. Bois Larris.
- 17 Ekelund, L.G. (1967). Circulatory and respiratory adaptation during prolonged exercise. *Acta Physiol. Scand.*, 70: suppl. 292.
- 18 Franks, B.D. (1972). Physical warm up. In: Morgan, W.P. (Ed.), Ergogenic aids and muscular performance. New York: Academic Press.
- 19 Gorczynski, R.J., Klitzman, B., and Duling, B.R. (1978). Interrelations between contracting striated muscle and precapillarity microvessels. *Am. J. Physiol.*, 235: H494-H515.
- 20 Grimby, G. (1969). Respiration in exercise. *Med. Sci. Sport*, 1:9.
- 21 Hermansen, L. (1973). Oxygen transport during exercise in human subjects. *Acta Physiol. Scand.*, 399: 1-104.
- 22 Hill, A.V. (1956). A design of muscles. *Brit. Med. Bull.*, 12: 165 f.
- 23 Holmdahl, D.E., and Ingelmark, B.E. (1948). Der bau des gelenkknorpels unter verschiedenen funktionellen verhältnissen. *Acta anat.*, 6: 309.
- 24 Honig, C.R., Odoroff, C.L., and Frierson, J.L. (1980). Capillarity recruitment in exercise: rate, extent, uniformity and relation to blood flow. *Am. J. Physiol.*, 238: H31-H42.
- 25 Karpovitch, P.V. (1956). Effects of warning up upon physical performance. *JAMA*, 162: 1117-1119.
- 26 Klitzman, B., and Johnson, P.C. (1982). Capillarity network geometry and red cell distribution in hamster cremaster muscle. *Am. J. Physiol.*, 242: H211-219.
- 27 Lefebvre, F., et De Bruyn-Prévost, P. (1983a). Effet d'un temps de repos total ou relatif entre différentes modalités d'échauffement de deux types d'effort aérobique et anaérobique. *Med. Sport*, 57: 284-288.
- 28 Lefebvre, F., et De Bruyn-Prévost, P. (1983b). Influence d'échauffement de type global, statique ou dynamique sur l'évolution de quelques propriétés physiologiques. *Med. Sport*, 57: 278-283.
- 29 Maksud, M.G., et al. (1970). Maximal VO<sub>2</sub>, ventilation, and heart rate of Olympic speed skating candidates. *J. Appl. Physiol.*, 29: 186.
- 30 Mutungi, G. and Ramatunga, K.W. (1998). Temperature-dependent changes in the viscoelasticity of intact resting mammalian (rat) fast- and slow-twitch muscle fibers. *J. Physiol. (London)*, 508: 253-265.
- 31 Petro, J.K., Hollander, A.P. and Bouman, L.N. (1970). Instantaneous cardiac acceleration in man induced by a voluntary muscle contraction. *J. Appl. Physiol.*, 29: 794-798.
- 32 Pozzo, T., Berthoz, A., and Lefort, L. (1992). Head kinematics during complex movements. In: Berthoz, A., Vidal, P.P., and Graf, W. The head-neck sensorymotor system. Oxford : Oxford University Press, pp. 587-590.
- 33 Prévost; P. (1996). Analyse du mouvement de la tête et du tronc dans la locomotion contournant d'un obstacle. Mémoire de DEA, Paris : Université de Paris-Sud, Orsay.
- 34 Ranatunga, W.K. (1980). Influence of temperature on isometric tension development in mouse fast- and slow-twitch skeletal muscles. *Exp. Neurol.*, 70: 211-218.
- 35 Ranatunga, W.K. (1982). Temperature-dependence of shortening velocity and rate of isometric tension development in rat skeletal muscle. *J. Physiol. (London)*, 329: 465-483.
- 36 Ranatunga, W.K. (1984). The force-velocity relation of rats fast- and slow-twitch muscles examined at different temperature. *J. Physiol. (London)*, 351: 517-529.
- 37 Renkin, E.M., Hudlicka, O., and Sheehan, M. (1966). Influence of metabolic vasodilatation on blood-tissue diffusion in skeletal muscle. *Am. J. Physiol.*, 211: 87-98.
- 38 Rowell, L.B. (1974). Human cardiovascular adjustments to exercise and thermal stress. *Physiol. Rev.*, 54: 75-159.
- 39 Saltin, B. (1967). Aerobic work capacity and circulation at exercise in man. *Acta Physiol. Scand.*, 62: suppl. 230.
- 40 Saltin, B. (1973). Oxygen transport by the circulatory system during exercise in man. In: Keul, J. (Ed.), Limiting factors of physical performance. Stuttgart: 235-252.
- 41 Savin, W.M., Haskell, W.L., Schroeder, J.S., and Stinson, E.B. (1980). Cardiorespiratory responses of cardiac transplant patients to graded, symptom-limited exercise. *Circul.*, 62: 55-60.
- 42 Sölveborn, S.A. (1987). Le stretching du sportif. Paris, Editions Chiron (6<sup>e</sup> éd.).
- 43 Stoboy, H. (1971). Neuromuskuläre funktion und k&ouml;ulm;rperliche leistung. In: Hollman, W. (Hrsg.), Zentrale themen der Sportmedizin. Springer: Berlin-Heidelberg-New York, 1972.
- 44 Wade, O.L., and Bishop, J.M. (1962). Cardiac output and regional blood flow. Philadelphia: F.A. Davis.
- 45 Weineck, J. (1992). Biologie du sport. Vigot: Paris, pp. 788.
- 46 <http://www.gymnet.org/article-17613>. Faut-il faire un échauffement avec les enfants ? Pascal Prévost