



# **L'allenamento Funzionale**

## **principi teorici e applicazioni pratiche**

**L. Sepulcri**

[sepulcri@libero.it](mailto:sepulcri@libero.it)

**Predazzo, 21 ottobre 2018**

# Tratteremo nell'ordine

**Definizioni di "allenamento funzionale"**



**Test di valutazione funzionale**



**Costruzione dell'esercizio Funzionale**



**Materiale che si utilizza**



**Core stability-Esercizio Bipodalico-Esercizio Monopodalico**

# Definizione di allenamento funzionale

L'allenamento "funzionale" è un metodo per sviluppare forza, potenza, resistenza, flessibilità che utilizza le naturali proprietà di movimento del nostro corpo

... un esercizio che coinvolge l'equilibrio e la propriocezione, eseguito con i piedi per terra e senza macchina-assistenza, in modo tale che la forza viene espressa in condizioni instabili e il peso corporeo è gestito in tutti i piani di movimento.

Boyle M. (2003) Functional Training for Sports. Champaign IL: Human Kinetics.

# Allenamento Funzionale

La priorità dell'allenamento Funzionale è migliorare la qualità dei movimenti tramite l'apprendimento o re-apprendimento dei patterns motori.

# Piramide ottimale della performance

Functional skill

*Abilità specifica*



Functional performance

*Potenza ed efficienza*



Functional movement

*Qualità del movimento*



# Piramide over-powered della performance



# Piramide under-powered della performance



# Piramide under-skilled della performance



# Patterns Motori Funzionali:

- Balance Muscolare
- Articolazioni Centrate
- Coordinazioni Ottimali

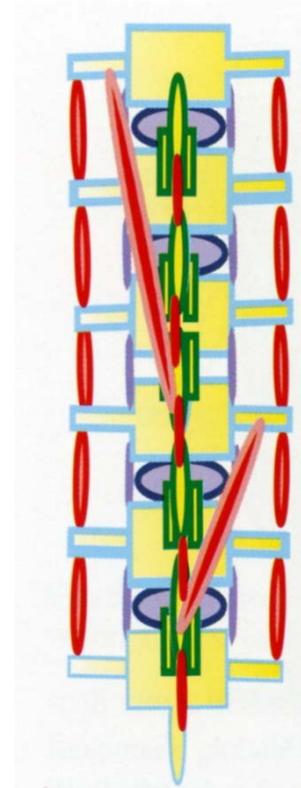
# Patterns Motori Disfunzionali:

- Motor Patterns costruiti su una o più disfunzioni: inibizioni, compensi, reclutamento scorretto.
- Strategie scorrette
- Infortuni da overuse
- Scadimento della performances

# Sistema di movimento funzionale

## Bilanciamento:

Nella funzione posturale i muscoli non sono agonisti o antagonisti,

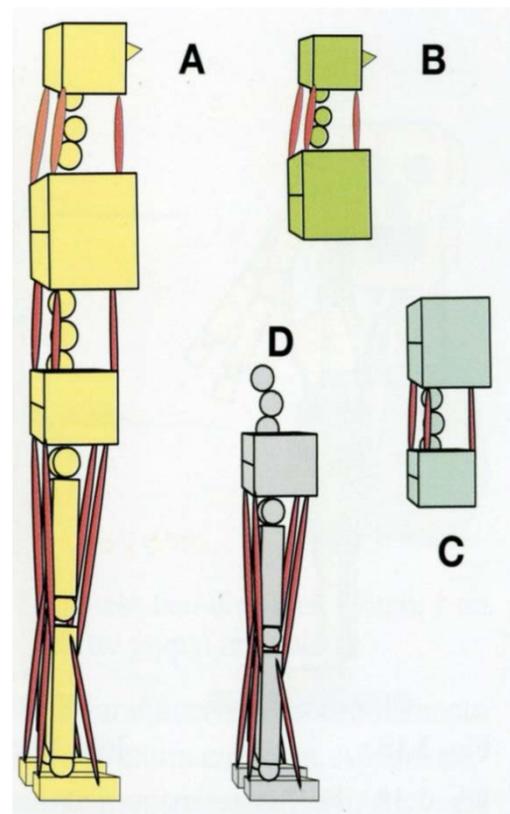


Bilanciamento a catena: il rachide

# Sistema di movimento funzionale

**Bilanciamento:**

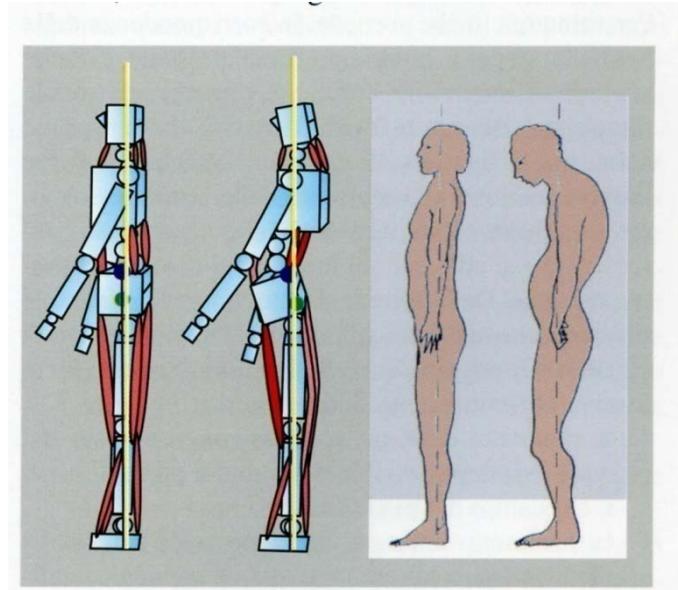
... ma coagiscono  
sinergicamente su piani  
diversi.



Bilanciamento globale della struttura corporea e bilanciamenti segmentari

# Sistema di movimento funzionale adattamenti

Si può avere equilibrio con una postura corretta e non. In questo caso, la posizione è mantenuta attivando **tensioni** nelle strutture di contenimento (legamenti, fasce, muscoli in tensione passiva).



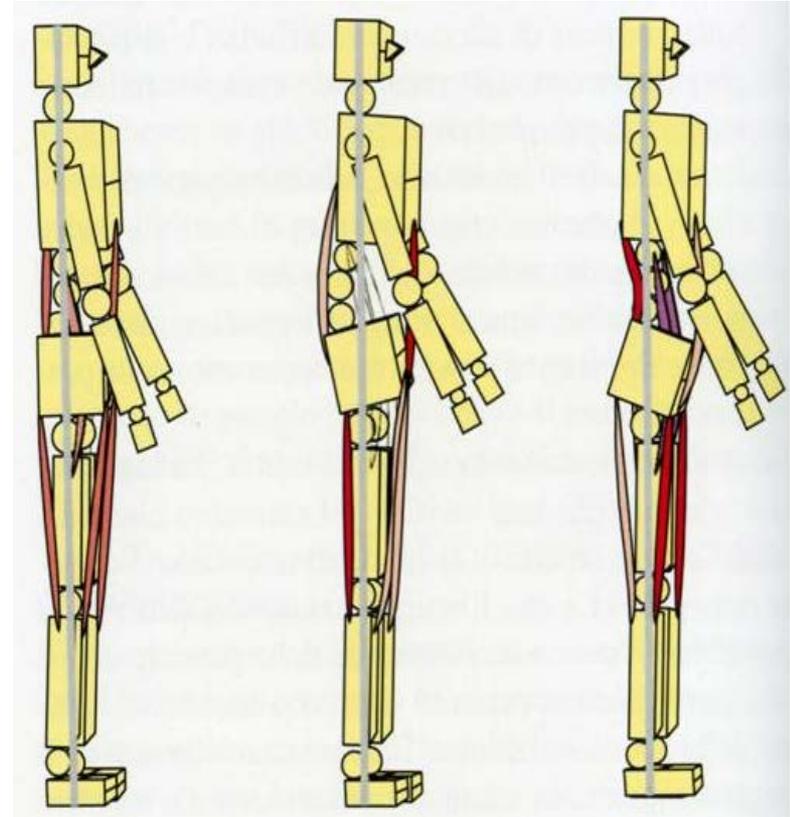
Il corpo umano non è una massa immobile. Può essere in equilibrio anche essendo “storto”.

# Sistema di movimento funzionale compensi

## Compenso:

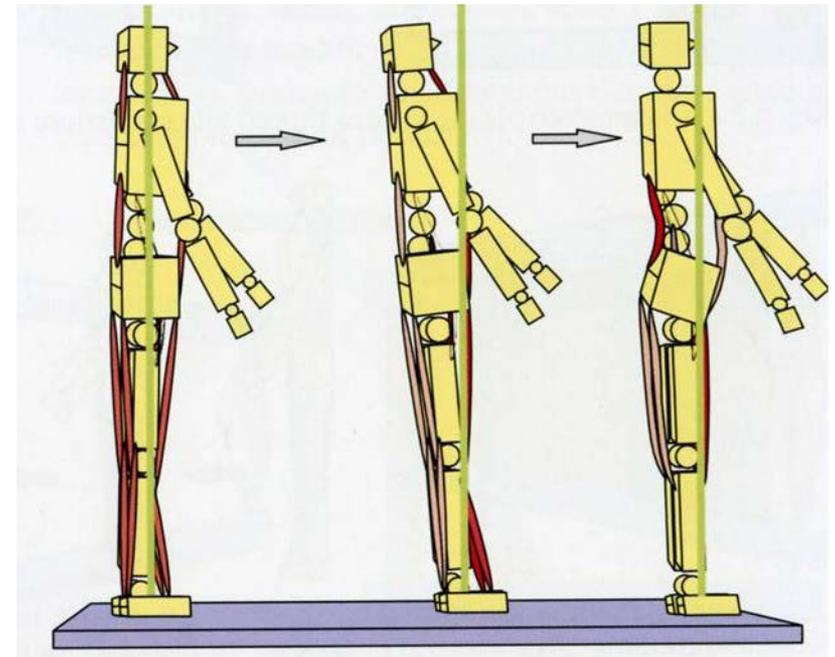
se l'adattamento avviene entro certi limiti, è fisiologicamente sopportato, anche se crea una variazione nello schema funzionale.

Ne deriva una "cattiva" ripartizione di carichi...



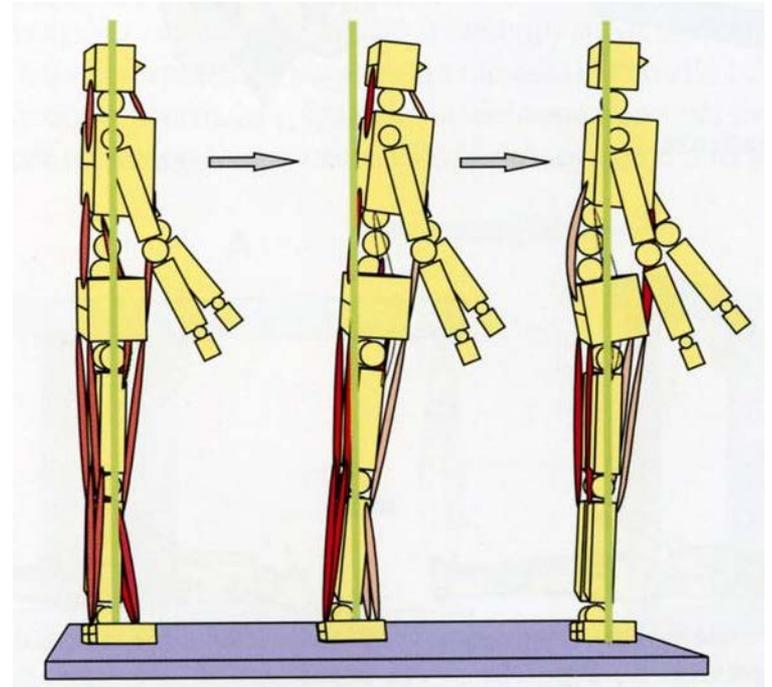
# Sistema di movimento funzionale sbilanciamenti

... che provoca uno sbilanciamento tra gruppi muscolari i quali sono collegati tra di loro in un rapporto funzionale.....



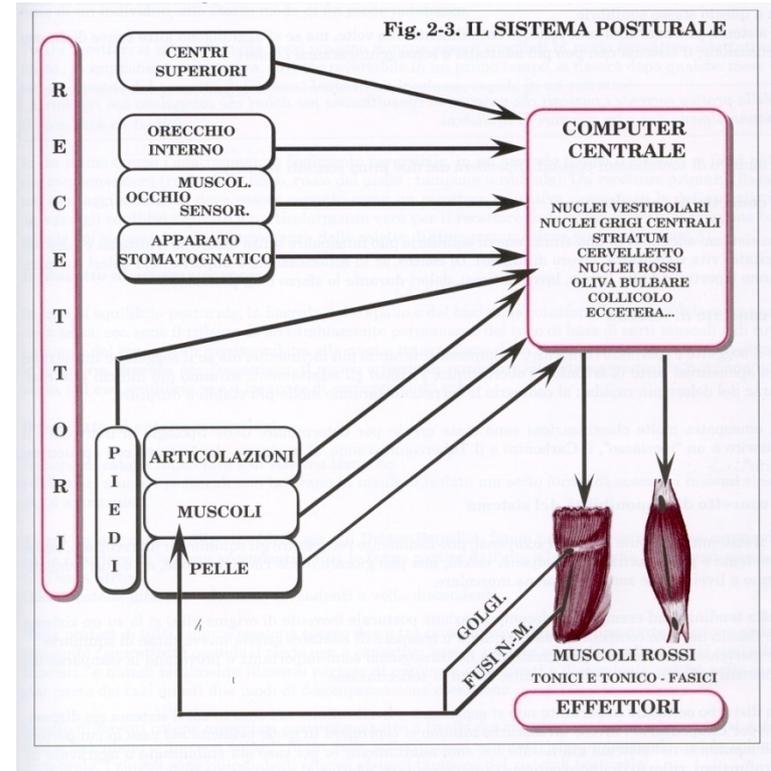
# Sistema di movimento funzionale squilibri muscolari

Quando uno sbilanciamento  
dura nel tempo diventa  
definitivo e i muscoli si  
adattano morfologicamente  
alle nuove condizioni.



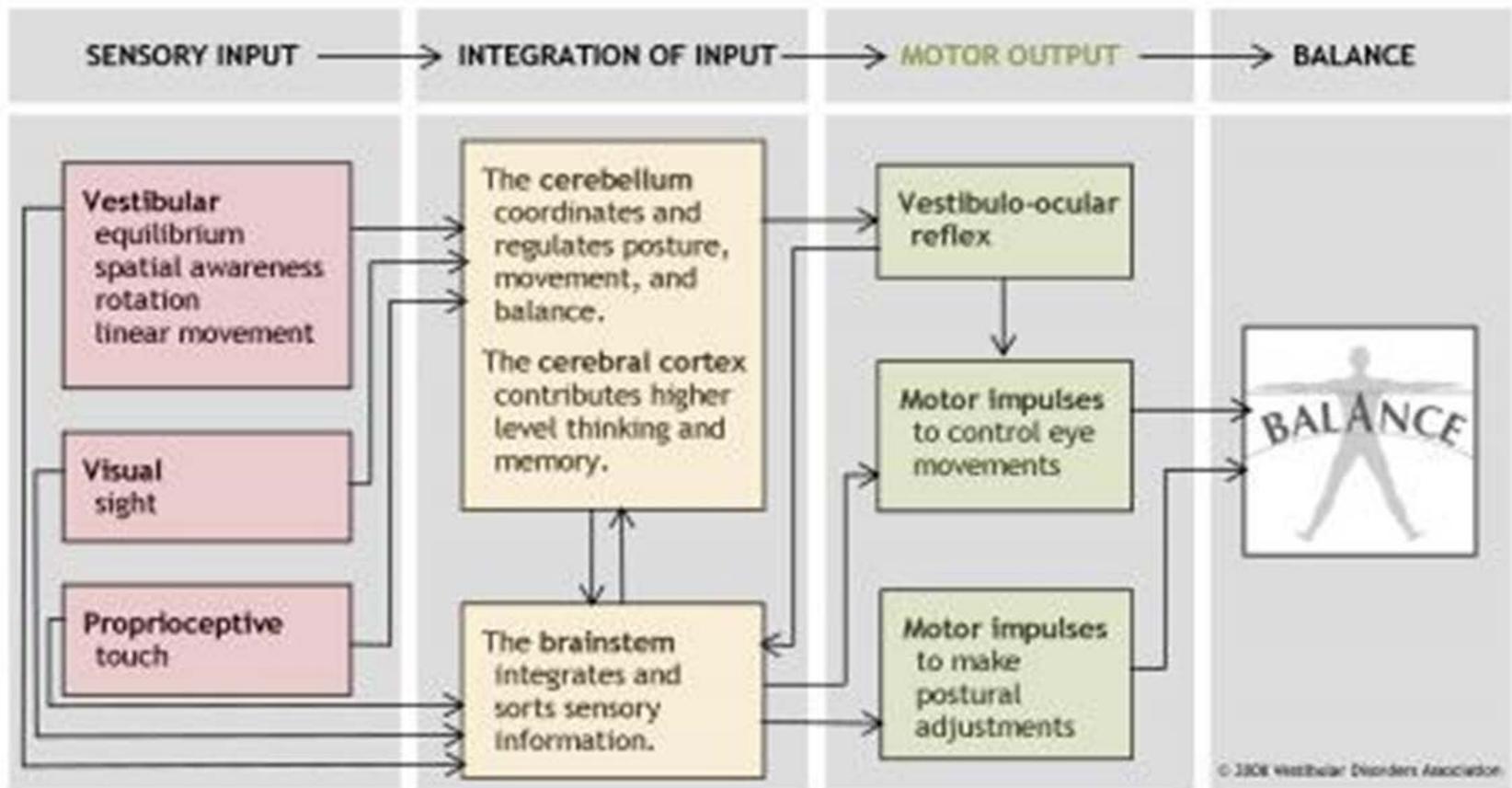
# Regolazione della postura

Il sistema della rappresentazione interna (percettiva) svolge un ruolo dominante sul controllo posturale (*Gurfinkel*)



**IL MUSCOLO PRIMA DI ESSERE UN SISTEMA EFFETTORE E' UN SISTEMA RECETTORE**

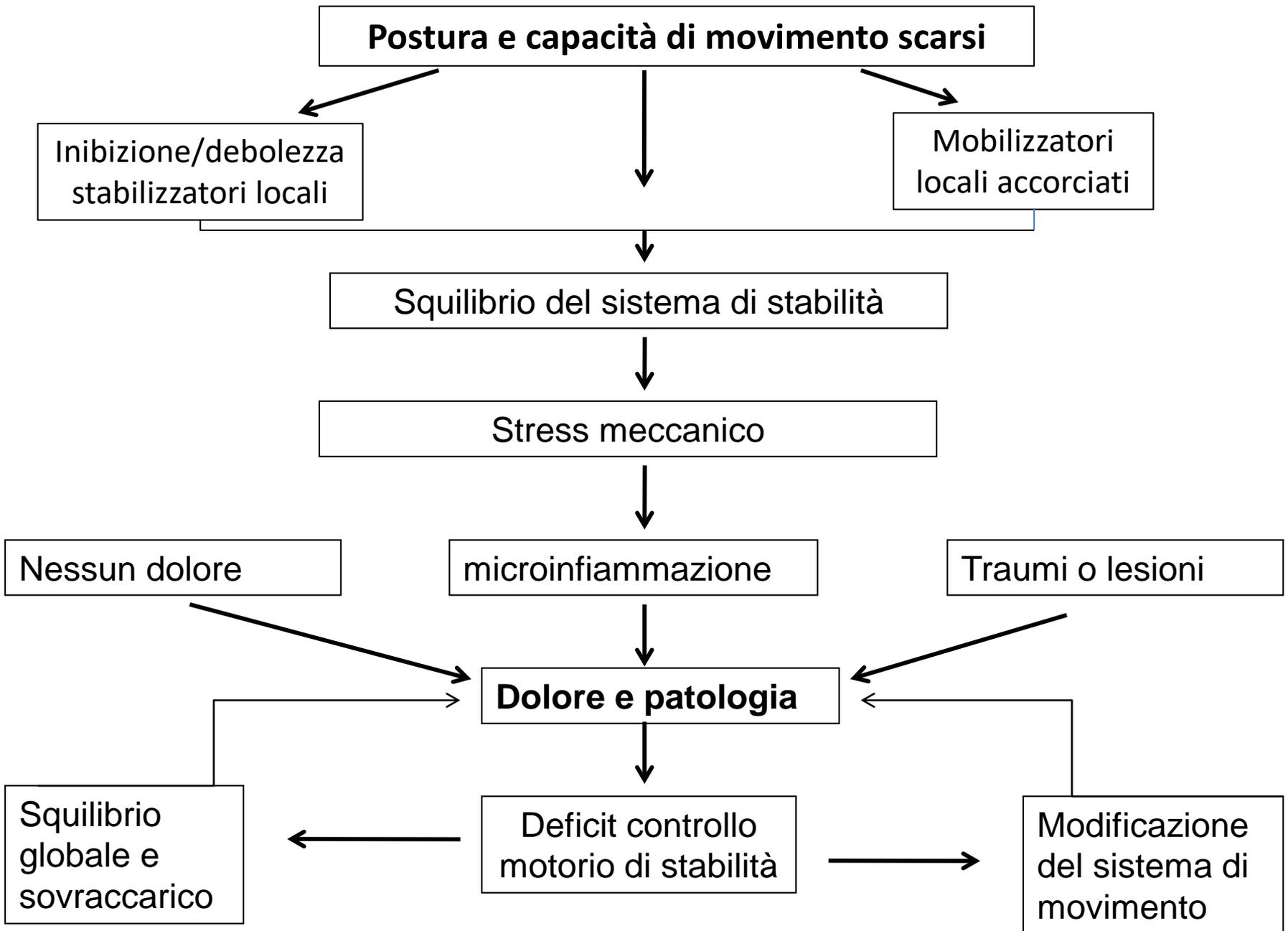
# Postura in movimento e bilanciamento



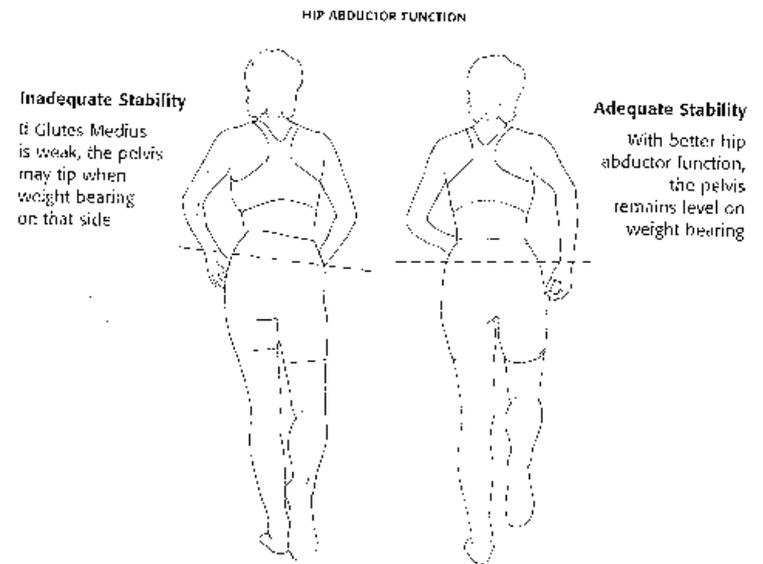
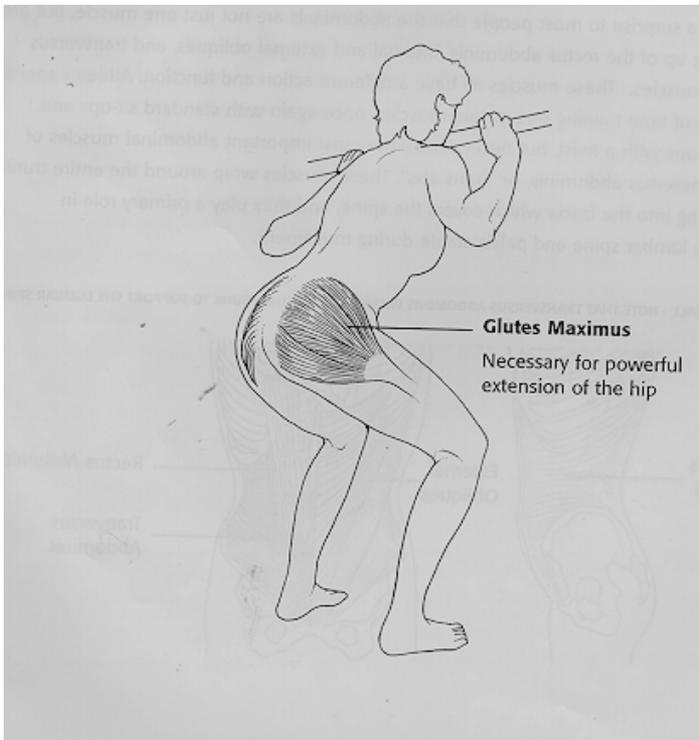
# Controllo posturale

richiede tempi di adattamento velocissimi che sono il risultato di una scelta, di una selezione in funzione della situazione e dell' esperienza.

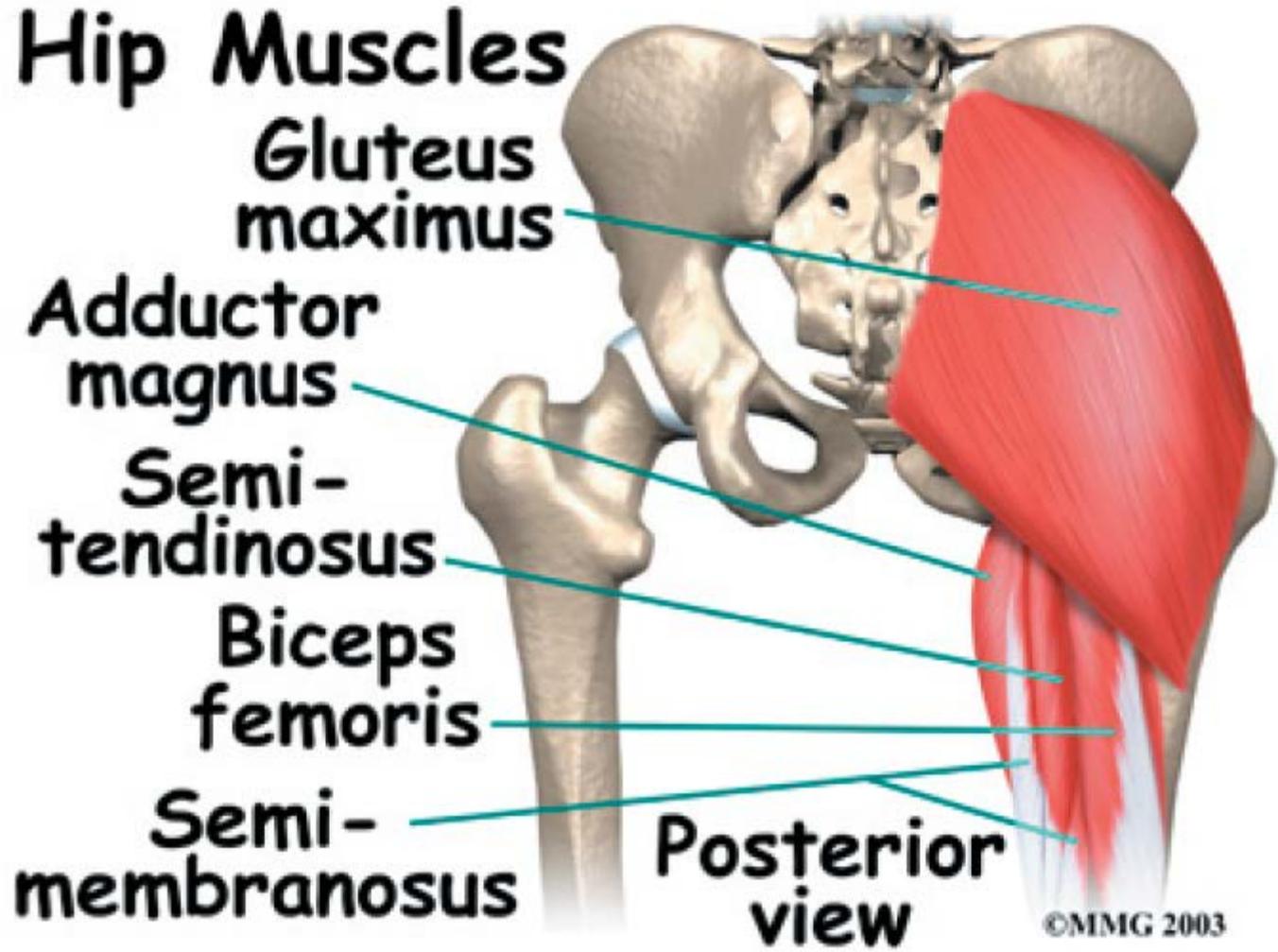




# Controllo della parte inferiore

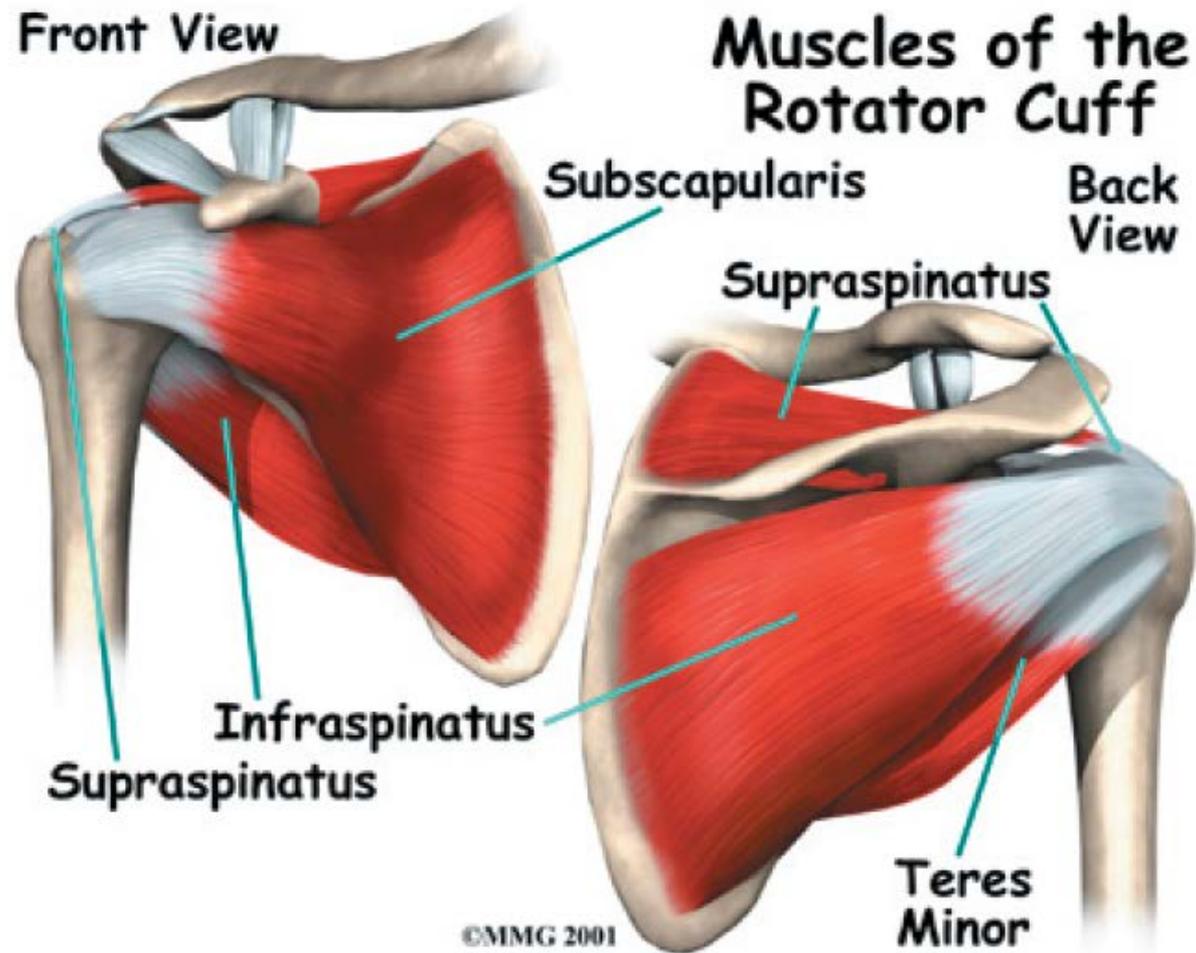


# LUMBO PELVIC HIP COMPLEX (LPHC)

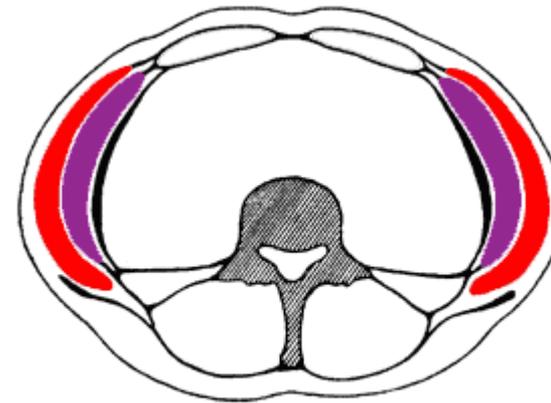
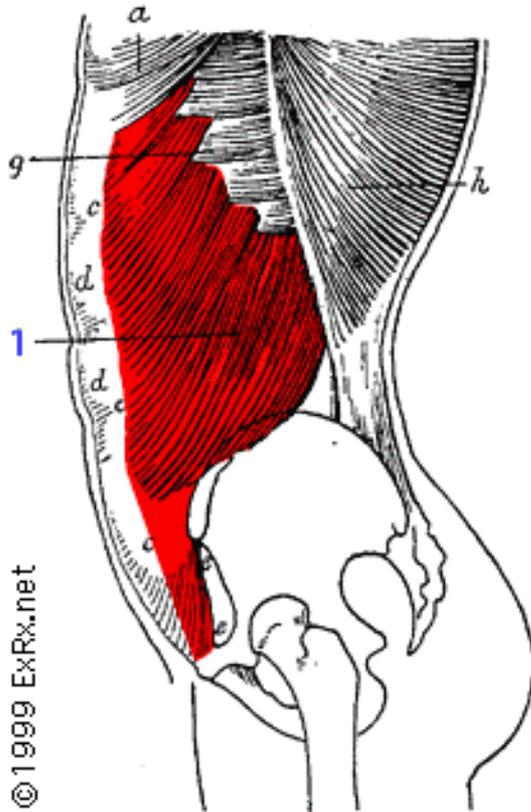


# Controllo della parte superiore

---

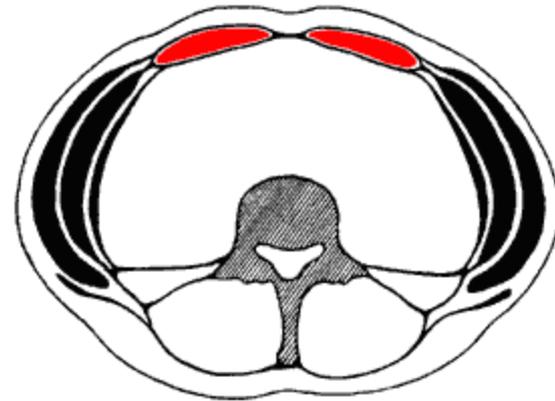
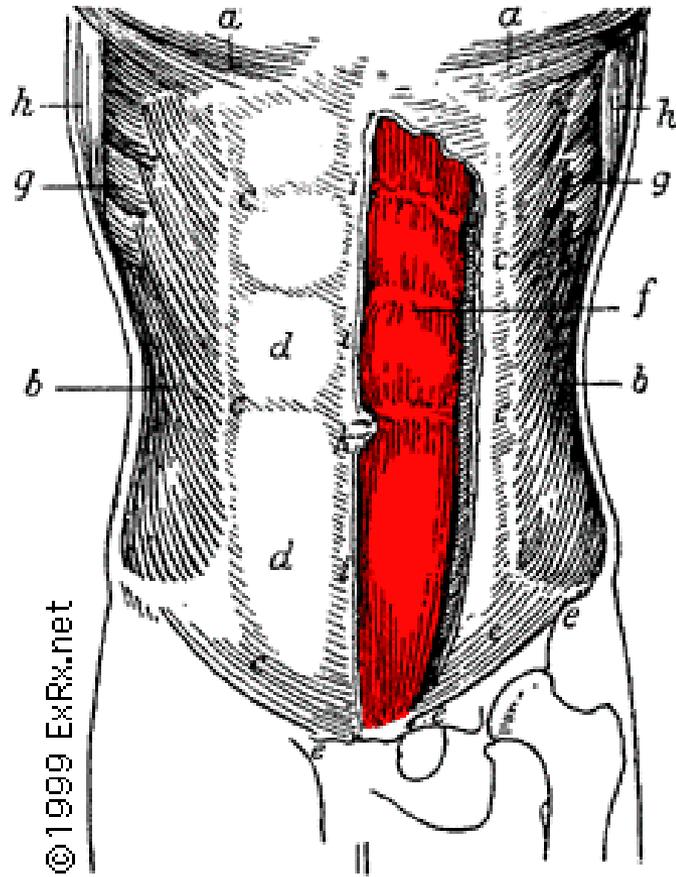


# Controllo della zona lombare



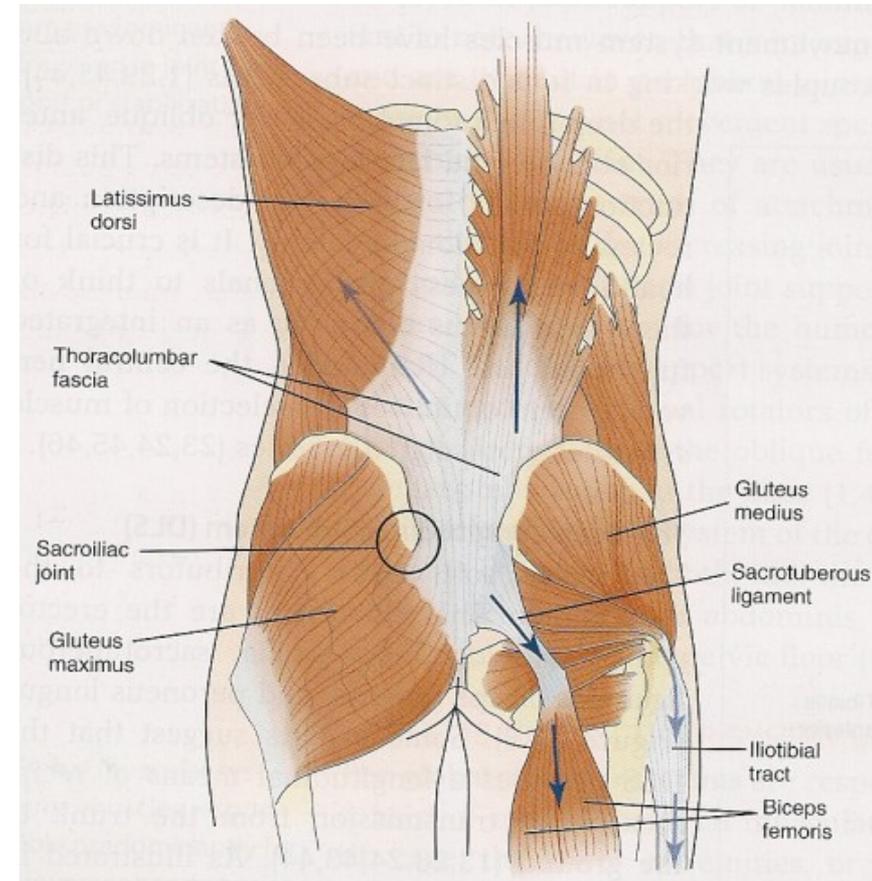
© 2007 ExRx.net

# Controllo della zona lombare



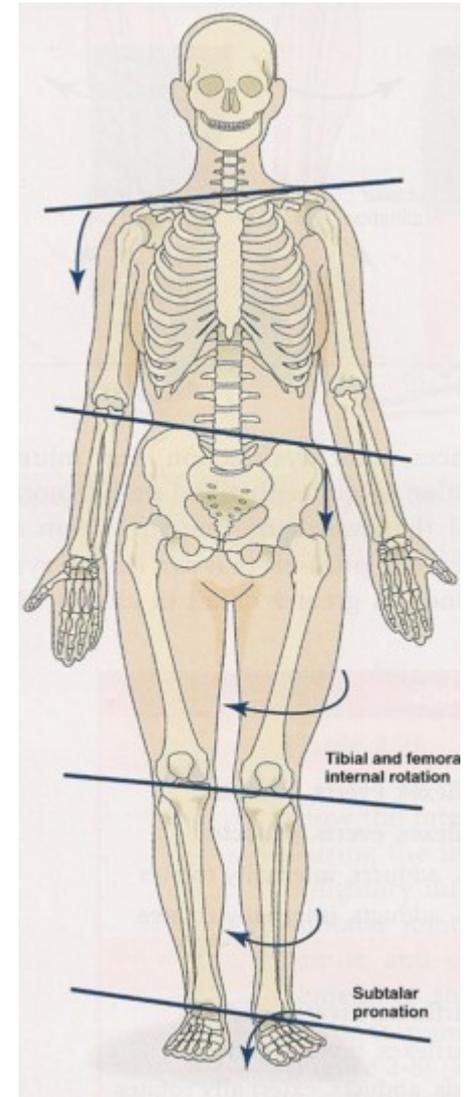
# LUMBO PELVIC HIP COMPLEX (LPHC)

- La colonna vertebrale e' collegata alle anche formando il complesso lombopelvico (lumbo pelvic hip complex, LPHC);
- Tale struttura e' in relazione con vari muscoli il cui funzionamento e' integrato relativamente alle catene miofasciali e cinetiche.



# LUMBO PELVIC HIP COMPLEX (LPHC)

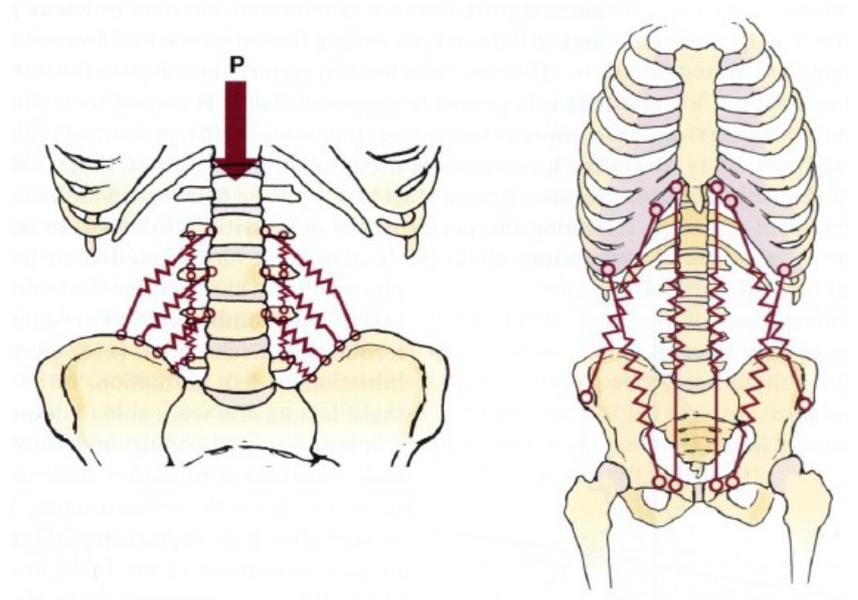
- Il complesso lombopelvico ha una notevole influenza nel funzionamento delle strutture a monte (spalla, collo e arto superiore) e a valle (arto inferiore).
- Problemi di natura funzionale e/o biomeccanica agli arti superiori e/o inferiori possono determinare problemi al complesso lombopelvico e viceversa.



# Sistemi di controllo

## Sistema di controllo dinamico

- stabilizzatori locali
- stabilizzatori globali
- mobilizzatori globali.



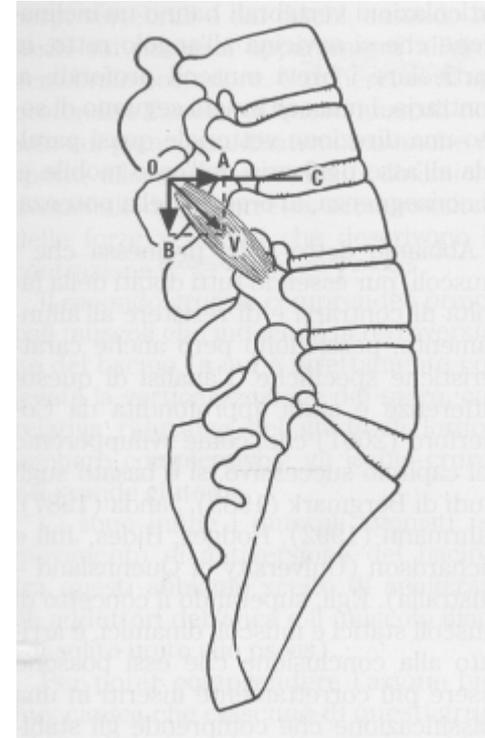
# Sistemi di controllo dinamico

## Stabilizzatori locali

### Strato profondo

- Sono muscoli segmentari.
- Non possono realizzare movimento ad ampio raggio.
- Possono mantenere la contrazione per un lungo periodo.

**Sono stabilizzatori locali:** i muscoli interspinosi, il multifido con le sue inserzioni da una vertebra all'altra, il quadrato dei lombi.



muscolo stabilizzatore locale: il multifido profondo

# Sistemi di controllo dinamico

## Stabilizzatori locali

### Funzione :

sviluppare una forza continua di bassa intensità in tutte le posizioni del range articolare e in tutte le direzioni del movimento. Questa attività induce un aumento della “rigidità” (stiffness) segmentaria (di natura muscolare) per controllare i movimenti eccessivi, fisiologici e di traslazione.

Sono deputati al controllo dell'attività posturale e dei movimenti funzionali con carico minimo.

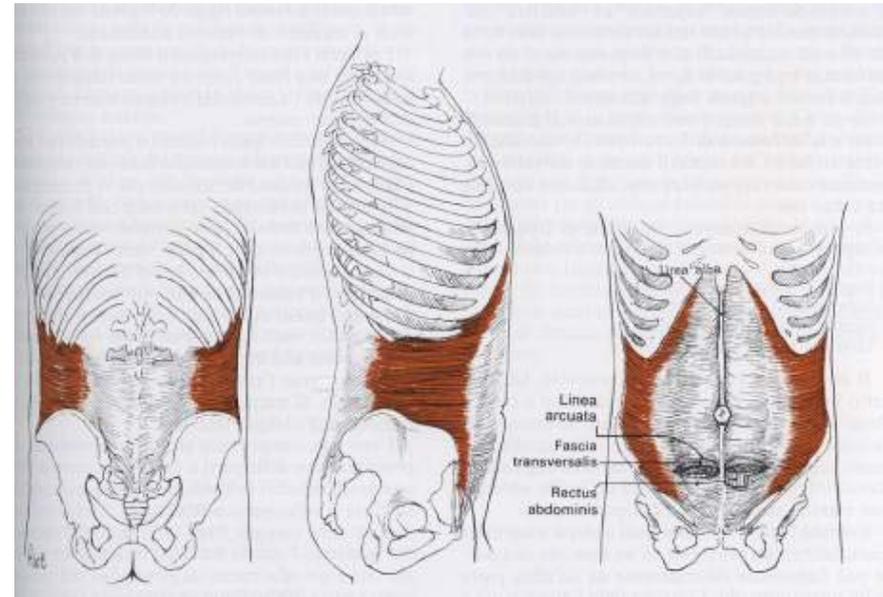
# Sistemi di controllo dinamico

## Stabilizzatori globali

### Strato intermedio

Svolgono la loro azione stabilizzatrice soprattutto nell'ambito delle contrazioni eccentriche (azione antigravitazionale)

**Sono stabilizzatori globali:** il lunghissimo, il multifido superficiale, il quadrato dei lombi per le sue fibre laterali, il trasverso e l'ileo-psoas (secondo alcuni autori)



Il muscolo trasverso dell'addome visto sui tre piani.

# Sistemi di controllo dinamico

## Stabilizzatori globali

Funzione :

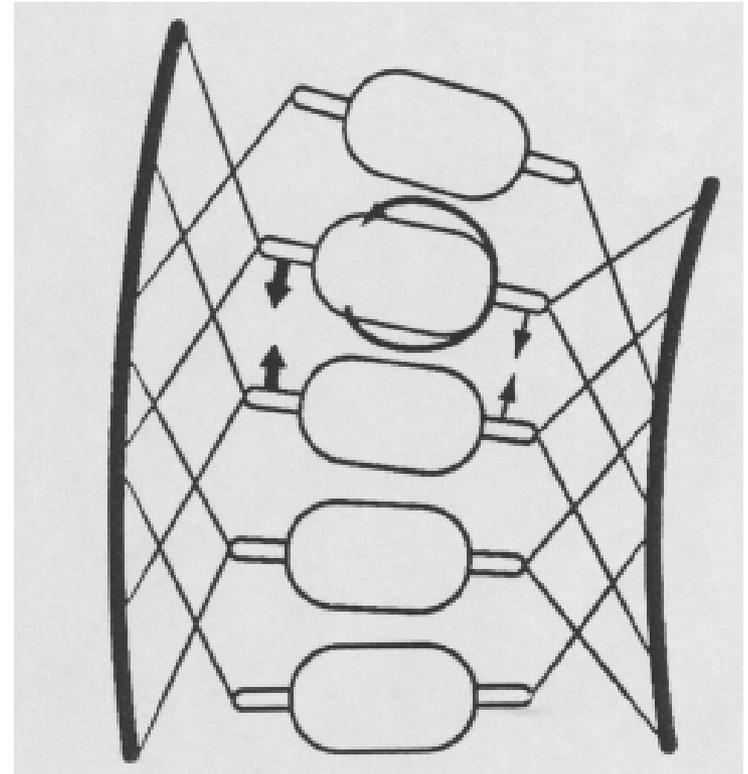
**“stiffening effect”**

Maggiore è l'attivazione del muscolo, maggiori sono la stiffness e la stabilità articolare.

Questi muscoli oltre ad essere coinvolti nel movimento del rachide sono responsabili del trasferimento del carico tra la gabbia toracica ed il bacino.

# Sistemi di controllo dinamico

Secondo gli studi più recenti, (Richardson , O'Sullivan) il trasverso dell'addome e gli altri muscoli addominali sarebbero in grado di attuare delle risposte posturali anticipatorie.



Schematizzazione delle fibre del m. trasverso

# Sistemi di controllo dinamico

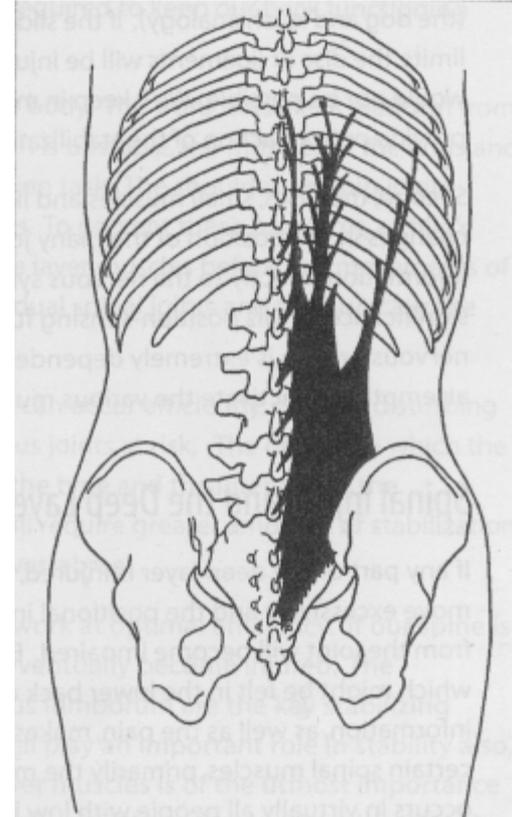
## Mobilizzatori globali

### Strato superficiale

- Sono i protagonisti delle contrazioni concentriche .
- Sono particolarmente efficienti sul piano sagittale.
- Anche se possono generare forze elevate, non sono in grado di contribuire significativamente al controllo in rotazione.

### **Sono mobilizzatori globali:**

gli ischio-crurali, il grande gluteo, il muscolo sacrospinale, i muscoli interspinosi, l'obliquo esterno, l'obliquo interno e il retto dell'addome



# Sistemi di controllo dinamico

## Mobilizzatori globali

### Funzione :

Una volta che le articolazioni sono state stabilizzate dai muscoli dello strato intermedio, i muscoli dello strato superficiale determinano i movimenti della CV.

Non sono funzionali alla stabilizzazione delle articolazioni

# Sistema di controllo

Per produrre un movimento distale in modo efficace è necessario possedere una buona stabilità lombo-pelvica per trasferire l'energia cinetica dalle gambe agli arti superiori e viceversa.

# Organizzazione della muscolatura

## Muscoli posturali

- Scarso consumo energetico e poca faticabilità
- Muscoli comandati per lo più in modo riflesso
- Muscoli corti-profondi e monoarticolari
- Un parametro preferenziale di riferimento
- **Ruolo:** mantengono la postura-appoggio e “pre movimento”

## Muscoli dinamici

- Elevato consumo energetico e facile faticabilità
- Muscoli con comando volontario
- Muscoli poliarticolari, lunghi e poliarticolari
- **Ruolo:** movimento , con dinamicità e ampiezza

L'atleta è un soggetto  
esposto al rischio di  
sovraccarico



# Prevenzione

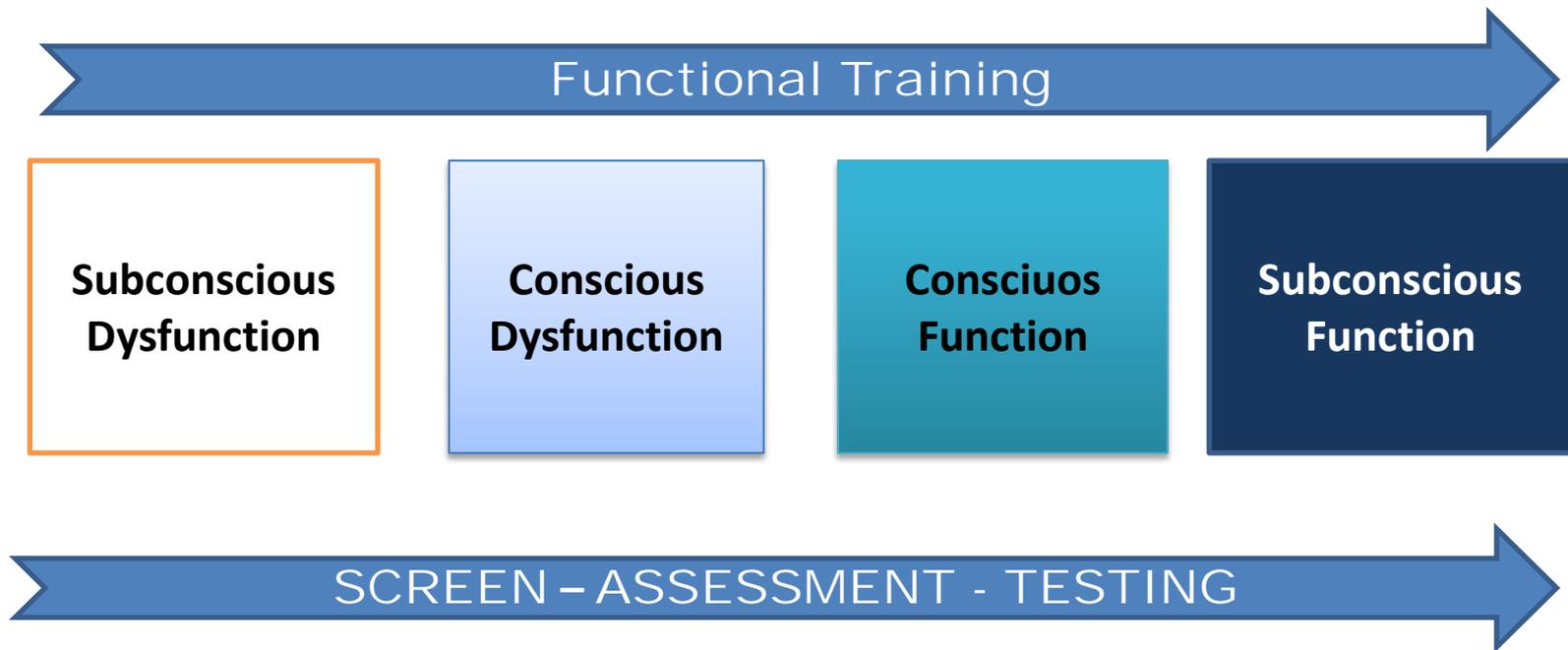
La prevenzione nello sport è la ricerca di esercitazioni che consentono di migliorare la funzionalità muscolare allo scopo di evitare infortuni.

Movimenti poco  
funzionali possono  
essere causa di infortuni





# Scopo dell'indagine



Dr. Greg Rose Titleist Performance Institute 2012

# FMS Scoring Criteria

- Clearing Test:
- Ok = Assenza di Dolore
- Ko = Presenza di Dolore

# FMS Description

- 7 Test 0-3
- 2 Clearing Test Ok/Ko

# Deep Squat Test



# Deep Squat



3



1. Upper torso is parallel with tibia or toward vertical
2. Femur below horizontal
3. Knees are aligned over feet
4. Dowel aligned over feet

# Deep Squat



2



1. Upper torso is parallel with tibia or toward vertical
2. Femur is below horizontal
3. Knees are aligned over feet
4. Dowel is aligned over feet
5. Heels are elevated

# Deep Squat



1



1. Tibia and upper torso are not parallel
2. Femur is not below horizontal
3. Knees are not aligned over feet
4. Lumbar flexion is noted

# Hurdle Step Test



# Hurdle Step



3



1. Hips, knees and ankles remain aligned in the sagittal plane
2. Minimal to no movement is noted in lumbar spine
3. Dowel and hurdle remain parallel

# Hurdle Step



2



1. Alignment is lost between hips, knees and ankles
2. Movement is noted in lumbar spine
3. Dowel and hurdle do not remain parallel

# Hurdle Step



1



1. Contact between foot and hurdle occurs
2. Loss of balance is noted



# INLINE LUNGE



3



1. Dowel contacts maintained
2. Dowel remains vertical
3. No torso movement noted
4. Dowel and feet remain in sagittal plane
5. Knee touches board behind heel of front foot

# INLINE LUNGE



2



1. Dowel contacts not maintained
2. Dowel does not remain vertical
3. Movement noted in torso
4. Dowel and feet do not remain in sagittal plane
5. Knee does not touch behind heel of front foot

# INLINE LUNGE



1



Loss of balance is noted

# Active Scapular Stability (shoulder clearing)



OK= No Pain

KO= Pain

Perform this clearing test bilaterally. If the individual does receive a positive score, document both scores for future reference. If there is pain associated with this movement, give a score of zero and perform a thorough evaluation of the shoulder or refer out.

# SHOULDER MOBILITY



Fists are within one hand length

3

# SHOULDER MOBILITY



2

Fists are within one and a half hand lengths

# SHOULDER MOBILITY



1

Fists are not within one and half hand lengths

# ACTIVE STRAIGHT-LEG RAISE



3

1. Vertical line of the malleolus resides between mid thigh and ASIS
2. The non moving limb remains in neutral position

# ACTIVE STRAIGHT-LEG RAISE



2

1. Vertical line of the malleolus resides between mid thigh and knee joint line
2. The non moving limb remains in neutral position

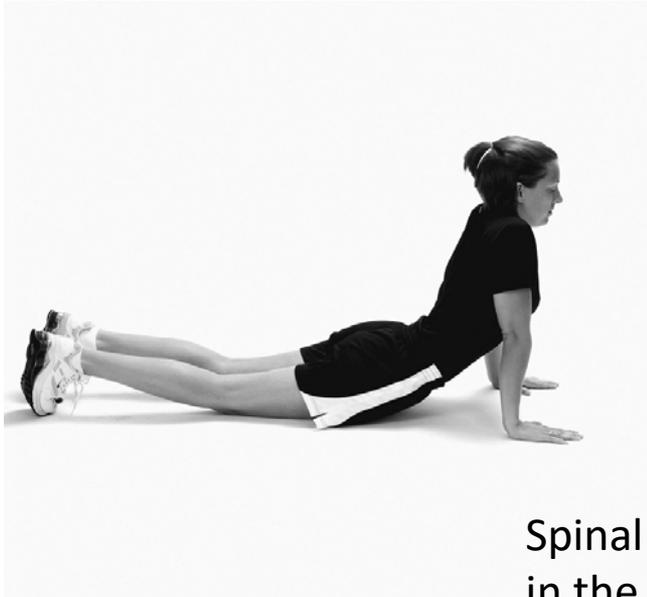
# ACTIVE STRAIGHT-LEG RAISE



1

1. Vertical line of the malleolus resides below knee joint line
2. The non moving limb remains in neutral position

# Spinal Extension Clearing Test



OK= No Pain

KO= Pain

Spinal extension is cleared by performing a press up in the pushup position.

If there is pain associated with this motion, give a zero and perform a more thorough evaluation or refer out.

If the individual does receive a positive score, document both scores for future reference.

# TRUNK STABILITY PUSHUP



3

The body lifts as a unit with no lag in the spine

- Men perform a repetition with thumbs aligned with the top of the head
- Women perform a repetition with thumbs aligned with the chin

# TRUNK STABILITY PUSHUP



2



The body lifts as a unit with no lag in the spine

- Men perform a repetition with thumbs aligned with the chin
- Women with thumbs aligned with the clavicle

# TRUNK STABILITY PUSHUP



1

- Men are unable to perform a repetition with hands aligned with the chin
- Women unable with thumbs aligned with the clavicle

# Spinal Flexion Clearing Test



OK= No Pain

KO= Pain

Spinal flexion can be cleared by first assuming a quadrupedal position, then rocking back and touching the buttocks to the heels and the chest to the thighs.

The hands should remain in front of the body, reaching out as far as possible.

If there is pain associated with this motion, give a zero and perform a more thorough evaluation or refer out. If the individual receives a positive score, document both scores for future reference.

# ROTARY STABILITY



3



Performs a correct unilateral repetition

# ROTARY STABILITY



2



Performs a correct diagonal repetition

# ROTARY STABILITY



1

Inability to perform a diagonal repetition

# Single-leg Squat Assessment

## Single-leg Squat

- From a unilateral standing position assesses:
  - lower body dynamic flexibility, neuromuscular control and balance
- Reduced base of support:
  - provides a greater challenge to the LPHC
- The core and the proprioception mechanisms:
  - work harder than when squatting on two leg
- Also assesses:
  - functionally applicable movements (squatting and balance)



# Single-leg Squat Assessment

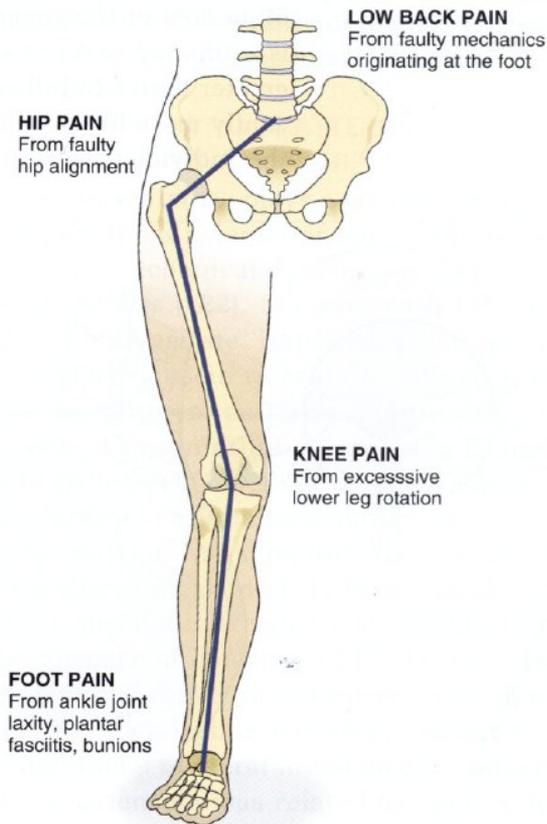
- Knee
  - ADducts or ABducts
- LPHC
  - Hip drop
  - Hip hike
  - Outward rotation



# Single Leg Squat Assessment

Single Leg Squat Test					
RIGHT Leg			LEFT Leg		
		Right YES			Left YES
<b>Foot</b>	Foot Flattens		<b>Foot</b>	Foot Flattens	
<b>Knee</b>	Moves Inward		<b>Knee</b>	Moves Inward	
	Moves Outward			Moves Outward	
<b>L-P-H-C</b>	Hip Hike		<b>L-P-H-C</b>	Hip Hike	
	Hip Drop			Hip Drop	
<b>Upper Body</b>	Inward Trunk Rotation		<b>Upper Body</b>	Inward Trunk Rotation	
	Outward Trunk Rotation			Outward Trunk Rotation	

# Conseguenze di una eccessiva pronazione del piede



Muscoli tendenti forti	Muscoli tendenti deboli	Possibili infortuni
<p>Complesso dei Peronei                      Gastrocnemio lat.                      Soleo                      Bicipite femorale                      TFL                      Psoas</p>	<p>Flessore lungo dell'alluce                      Tibiale anteriore                      Tibiale posteriore                      Gastrocnemio mediale                      Gluteo medio                      Gracile                      Vasto mediale                      Semitendinoso                      Sartorio</p>	<p>Distorsione alla caviglia                      Fascite plantare                      Dolore anteriore ginocchio                      Rachialgia zona lombare</p>

# Progressione nell'impostazione del core

Il 4 x 4 Matrix sono le quattro posizioni che si possono utilizzare con le quattro combinazioni con o senza resistenza e/o assistenza.

La difficoltà di qualsiasi esercizio si può aumentare o diminuire cambiando la posizione oppure la resistenza/assistenza. (Dr. Greg Rose)

<b>1-PRONO SUPINO</b>
<b>2-QUADRUPEDIA</b>
<b>3-INGINOCCHIATO E MEZZO INGINOCCHIATO</b>
<b>4-IN PIEDI</b>

<b>1-CON ASSISTENZA SENZA RESISTENZA</b>
<b>2-SENZA RESISTENZA</b>
<b>3-CON RESISTENZA E ASSISTENZA</b>
<b>4-CON RESISTENZA</b>

# **Impospostazione del Core Stability**

# Core Stability

# Impostazione del lavoro Bipodalico

# Esercizi Bipodalici

# Impostazione del lavoro monopodalico

# Esercizio Monopodatico

# Conclusioni

La valutazione quantitativa dà un valore numerico a tante soluzioni quanti sono i problemi posti, non a quali siano i problemi.

Il movimento umano non può essere un problema di ordine quantitativo, ma qualitativo.

Il SN dell'uomo, quando è impegnato nel produrre un movimento, non ragiona bensì seleziona, sceglie; costruisce soluzioni per ogni problema motorio, per ogni obiettivo da raggiungere con il movimento

# Prospettive future

La ricerca futura deve occuparsi di come l'uomo impara a muoversi, come apprende i movimenti.

**Ciò che dobbiamo  
imparare a fare,  
lo impariamo facendolo.**

*Aristotele*



# Bibliografia

**The neuromuscular system and exercise**, Asmussen E.,. In “Exercise Physiology”, edito da H.B. Falls, Academic Press, New York, 1968

**Comparison of three methods to estimate the center of mass during balance assessment**, D. Lafonda, M. Duarteb, F. Princea, Journal of Biomechanics 37,2004

**Neurophysiologicals basis of movement**, Human Kinetics, Latash M.L., 1998.

**Changes in Postural Sway and Its Fractions in Conditions of Postural Instability**  
Luis Mochizuki, Marcos Duarte, Alberto Carlos Amadio, Vladimir M. Zatsiorsky, M. L. Latash,  
Pennsylvania State University, Journal of Applied Biomechanics, 2006

**Functional importance of proprioceptive activation on neuro-muscular properties.**

Gollhofer A,. Dep. of Sport Science, University of Stuttgart, Germany,  
4<sup>th</sup> Congress of the European College of Sport Science, 1999.

**Neuromuscular adaptation during concurrent strength and endurance training**, Hakkinen K. Eur/Appl Physiol 2003; 89:42-52.

**Essential of sport performance training**, NASM, 2010.

**Essential of Corrective Exercise training**, NASM, 2011.

**Movements During Standing Two Kinematic Synergies in Voluntary Whole-Body**, Sandra M.S.F. Freitas, Marcos Duarte and Mark L. Latash, *J Neurophysiol* 95, 2006.

**Athletic Body in balance, optimal movement skills and conditioning for performance**, Gray Cook, Human Kinetics, 2010.

**Il controllo posturale statico e dinamico in appoggio monopodalico**, Riva D., Trevisson P., Minoletti R., Venturin N., Riccio M.C., 2001.

**Age-related changes in human postural control of prolonged standing**  
Sandra M.S.F. Freitas, Silvana A. Wieczorek, Paulo H. Marchetti, Marcos Duarte, *Gait & Posture* 22, 2005

**La gestione dell'equilibrio, principi e attualità operative**, Sepulcri L., in *I Giganti del Basket*, 2006.

**Controllo posturale e recupero funzionale**, Sepulcri L., in *Scienza e Sport*, n° 2, 2009.

**Body control for the individual fundamentals**, L. Sepulcri, *FIBA assist magazine*, 42,38- 43,2010.

Grazie  
per  
l'attenzione