

FORMAZIONE

Biomeccanica della gabbia toracica

Respirazione, sistema nervoso, schemi PRI, gestione delle pressioni e riadattamento

Materiale di formazione

Biomeccanica della gabbia toracica

Respirazione, sistema nervoso, schemi PRI, gestione delle pressioni e riadattamento

Presentazione

Questo materiale propone una lettura integrata della gabbia toracica come parte di un sistema in cui respirazione, diaframma, pressioni, bacino, appoggio, informazioni sensoriali e movimento si organizzano di continuo. Partiamo da come respiriamo e da come si muove il torace, per poi studiare le asimmetrie e gli schemi descritti dal PRI e applicarli al ragionamento biomeccanico.

Nel corso esploriamo due modi in cui le possibilità di movimento possono ridursi. Gli schemi rotatori Left AIC e Right BC descrivono una strategia asimmetrica di bacino e torace. Lo schema PEC è legato a una strategia in estensione, alla perdita dello stack, alla compressione posteriore e alla difficoltà di contenere e distribuire le pressioni. I casi applicati collegano questi concetti al movimento reale.

La parte finale propone una progressione dalla riabilitazione al riadattamento. Recuperati stack, espansione posteriore, appoggio e controllo, l'obiettivo è tornare a tollerare gradualmente antiversione, estensione, carico e movimento, usando il controllo eccentrico per ampliare le possibilità del sistema.

> **IDEA CENTRALE**
> **Cerchiamo un corpo capace di espandersi, comprimersi, ruotare, accettare il carico, gestire le pressioni e passare da una strategia all'altra.**

Indice del corso

Dai fondamenti della respirazione all’integrazione del movimento

01 · Biomeccanica della gabbia toracica

Respirazione, sistema nervoso, cervello e schemi di movimento.

02 · PRI e biomeccanica della gabbia toracica

Asimmetria anatomica, diaframma, torsione toracica, espansione e compressione.

03 · Left AIC e Right BC

Biomeccanica lombopelvica e toracica, distribuzione del carico e catene muscolari.

04 · Caso applicato: Left AIC + Right BC

Ginnastica ritmica, ripetizione del gesto sportivo, schema incrociato bacino–torace e lettura sensoriale.

05 · Schema PEC

Stack, compressione posteriore, pressione e dispersione, espansione posteriore e riferimento calcaneare.

06 · Caso applicato: PEC

Strategia di spostamento anteriore e squat con riferimento del tallone, respirazione e controllo muscolare.

07 · Dalla riabilitazione al riadattamento

Interpretazione clinica personale: recuperare l’antiversione fisiologica, colonna come molla e controllo eccentrico.

PERCORSO CONCETTUALE
Anatomia e respirazione → sistema nervoso e controllo motorio → asimmetria e rotazione → Left AIC / Right BC → stack e gestione delle pressioni → PEC ed espansione posteriore → applicazione clinica → riadattamento e variabilità.

L’indice introduce i materiali sviluppati finora nel corso.

Biomeccanica della gabbia toracica

Introduzione a respirazione, sistema nervoso, cervello e schemi di movimento

Obiettivo della prima parte

La gabbia toracica è una struttura tridimensionale e dinamica. Oltre a proteggere gli organi e consentire il passaggio dell'aria, la sua posizione, mobilità e capacità di espandersi e comprimersi fanno parte di un sistema integrato in cui interagiscono respirazione, controllo motorio, sistema nervoso e movimento.

Studieremo come funziona la gabbia toracica sul piano anatomico e funzionale, per interpretare eventuali limitazioni o strategie motorie e valutarne la rilevanza in una disfunzione muscoloscheletrica o in un quadro clinico.

L'anatomia funzionale si chiede che cosa sa fare una struttura, come si coordina con il corpo e che cosa succede quando perde possibilità di movimento.

1. La gabbia toracica come parte di un sistema integrato

Coste, sterno, colonna toracica, articolazioni e tessuti muscolari formano la gabbia toracica. Questa è collegata funzionalmente a diaframma, colonna lombare, bacino, cingolo scapolare e regione cervicale. Un cambiamento di orientamento o mobilità può quindi modificare le strategie disponibili per respirare e muoversi.

Cerchiamo variabilità: la capacità di espandersi, comprimersi, ruotare, adattarsi a posizioni diverse e rispondere alle richieste del compito.

2. Respirare è anche muoversi

Ogni ciclo respiratorio comporta un movimento. Nell'inspirazione il diaframma scende, cambiano le pressioni toraciche e addominali, le coste si orientano diversamente e il volume toracico aumenta. Nell'espirazione il volume diminuisce e cambia il rapporto tra coste, sterno, colonna e muscolatura.

Respiriamo mentre camminiamo, corriamo, solleviamo un peso, allunghiamo un braccio o cambiamo appoggio. Il sistema coordina continuamente respirazione, pressione, stabilità e movimento.

3. Respirazione e sistema nervoso

La respirazione funziona automaticamente e possiamo anche modificarla volontariamente. Il ritmo di base nasce nelle reti del tronco encefalico ed è adattato da segnali chimici, meccanici, emotivi e comportamentali. Le afferenze respiratorie e le variazioni del ciclo respiratorio interagiscono con reti cerebrali coinvolte nella vigilanza, nelle emozioni e nel controllo autonomico.

Il rapporto è bidirezionale. Lo stato del sistema nervoso può cambiare il modo di respirare e alcune modifiche del respiro possono modulare aspetti dell'attività autonomica e del livello di attivazione.

Sistema nervoso → respirazione	Respirazione → sistema nervoso
Stress, minaccia, dolore, esercizio, emozioni e impegno cognitivo possono modificare frequenza, profondità e strategia respiratoria.	Il ritmo e la meccanica respiratoria forniscono informazioni sensoriali continue e possono influire sulla regolazione autonomica e sul livello di attivazione.

Uno schema respiratorio poco efficiente non implica automaticamente una disregolazione del sistema nervoso. Da solo, un modo di respirare non spiega il dolore o una disfunzione. Va interpretato insieme al contesto, ai sintomi, al compito e alle capacità della persona.

4. Cervello, respirazione e controllo del movimento

Il cervello organizza azioni. Integra informazioni visive, vestibolari, propriocettive, interocettive e sensoriali, valuta le richieste della situazione e sceglie una strategia motoria.

Pressioni toraciche e addominali, posizione delle coste e attività di diaframma e muscoli del tronco modificano le condizioni meccaniche del movimento. Il respiro si coordina con stabilizzazione, produzione di forza, rotazione e locomozione.

Chi ha poche opzioni respiratorie o toraciche può ricorrere più spesso a estensione lombare, sollevamento delle coste, attività dei muscoli accessori, rigidità del tronco o minore espansione di alcune regioni. Queste strategie possono essere utili. Diventano clinicamente rilevanti se sono poco adattabili, associate a sintomi o limitanti per il compito.

5. Dallo schema respiratorio allo schema motorio

La posizione del corpo condiziona la meccanica respiratoria. Il respiro modifica pressioni e movimento toracoaddominale, influenzando stabilizzazione e movimento. Il sistema nervoso adatta continuamente questo ciclo al compito e all’ambiente.

Sistema nervoso / cervello	Respirazione	Gabbia toracica	Schema di movimento
Vigilanza Emozioni Dolore Controllo motorio	Ritmo Volume Pressioni Diaframma	Posizione Espansione Compressione Rotazione	Stabilità Mobilità Coordinazione Strategia

Lo schema si legge in entrambe le direzioni. Lo stato del sistema nervoso può cambiare il respiro e il tono muscolare. La posizione del torace può modificarne la meccanica. Un compito impegnativo può cambiare allo stesso tempo respiro, pressioni e strategia posturale.

6. Applicazione clinica

In valutazione chiediamoci quali possibilità ha la persona e quali usa. Riesce a espandere regioni diverse della gabbia toracica durante il respiro?

Riesce a espirare senza dipendere troppo dall’estensione o dalla rigidità? Respira in posizioni diverse di tronco e bacino? Il respiro cambia durante compiti di forza, cammino, rotazione o allungamento del braccio? Una strategia dominante coincide con limitazioni o sintomi? Una modifica temporanea della posizione o del respiro cambia la qualità del movimento, l’ampiezza o i sintomi?

Queste osservazioni generano ipotesi da verificare con il movimento, la rivalutazione e la risposta all’intervento. La respirazione è una delle variabili cliniche da considerare.

7. Rapporto con l’approccio PRI

Il PRI si concentra sui rapporti tra respirazione, posizione della gabbia toracica, bacino, asimmetrie e strategie motorie. Nel corso questi concetti servono a costruire il ragionamento clinico e a esplorare come le posizioni possano facilitare o limitare l’espansione di alcune aree del torace e le strategie motorie.

È utile distinguere i principi anatomici e fisiologici generali dalle interpretazioni specifiche del PRI. La rilevanza di un’asimmetria o di uno schema dipende dalla persona, dal compito e dall’effettivo impatto funzionale.

Idea centrale dell’introduzione

> **Respirazione e movimento interagiscono continuamente attraverso gabbia toracica, diaframma, pressioni, sistema nervoso e controllo motorio. L’obiettivo clinico è capire questa interazione e ampliare le possibilità di adattamento della persona.**

Sequenza del ragionamento: anatomia → posizione → respirazione → sistema nervoso e controllo motorio → mobilità → schema motorio → valutazione → intervento → rivalutazione.

PRI e biomeccanica della gabbia toracica

Asimmetria anatomica, respirazione, torsione toracica e schemi di movimento

1. Che cos’è il PRI?

PRI significa Postural Restoration Institute. È una scuola e un modello clinico di valutazione e intervento, nato negli Stati Uniti, che studia i rapporti tra postura, respirazione, asimmetrie corporee, informazioni sensoriali e movimento.

Il corpo umano è anatomicamente asimmetrico. Organi, diaframma, polmoni, cuore e altre strutture differiscono tra i due lati. Il PRI parte da queste differenze per interpretare alcuni orientamenti del torace e del bacino e le strategie motorie che ne possono derivare.

L’obiettivo è conservare la capacità di alternare, ruotare, espandere e comprimere regioni diverse secondo le esigenze del respiro e del compito.

2. L’asimmetria è normale. La perdita di opzioni può essere un problema

Destra e sinistra possono comportarsi in modo diverso. Cammino, corsa e molti gesti sono alternati. Muoversi in modo efficiente richiede accettare il carico su un lato, trasferirlo all’altro, ruotare il torace rispetto al bacino e modificare di continuo le pressioni interne.

Nel ragionamento PRI, la domanda clinica è se la persona riesca a uscire dalla strategia dominante. Un’asimmetria può essere pienamente funzionale se c’è variabilità. Può assumere rilevanza se si associa a rigidità, perdita di mobilità, difficoltà nell’alternanza, sintomi o limitazioni del compito.

> **«Il problema è perdere la capacità di entrare e uscire dalle nostre asimmetrie.»**

3. Il torace come struttura tridimensionale

La gabbia toracica si espande in modo disomogeneo. Le coste possono avere orientamenti diversi e il torace può essere organizzato in rotazione o torsione. Le regioni dispongono così di possibilità diverse di espansione e compressione.

Regione	Anteriore	Posteriore
Destra	Tendenza alla compressione	Tendenza all’espansione
Sinistra	Tendenza all’espansione	Tendenza alla compressione

Lo schema descrive una tendenza del modello. Espansione e compressione sono entrambe necessarie. Una regione funzionale può cambiare stato a seconda della fase respiratoria, della postura e del movimento.

4. Da dove nasce questa organizzazione secondo il PRI?

Il PRI la mette in relazione con le asimmetrie anatomiche interne. Il fegato offre un sostegno importante sotto l'emidiaframma destro, il cuore occupa più spazio verso sinistra, i polmoni hanno forme diverse e i due emidiaframmi presentano rapporti anatomici differenti.

Queste differenze possono incidere su forma, posizione e vantaggio meccanico di ciascun lato. Il PRI parte da questi dati per modellizzare pressioni, orientamento delle coste e rapporti tra torace e bacino.

Entrambi gli emidiaframmi partecipano all'inspirazione. Secondo il PRI possono lavorare in posizioni e rapporti meccanici diversi, con zone di apposizione e possibilità di gestire le pressioni e il movimento costale differenti.

5. Zona di apposizione, pressioni e posizione delle coste

La zona di apposizione descrive il rapporto tra la porzione costale del diaframma e la parete interna delle coste inferiori. La loro posizione condiziona la capacità del diaframma di generare pressioni e produrre un'espansione efficiente.

Se una regione resta prevalentemente espansa o compressa, le sue opzioni meccaniche possono ridursi. Il lavoro respiratorio PRI cerca spesso di modificare la posizione costale e recuperare zone di espansione o compressione poco utilizzate.

6. Dalla respirazione alla postura e al movimento

La respirazione modifica le pressioni toraciche e addominali. Queste interagiscono con diaframma, muscolatura addominale, colonna e bacino. Una strategia respiratoria può quindi contribuire a una strategia posturale e influire sulle condizioni da cui nasce il movimento.

Asimmetria anatomica	Respirazione e pressioni	Orientamento torace–bacino	Strategia motoria
Organi Diaframma Polmoni	Espansione Compressione Zona di apposizione	Rotazione Traslazione Carico	Cammino Raggiungimento Rotazione Stabilità

Il rapporto funziona anche al contrario. Posizione e compito cambiano il respiro, il sistema nervoso modifica tono, ritmo e strategia motoria, e le informazioni da appoggio, vista, sistema vestibolare e movimento possono modificare l'organizzazione complessiva.

7. Left AIC e Right BC

Il PRI usa schemi per descrivere organizzazioni cliniche frequenti. Left AIC significa Left Anterior Interior Chain e descrive un orientamento lombopelvico dominante. Right BC significa Right Brachial Chain e descrive una compensazione che coinvolge soprattutto torace, cingolo scapolare e regione cervicale. Per il PRI i due schemi possono essere collegati: all'orientamento del bacino si associa una strategia toracica compensatoria.

Sequenza dello schema: posizione → pressione → orientamento → informazioni sensoriali → strategia motoria. Le catene muscolari aiutano a descrivere come si mantiene questa organizzazione.

8. Quando uno schema diventa un problema?

Una preferenza o un orientamento asimmetrico possono essere funzionali. Lo schema diventa clinicamente rilevante se la persona fatica a cambiare strategia: per esempio non espande una regione, non accetta il carico su un lato, usa sempre la stessa rotazione, richiede compensazioni eccessive o riproduce sintomi durante il compito.

L'intervento mira ad ampliare le possibilità: espandere un'area compressa, comprimere una espansa, ruotare il torace in entrambe le direzioni e consentire al bacino di accettare e trasferire il carico alternando i lati.

9. Integrazione con il sistema nervoso e il cervello

Il cervello organizza il movimento a partire dalle informazioni sensoriali e dal contesto. Il PRI usa respiro, appoggio dei piedi, posizione del bacino, vista, orientamento della testa e altri input per modificare la strategia motoria.

Un esercizio respiratorio può cambiare la posizione delle coste e le pressioni, fornire un'esperienza sensoriale diversa e facilitare una nuova strategia.

10. Fondamenti del modello PRI

Il PRI parte da principi generali: il corpo è asimmetrico, gli emidiaframmi hanno rapporti anatomici diversi, la respirazione modifica pressioni e movimento costale e interagisce con postura e controllo motorio.

La suddivisione in quadranti toracici, le catene, gli schemi Left AIC e Right BC e la loro interpretazione clinica appartengono al modello PRI. Sono strumenti e ipotesi da confrontare con valutazione, sintomi, funzione e risposta all'intervento.

Il PRI considera il corpo un sistema asimmetrico che ha bisogno di alternare. Respirazione, pressioni e orientamento di torace e bacino partecipano a questa alternanza. L'obiettivo clinico è ampliare le possibilità di respirare, caricare, ruotare e muoversi.

Sequenza concettuale: asimmetria anatomica → differenze meccaniche → respirazione e pressioni → torsione/orientamento toracico → rapporto torace–bacino → schema PRI → valutazione funzionale → intervento → rivalutazione.

Left AIC e Right BC

Biomeccanica lombopelvica e toracica nel modello PRI

Introduzione allo schema

Il PRI descrive Left AIC/Right BC come un’organizzazione tridimensionale di bacino, colonna e gabbia toracica. Per capirla seguiamo la sequenza dall’asimmetria respiratoria e toracica fino all’orientamento pelvico, alla distribuzione del carico e alle strategie muscolari che mantengono o compensano la posizione.

1. Che cosa significa Left AIC?

AIC significa Anterior Interior Chain. Il PRI descrive una AIC per lato. Quando prevale la sinistra, l’emibacino sinistro avanza e il bacino si orienta a destra. La sinistra tende a flessione/antiversione, abduzione ed extrarotazione acetabolofemorale. La destra resta relativamente arretrata e tende a sostenere il centro di massa.

La gamba destra non è necessariamente più capace. Un appoggio prolungato a destra può ostacolare il passaggio a sinistra e limitare l’uso del grande gluteo destro per uscire da questa strategia.

2. Come può iniziare dal torace e dalla respirazione?

L’emidiaframma destro ha rapporti strutturali e viscerali diversi da quello sinistro. Il PRI ipotizza che l’asimmetria favorisca una torsione ricorrente del tronco. Le coste possono trovarsi in stati regionali diversi di intrarotazione, extrarotazione, espansione e compressione.

In Left AIC/Right BC l’organizzazione toracica e respiratoria si combina con il bacino come un sistema di torsione. Torace e bacino si orientano in direzioni opposte per mantenere sguardo e corpo in avanti mentre il centro di massa tende a restare a destra.

Regione	Tendenza in Left AIC	Conseguenza funzionale secondo il PRI
Emibacino sinistro	Più anteriore; flessione/antiversione; tendenza ad abduzione ed extrarotazione	Difficile accedere all’intrarotazione acetabolofemorale sinistra e accettare pienamente il carico a sinistra.
Emibacino destro	Relativamente arretrato; lato di appoggio dominante	Il centro di massa tende a rimanere a destra. Può essere difficile uscire tramite grande gluteo destro ed extrarotazione acetabolofemorale.
Bacino nel complesso	Orientato a destra	Favorisce appoggio destro e oscillazione sinistra, limitando l’alternanza completa.

3. Muscoli chiave: posizione e accesso

Il PRI associa Left AIC alla facilitazione dominante di psoas, iliaco, tensore della fascia lata e vasto laterale a sinistra, con il contributo di emidiaframma, bicipite femorale e adduttori a destra. Questo aiuta a mantenere l’orientamento del bacino verso destra.

Muscolo/gruppo	Tendenza nello schema	Cosa recuperare
Ischiocrurali sinistri	Posizione sfavorevole per controllare l’emibacino anteriore.	Portare indietro l’emibacino sinistro e recuperare il controllo sagittale.
Adduttore IC sinistro	Difficile da reclutare nell’appoggio funzionale sinistro.	Adduzione e intrarotazione acetabolofemorale sinistra e accettazione del carico.
Fasci anteriori del medio gluteo sinistro	Possono essere poco accessibili nella strategia dominante.	Controllo del bacino sul piano frontale in appoggio sinistro.
Grande gluteo destro	Spesso poco accessibile per il controllo sul piano trasverso e l’uscita dall’appoggio destro.	Extrarotazione acetabolofemorale destra e traslazione del bacino a sinistra.
Adduttore destro	Può rimanere troppo facilitato, sostenendo l’appoggio destro.	Ridurre il contributo per permettere il passaggio a sinistra.
Psoas e iliaco sinistri	Facilitati nella catena Left AIC.	Alternare la loro attività con estensori e stabilizzatori.
Obliquo interno e trasverso sinistri	Nel modello, minore accesso agli addominali sinistri nello schema combinato.	Zona di apposizione sinistra, controllo costale e capacità di comprimere l’emitorace sinistro quando serve.

Il PRI descrive il grande gluteo sinistro come potenzialmente forte in accorciamento con l’emibacino avanzato, ma in difficoltà nel produrre forza in allungamento con intrarotazione acetabolofemorale sinistra. Un test manuale isolato non equivale alla funzione durante il cammino.

4. Come uscire dallo schema Left AIC?

La sequenza classica di riposizionamento PRI affronta il piano sagittale con gli ischiocrurali sinistri, quello frontale con l’adduttore IC sinistro e il trasverso con il grande gluteo destro. Si cerca di rendere disponibili l’intrarotazione acetabolofemorale sinistra e l’extrarotazione destra, affinché il centro di massa possa spostarsi da destra a sinistra e poi cambiare ancora lato.

> **Ischiocrurali sinistri → adduttore IC sinistro → grande gluteo destro → intrarotazione acetabolofemorale sinistra → appoggio sinistro → oscillazione destra disponibile.**

5. Che cos’è Right BC e perché accompagna Left AIC?

BC significa Brachial Chain. Nel PRI, Right BC è uno schema dominante del tronco superiore che spesso accompagna Left AIC. Quando bacino e tronco inferiore si orientano a destra, il torace superiore compensa per mantenere testa, occhi e arti superiori orientati in avanti.

I materiali PRI descrivono Right BC come una strategia che porta il torace avanti e lo ruota a sinistra. Nello schema combinato le coste destre sono più ravvicinate e intraruotate, quelle sinistre più divergenti ed extraruotate. In alcune fasi del cammino possono ridursi l’espansione a destra e la compressione a sinistra.

Area	Tendenza Right BC	Lettura funzionale PRI
Emitorace destro	Coste più ravvicinate e intraruotate	Difficoltà ad aprirsi e riempirsi quando il compito richiede l’inspirazione brachiale destra.
Emitorace sinistro	Coste più divergenti ed extraruotate	Difficoltà a comprimersi e mantenere la zona di apposizione sinistra.
Colonna toracica	Rotazione compensatoria superiore a sinistra	Limita l’alternanza rotatoria del tronco nel cammino.

Area	Tendenza Right BC	Lettura funzionale PRI
Scapole	Rapporto alterato con una gabbia toracica già ruotata	Dentati, trapezi e muscoli gleno-omerali lavorano da lunghezze e orientamenti diversi.

6. Muscolatura del Right BC

In un torace ruotato, dentato e trapezio possono avere difficoltà diverse per lato: un muscolo può essere allungato e l'altro accorciato, con entrambi in difficoltà nel compito. Il PRI associa Right BC dominante, tra gli altri, a emidiaframma destro, pettorale sinistro, trasverso del torace destro e obliqui destri. Nel lavoro di Postural Respiration si ricerca la funzione di trapezio inferiore e dentato anteriore sinistri, poi di trapezio inferiore e tricipite destri.

Il PRI descrive la scapola sinistra arrotondata, con il dentato anteriore allungato e in difficoltà. Il destro può essere più corto e appiattito e comunque in difficoltà. La funzione dipende dall'orientamento tridimensionale della gabbia toracica, oltre che dalla forza.

Il PRI considera la capacità del gran dorsale di mantenere estensione e rotazione toracolombare e usa strategie per ridurne il contributo quando domina. Un gran dorsale destro forte non si può dedurre dal Right BC: va verificato con la valutazione funzionale.

7. Come si combinano Left AIC e Right BC nel cammino?

L'emibacino sinistro è avanzato, il bacino si orienta a destra e il torace superiore compensa a sinistra. Il centro di massa resta facilmente sull'arto destro. La persona può camminare, correre e allenarsi, ma ha meno possibilità di alternare completamente.

Fase	Cosa succede
1 · Left AIC	Emibacino sinistro anteriore e bacino orientato a destra.
2 · Appoggio destro dominante	Il centro di massa rimane facilmente sulla gamba destra.
3 · Right BC compensatorio	Il torace superiore si orienta e ruota in senso opposto.
4 · Respiro vincolato allo schema	Difficile espandere a destra e comprimere a sinistra nella fase appropriata.
5 · Perdita di alternanza	Difficili appoggio completo a sinistra e successiva oscillazione destra.

8. Cosa osservare in clinica

La persona riesce a uscire dall'appoggio destro e trovare tallone, ischio e anca sinistri? Riesce a intraruotare l'anca sinistra senza compensi lombari, al ginocchio o al piede? Può usare ischiocrurali e adduttore sinistri senza predominio dell'adduttore destro, e il grande gluteo destro per uscire dall'appoggio?

Può mantenere la parete addominale sinistra ed espandere il mediastino posteriore sinistro senza apertura costale anteriore? Può espandere l'emitorace destro e consentire la rotazione superiore del tronco verso destra quando il cammino lo richiede? Test e funzione cambiano dopo il riposizionamento? Nel PRI la rivalutazione pesa più dell'aspetto.

9. Integrare Left AIC e Right BC

Lo schema combinato è un modello di posizione, pressioni, respirazione e coordinazione. La posizione del bacino modifica la lunghezza e la funzione disponibile dei muscoli. L’orientamento del torace modifica la meccanica scapolare e respiratoria. Il sistema nervoso impara a usare ripetutamente le opzioni più accessibili.

Il PRI cerca di recuperare l’alternanza: appoggio destro → appoggio sinistro → appoggio destro. Entrambi gli emitoraci possono espandersi e comprimersi, il tronco ruota in entrambe le direzioni e i muscoli lavorano a diverse lunghezze e fasi del cammino.

Ambito del modello

Left AIC e Right BC sono costrutti clinici specifici del Postural Restoration Institute. Asimmetrie anatomiche, interazione tra respiro, pressione e movimento e dipendenza della funzione muscolare dalla lunghezza e dalla posizione sono principi biomeccanici generali. Il raggruppamento in Left AIC/Right BC appartiene al PRI e va verificato con test e risposta all’intervento.

Fonti PRI consultate

Postural Restoration Institute: On the Adduction Drop Test Positioning; On Left vs. Right Quad Function in the Left AIC Pattern; On Which Plane to use to Restore the Pelvis; Desired PRI Clinical Application for Integrated Gait Progression Activities; materiali Postural Respiration e risorse cliniche su Left Serratus Anterior e Right BC. Nell’originale, la data di consultazione è settembre 2026.

Caso applicato: ginnasta con Left AIC + Right BC

Ripetizione sportiva, schema incrociato e organizzazione bacino-torace



Schema osservato nella ginnasta



AOS sinistra + POS destra

Input sensoriali nel compito

L'obliquo interno controlla eccentricamente il grande gluteo controlaterale. L'adduttore è facilitato quando il primo metatarso opposto preme contro il suolo. Il torace ruota quando il gran dorsale opposto riduce il proprio contributo. Le catene poliarticolari cooperano con l'input sensoriale adatto.

1. Ripetizione del gesto e Left AIC

La ripetizione dei gesti della ginnastica ritmica rinforza un'organizzazione con flessione e abduzione dell'emibacino sinistro ed estensione e adduzione del destro. La interpretiamo come compatibile con Left AIC e un orientamento preferenziale del bacino.

2. Right BC come compensazione superiore

Il bacino ruota a destra, il braccio sinistro si proietta avanti e il torace ruota a sinistra. Nel PRI questa opposizione tra bacino e torace è interpretata come Right BC associato a Left AIC, utile a mantenere equilibrio, direzione e portata nel gesto sportivo.

3. AOS sinistra + POS destra

L'esercizio illustra la cooperazione tra catena obliqua anteriore sinistra (AOS) e posteriore destra (POS). L'obliquo interno partecipa al controllo eccentrico del grande gluteo controlaterale. Il contatto a terra sotto il primo metatarso opposto facilita l'adduttore. La rotazione del torace si organizza quando il gran dorsale opposto modula la tensione.

Appoggio del piede, spinta sul terreno e posizione degli arti forniscono informazioni sensoriali. Contribuiscono a organizzare i muscoli facilitati, quelli che controllano eccentricamente e quelli che riducono il contributo per consentire la rotazione. Le catene poliarticolari cooperano.

> **Sequenza del caso: ripetizione del salto → flessione e abduzione dell'emibacino sinistro + estensione e adduzione del destro → Left AIC → bacino a destra → braccio sinistro avanti + torace a sinistra → Right BC → consolidamento della strategia incrociata sport-specifica.**

Applicazione al corso

L'obiettivo è recuperare opzioni conservando la rotazione necessaria alla ginnastica. Riorganizzati respiro, stack, appoggio e alternanza, la ginnasta torna gradualmente al gesto specifico, con controllo eccentrico e capacità di entrare e uscire da queste rotazioni.

Left AIC e Right BC sono usati qui come modelli PRI per interpretare lo schema ripetuto e il suo rapporto con il gesto sportivo.

PEC: stack, compressione posteriore e gestione delle pressioni

Biomeccanica di torace e bacino, respirazione e distribuzione del carico

1. PEC: un altro modo di perdere opzioni

Accanto a schemi rotatori come Left AIC e Right BC, il PRI descrive il PEC, Posterior Exterior Chain. È una strategia prevalentemente in estensione e spostata in avanti, con antiversione del bacino, estensione lombotoracica e apertura delle coste inferiori. Queste si orientano in alto e all'esterno, tendono all'extrarotazione e faticano a chiudersi durante l'espirazione.

Torace e bacino perdono un rapporto favorevole alla gestione delle pressioni. La regione anteriore resta aperta e quella posteriore può rimanere relativamente compressa e poco espandibile.

2. Il concetto di stack

Lo stack è il rapporto funzionale in cui la gabbia toracica si organizza sopra il bacino. Consente a diaframma, addominali e pavimento pelvico di gestire le pressioni da una posizione più efficiente, riducendo la dipendenza da estensione lombare e apertura costale anteriore.

In stack, le coste inferiori possono scendere in espirazione, la parete addominale può contenere e distribuire le pressioni e l'inspirazione può espandere il torace tridimensionalmente, anche posteriormente.

Stack funzionale	Perdita dello stack
Torace organizzato sopra il bacino	Torace spostato avanti rispetto al bacino
Le coste si chiudono e si riaprono	Le coste restano aperte e sollevate
Rapporto favorevole diaframma–parete addominale	Predominano estensione lombare e apertura anteriore
Pressione contenuta e distribuita	Tendenza alla dispersione delle pressioni
Espansione posteriore disponibile	Compressione posteriore e minore espansione

3. Pressione e dispersione

La pressione intra-addominale è una forza interna necessaria a respirare, stabilizzare il tronco e trasferire forze. Aumenta naturalmente durante sforzo, tosse, sollevamento e movimenti impegnativi.

La dispersione descrive la pressione diretta verso una zona che fatica a contenerla e distribuirla. La pressione c'è, ma la parete non ripartisce le forze in modo uniforme. Può apparire come rigonfiamento localizzato, spinta eccessiva verso una regione o perdita di tensione della parete addominale.

> **La pressione è la forza interna che dobbiamo generare. La dispersione è la perdita della capacità di contenerla e distribuirla.**

Questo aiuta anche a inquadrare le ernie dal punto di vista meccanico: una regione della parete contiene e trasmette meno efficacemente le forze interne. Contano gestione delle pressioni, qualità del tessuto, geometria della parete e carico locale.

4. Dall’apertura costale alla compressione posteriore

Con antiversione mantenuta ed estensione toracica, le coste inferiori si aprono e si orientano in avanti. Il centro di massa avanza e aumenta il carico sull’avampiede. La schiena può apparire estesa mentre la parete toracica posteriore resta compressa.

Il lavoro respiratorio mira a recuperare l’espansione posteriore, creando spazio tra le coste posteriori affinché il respiro mobilizzi di nuovo la regione.

> **Antiversione del bacino → estensione lombotoracica → coste aperte → perdita dello stack → centro di massa avanti → minore appoggio sul tallone → compressione posteriore.**

5. Tallone, informazioni sensoriali e ischiocrurali

Un centro di massa avanzato riduce il riferimento sensoriale del tallone. Il contatto calcaneare aiuta il sistema nervoso a riconoscere una posizione più arretrata del corpo e a organizzare la muscolatura necessaria per sostenerla.

Recuperando l’appoggio del tallone si ottiene un riferimento posteriore che facilita gli ischiocrurali. Questi possono generare tensione, controllare il bacino, ridurre l’antiversione eccessiva e avvicinarlo a una relazione più neutra con il torace. Il tallone è sia un appoggio meccanico sia un input sensoriale che favorisce la riorganizzazione e il contributo della catena posteriore.

6. Riorganizzare il sistema

L’intervento ricostruisce gradualmente il rapporto tra torace, bacino, respiro e appoggio. Si recupera prima lo stack, poi si aggiungono espirazione, parete addominale, espansione posteriore e carico sui piedi.

Passaggio	Obiettivo
1 · Stack torace–bacino	Riorganizzare il torace sopra il bacino e ridurre la dominanza dell’estensione.
2 · Espirazione	Chiudere le coste inferiori e recuperare una posizione più favorevole del diaframma.
3 · Contenimento addominale	Attivare obliqui interni e trasverso per gestire e distribuire le pressioni.
4 · Espansione posteriore	Inspirare verso le pareti posteriore e laterale senza riaprire le coste anteriori.
5 · Riferimento del tallone	Recuperare l’informazione sensoriale posteriore e spostare il carico verso il calcagno.
6 · Ischiocrurali	Facilitarne il contributo per controllare il bacino e ridurre lo spostamento anteriore.
7 · Integrazione	Portare la strategia in stazione eretta, cammino, forza e movimento.

7. Obliquo interno, trasverso e diaframma

Obliquo interno e trasverso aiutano la parete a contenere e distribuire le pressioni, abbassare e controllare le coste inferiori e migliorare il rapporto tra torace e bacino. L’obiettivo è avere pressione con movimento: una parete attiva contiene le forze mentre il diaframma continua a respirare e il torace posteriore può espandersi.

8. Espansione posteriore

L’indicazione di «portare il respiro verso la schiena» cerca di recuperare il movimento delle coste posteriori. Dopo l’espirazione che chiude le coste anteriori, l’inspirazione espande il torace posteriormente e lateralmente conservando lo stack ed evitando di tornare subito in estensione lombare. Ciò riduce la compressione dorsale, redistribuisce il volume e amplia le possibilità di respirare e muoversi.

9. Sistema nervoso, protezione e spostamento in avanti

Vigilanza e risposte protettive possono favorire un’organizzazione più avanzata. Con stress, minaccia, dolore o richiesta elevata, il sistema nervoso può aumentare il tono, spostare il respiro più in alto e usare strategie che preparano il corpo ad agire.

In questo contesto una postura avanzata può essere interpretata come protezione. Respiro, informazioni sensoriali dell’appoggio, stato autonomico e posizione del corpo si influenzano reciprocamente.

Recuperare stack, appoggio posteriore e respirazione tridimensionale offre nuovi riferimenti sensoriali e può facilitare una strategia meno spostata in avanti e più adattabile.

> **Coste aperte + antiversione → perdita dello stack → minore contenimento addominale → dispersione delle pressioni → compressione toracica posteriore → centro di massa avanti → minore riferimento del tallone → minore partecipazione degli ischiocrurali → antiversione mantenuta.**

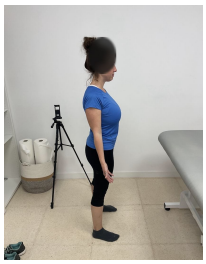
L’intervento segue il percorso inverso: stack → espirazione → addominali → espansione posteriore → tallone → ischiocrurali → riorganizzazione del bacino → integrazione nel movimento.

Nota clinica

Stack, dispersione e compressione posteriore sono concetti biomeccanici e didattici per organizzare valutazione e trattamento. Un’ernia diagnosticata, una massa addominale, dolore importante o nuovi sintomi richiedono una valutazione medica.

Caso applicato: schema PEC

Gestione delle pressioni, spostamento anteriore e recupero dell’espansione posteriore



Presentazione PEC: strategia avanzata



Esercizio: squat assistito con riferimento calcaneare

1. Lettura dello schema

In questo caso interpretiamo il PEC come un’organizzazione di bacino e torace prevalentemente in estensione, con antiversione, coste aperte e centro di massa avanti. Secondo il ragionamento del corso, cambia il rapporto tra diaframma, parete addominale e bacino, rendendo più difficile gestire le pressioni ed espandere posteriormente.

La parete addominale può trasmettere le forze in modo meno efficiente. Trasverso, obliqui e sistema fasciale addominale partecipano a contenere e distribuire la pressione. Il lavoro cerca di recuperare il rapporto funzionale tra respiro, torace, bacino e appoggio.

2. Obiettivo dell’esercizio

Lo squat con kettlebell e talloni rialzati serve a riorganizzare il PEC in un compito di carico. Il rialzo dà un riferimento calcaneare, il peso davanti agisce da contrappeso e la flessione di ginocchia e anche consente di arretrare senza dipendere dall’estensione lombare.

Riferimento	Obiettivo
Rialzo sotto i talloni	Aumentare il riferimento calcaneare e consentire al centro di massa di arretrare.
Kettlebell davanti	Fare da contrappeso per scendere senza dipendere dall’estensione lombare.
Discesa	Quadricipiti ed estensori d’anca controllano la discesa eccentricamente.
Salita	Grande gluteo e quadricipite estendono anca e ginocchio concentricamente.
Respirazione	Mantenere lo stack e ricercare espansione toracica posteriore e laterale.

3. Cosa cercare nel movimento

In discesa cerchiamo un rapporto torace–bacino organizzato, pressione addominale contenuta e possibilità di espandere il torace posteriormente. Il tallone dà un riferimento per flettere di più anche e ginocchia mantenendo il controllo.

Il quadricipite frena eccentricamente la flessione del ginocchio e gli estensori dell’anca regolano la discesa. In salita, grande gluteo e quadricipite estendono anca e ginocchio. Si cerca di produrre forza senza tornare subito ad antiversione, apertura costale ed estensione lombare.

4. Integrazione sensoriale e respiratoria

Il rialzo cambia la meccanica della caviglia e offre un riferimento sensoriale al calcagno. Con espirazione e controllo addominale aiuta a spostare indietro la percezione del carico. Si inspira poi espandendo le coste posteriori e laterali mantenendo lo stack.

> **Riferimento calcaneare → flessione controllata → quadricipite eccentrico + controllo dell’anca → stack e contenimento addominale → espansione posteriore → gluteo e quadricipite concentrici in salita → integrazione sotto carico.**

La prima strategia serve a recuperare pressione, espansione posteriore, appoggio e controllo. Si progredisce poi verso antiversione ed estensione fisiologiche senza perdere lo stack o tornare alla strategia rigida. Il PEC è usato come modello PRI. Le fotografie illustrano strategia ed esercizio.

Dalla riabilitazione al riadattamento

Una lettura personale: recuperare l’antiversione fisiologica mantenendo lo stack

Punto di partenza

Recuperate gestione delle pressioni, espansione posteriore, distribuzione dei carichi e alternanza, retroversione ed espansione posteriore hanno svolto il ruolo di strumenti per riaprire opzioni. La fase successiva restituisce al sistema un accesso graduale ad antiversione, estensione e carico anteriore conservando il controllo.

La colonna come una molla

Lordosi cervicale, cifosi toracica e lordosi lombare combinano mobilità, rigidità e capacità di assorbire e trasmettere carichi. Possiamo immaginare la colonna come una molla tridimensionale. Curve, dischi, articolazioni e muscoli distribuiscono le forze in più direzioni con compressione, tensione, taglio e momenti di flessione ed estensione.

Bacino, colonna e torace hanno un rapporto naturale diverso per ogni persona. L’obiettivo è potersi spostare tra antiversione e retroversione senza rimanere fissi agli estremi.

Dalla correzione alla tolleranza

Durante la riabilitazione abbiamo usato stack, espirazione, addominali, appoggio calcaneare, ischiocrurali ed espansione posteriore per uscire dalla strategia avanzata. Quando i sintomi calano e il movimento migliora, la persona può tornare in una posizione prima poco tollerata con controllo e senza riprodurre i sintomi?

Propongo un’esposizione progressiva all’antiversione. Il sistema neurosensoriale impara ad aumentare la lordosi, orientare il bacino anteriormente e accettare il carico anteriore mantenendo il controllo delle pressioni e un rapporto funzionale torace–bacino.

Lo stack come capacità

Lo stack diventa la capacità di mantenere la cooperazione tra torace, bacino, diaframma e parete addominale mentre la posizione cambia. La persona può lasciare in parte l’allineamento geometrico per muoversi, conservando pressione, tensione muscolare e capacità di tornare.

1 · Recuperare	2 · Controllare	3 · Esporre	4 · Integrare
Stack ed espansione posteriore; recuperare la funzione di ischiocrurali e addominali.	Piccola antiversione senza perdere pressione; tenere la tensione mentre i muscoli si allungano.	Più antiversione, estensione e carico; lavoro eccentrico progressivo.	Velocità, forza, sport e fatica; alternare liberamente le strategie.

La chiave: controllo eccentrico

Dopo aver recuperato la partecipazione di ischiocrurali, obliquo interno, trasverso e altri muscoli legati allo stack, insegniamo loro a mantenere tensione mentre si allungano. Passano dal riposizionare il corpo a frenare il movimento nella direzione opposta.

Obliquo interno e trasverso consentono alle coste di riaprirsi e al torace di espandersi senza perdere tutta la tensione addominale. Gli ischiocrurali permettono al bacino di andare in antiversione e all’anca di cambiare posizione, continuando a regolare il movimento. L’obiettivo è rallentare, tollerare e poter lasciare l’antiversione.

Una progressione neurosensoriale

Se il sistema ha associato sicurezza e controllo ad appoggio del tallone, retroversione relativa ed espansione posteriore, ampliamo gradualmente la mappa del movimento. L’esposizione progressiva può rendere di nuovo accessibili posizioni associate prima a minaccia o sintomi. Da compiti lenti e controllati si passa a più ampiezza, carico, velocità e variabilità, per entrare e uscire da flessione, estensione, antiversione, retroversione, espansione e compressione.

> **Prima recuperiamo una posizione da cui il sistema può respirare, distribuire il carico e muoversi senza sintomi. Poi gli insegniamo a lasciarla gradualmente. La riabilitazione recupera possibilità. Il riadattamento insegna a usarle sotto carico.**

È un’interpretazione clinica personale. Stack ed espansione posteriore sono il punto di partenza per recuperare la variabilità fisiologica di colonna e bacino con esposizione progressiva e controllo eccentrico.