

Università degli Studi di Padova

Dipartimento di Medicina

**Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecniche dell'Attività Motoria
Preventiva e Adattata**

Tesi di Laurea

**METODO POSTURALE MÉZIÈRES: EFFETTI SUL
DOLORE LOMBARE NELLA GINNASTICA RITMICA**

Relatore: Dott. Stefano Gobbo

Laureanda: Barbiero Giorgia

N° di matricola: 2081825

Anno Accademico 2023/2024

INDICE

RIASSUNTO	1
ABSTRACT	2
INTRODUZIONE	3
CAPITOLO 1– LA GINNASTICA RITMICA	4
1.1 LA DISCIPLINA.....	4
1.2 ELEMENTI ED ATTREZZI UTILIZZATI.....	4
1.3 RICHIESTE FISICHE E TECNICHE DELLA GINNASTICA RITMICA.....	5
CAPITOLO 2 – LA LOMBALGIA NEGLI ATLETI DI GINNASTICA RITMICA..	8
2.1 EPIDEMIOLOGIA E FATTORI DI RISCHIO	8
2.2 MECCANISMI PATOGENETICI DELLA LOMBALGIA E L’ESERCIZIO TERAPEUTICO COME TRATTAMENTO.....	11
CAPITOLO 3 - IL CONTROLLO POSTURALE NELLA GINNASTICA RIT MICA	13
3.1 DEFINIZIONE DI POSTURA E RUOLO DEL CONTROLLO POSTURALE.....	13
3.3 IMPLEMENTAZIONE DEL CONTROLLO POSTURALE NELLA PREPARAZIONE FISICA NELLE GINNASTE.....	15
3.4 STRATEGIE DI ALLENAMENTO PER MIGLIORARE IL CONTROLLO POSTURALE.....	17
CAPITOLO 4 - APPLICAZIONE DEL METODO MÉZIÈRES NELLA GINNASTICA RITMICA	19
4.1 PRINCIPI FONDAMENTALI DEL METODO MÉZIÈRES	19
4.2 TECNICHE E APPLICAZIONI PRATICHE DEL METODO MÉZIÈRES.....	21
4.3 L’EFFICACIA DEL METODO MÉZIÈRES NELLA GESTIONE DEL LBP NELLE GINNASTE	27
CONCLUSIONE	36
BIBLIOGRAFIA	37

RIASSUNTO

La ginnastica ritmica (GR) è una disciplina che unisce danza, ginnastica e attrezzi come fune, cerchio, palla, clavette e nastro. Essendo uno sport che richiede un alto grado di flessibilità, coordinazione, equilibrio ed un eccessivo aumento del range di movimento (ROM) di un'articolazione, può portare a problematiche come il dolore lombare (Low Back Pain, LBP), una comune causa di disabilità. Questa tesi si propone di analizzare l'efficacia del metodo Mézières nel trattamento del LBP nelle atlete di ginnastica ritmica, con l'obiettivo di integrarlo nella preparazione fisica come misura preventiva. Questo tipo di trattamento promuove il rilassamento, l'inibizione tonica e lo stretching globale e progressivo delle regioni muscolari con squilibri con l'obiettivo di ridurre le deformazioni attraverso lo stiramento delle catene muscolari. La ricerca bibliografica è stata svolta tramite l'utilizzo del database online, Pubmed; le parole chiave utilizzate per la ricerca sono state: "Ginnastica ritmica", "postura", "controllo posturale", correlate ai termini "LBP", "Metodo Mézières". I risultati hanno dimostrato che il metodo Mézières è efficace nel ridurre il dolore lombare, nel migliorare la flessibilità e la qualità della vita non solo nei pazienti comuni ma anche negli atleti di diversi sport inclusa la GR. Dagli esiti positivi raggiunti, si può concludere che l'implementazione del metodo Mézières, insieme all'integrazione dei trattamenti tradizionali, nella preparazione delle ginnaste ritmiche può rappresentare una strategia valida per prevenire il LBP e promuovere una maggiore consapevolezza corporea e una continua educazione posturale, essenziali per il benessere e le prestazioni sportive delle atlete.

ABSTRACT

Rhythmic gymnastics (GR) is a discipline that combines dance, gymnastics and apparatus such as rope, hoop, ball, clubs and ribbon. As a sport that requires a high degree of flexibility, coordination, balance and an excessive increase in the range of motion (ROM) of a joint, it can lead to problems such as Low Back Pain (LBP), a common cause of disability. This thesis aims to analyse the effectiveness of the Mézières method in the treatment of LBP in female rhythmic gymnastics athletes, with the aim of integrating it into physical training as a preventive measure. This type of treatment promotes relaxation, tonic inhibition and global and progressive stretching of muscular regions with imbalances with the aim of reducing deformities by stretching muscle chains. The literature search was carried out using the online database, Pubmed; the keywords used for the search were ‘rhythmic gymnastics’, ‘posture’, ‘postural control’, related to the terms ‘LBP’, ‘Mézières Method’. The results showed that the Mézières Method is effective in reducing lower back pain, improving flexibility and quality of life not only in ordinary patients but also in athletes of various sports including GR. From the positive results achieved, it can be concluded that the implementation of the Mézières method, together with the integration of traditional treatments, in the training of rhythmic gymnasts can be a valid strategy to prevent LBP and promote greater body awareness and continuous postural education, which are essential for the well-being and sports performance of female athletes.

INTRODUZIONE

La ginnastica ritmica (GR) è una disciplina sportiva che combina elementi di danza, ginnastica e l'utilizzo di piccoli attrezzi, tra cui fune, cerchio, palla, clavette e nastro. Questi attrezzi, insieme alle componenti musicali, sono il tratto distintivo di questo sport, che richiede una combinazione di abilità fisiche, coordinative e artistiche. Nelle prime fasi di apprendimento della ginnastica ritmica, già a partire dall'età di 4-5 anni, l'attenzione è rivolta allo sviluppo delle capacità motorie di base, con un approccio ludico e multilaterale. Con l'avanzare dell'età, si passa a un allenamento più specifico e complesso, volto a sviluppare non solo abilità fisiche bilaterali, ma anche una precisa consapevolezza tecnica e un controllo ottimale degli attrezzi. Il dolore lombare (Low Back Pain, LBP) rappresenta una delle principali cause di disabilità a livello globale, incidendo significativamente sulla qualità della vita delle persone. In ambito sportivo, la lombalgia rappresenta un problema comune, ad esempio, sport che richiedono estensioni ripetute o movimenti intensi del tronco come la ginnastica ritmica, sono spesso associati a un'elevata incidenza di LBP. Tra i trattamenti raccomandati per questa problematica, l'esercizio terapeutico ha acquisito un ruolo centrale, in particolare l'attenzione è rivolta agli esercizi di stabilizzazione del "core", i quali, si sono dimostrati efficaci non solo nel migliorare la stabilità e la forza della muscolatura coinvolta, ma anche nella riduzione del dolore lombare. La postura rappresenta un elemento cruciale nella salute e nella performance atletica, in particolare negli sport che richiedono elevati livelli di flessibilità e coordinazione, come la ginnastica ritmica. In questo contesto, gli atleti di GR, spesso esposti a carichi di allenamento elevati e movimenti ripetitivi, possono andare incontro a squilibri muscolo-scheletrici e disallineamenti posturali. Tali alterazioni non solo compromettono la qualità del movimento, ma aumentano anche il rischio di infortuni e riducono le prestazioni sportive. Questo elaborato si propone di analizzare l'efficacia del metodo Mézières nel trattamento del LBP in atlete di ginnastica ritmica. Questo trattamento valorizza il rilassamento, l'inibizione tonica e lo stretching globale e progressivo delle regioni muscolari con squilibri. L'obiettivo finale è quello di introdurre questo tipo di trattamento all'interno della preparazione fisica delle ginnaste ritmiche come prevenzione del LBP, sostenendo l'importanza di una consapevolezza corporea e di un'educazione posturale continua.

CAPITOLO 1– LA GINNASTICA RITMICA

1.1 LA DISCIPLINA

La ginnastica ritmica (GR) sviluppa le capacità coordinative sia generali che specifiche, fondamentali per acquisire abilità peculiari, sia a corpo libero che con l'uso degli attrezzi, che devono essere sempre in movimento. Gli attrezzi della GR, chiamati anche "piccoli attrezzi" per distinguerli dai "grandi attrezzi" della ginnastica artistica, sono: fune, cerchio, palla, clavette e nastro. Un tratto distintivo della GR è l'elemento musicale. Questa disciplina, riservata esclusivamente alle donne in ambito olimpico, prevede competizioni individuali o di squadra. Nella competizione a squadre, cinque ginnaste si esibiscono contemporaneamente sulla pedana, collaborando negli scambi di attrezzi e nella creazione di formazioni dinamiche. Negli esercizi individuali, le ginnaste utilizzano un solo attrezzo per eseguire elementi tecnici fondamentali, in base alle caratteristiche specifiche dell'attrezzo, insieme a movimenti a corpo libero come salti, equilibri, rotazioni sull'asse longitudinale (pivot), movimenti articolati e onde, oltre a collegamenti che esaltano la loro destrezza. Altri aspetti rilevanti per elevare il livello tecnico degli esercizi includono la varietà di direzioni, forme, ampiezze, piani di lavoro, ritmo e velocità. ^[1]

1.2 ELEMENTI ED ATTREZZI UTILIZZATI

La ginnastica ritmica combina movimenti complessi del corpo con l'uso di vari attrezzi, ognuno dei quali richiede abilità specifiche. Gli attrezzi principali sono: fune, cerchio, palla, clavette e nastro.

- La fune, solitamente in canapa, ha dei nodi alle estremità e la sua lunghezza varia in base all'altezza dell'atleta. Richiede grande velocità ed esplosività per eseguire salti artistici in diverse forme. I principali movimenti includono salti oltre la fune, rotazioni, lanci e riprese rapide, con maneggio che prevede oscillazioni, circonduzioni e movimenti a otto.

- Il cerchio è l'attrezzo che richiede maggiore versatilità, mettendo in risalto la capacità di salto, equilibrio e articolazione. I movimenti tecnici includono rotolamenti, rotazioni, lanci, passaggi sopra e attraverso l'attrezzo, con maneggio che comprende oscillazioni e circonduzioni.
- La palla, realizzata in gomma o materiale sintetico, permette movimenti eleganti come rotolamenti e manipolazioni, combinati con ritmici palleggi e rimbalzi. La ginnasta deve mostrare estrema destrezza per evitare di afferrare la palla con le dita o di appoggiarla involontariamente al corpo.
- Le clavette, utilizzate in coppia, richiedono abilità fini e capacità di lavoro simmetrico. I principali movimenti comprendono giri, moulinet, lanci e riprese, oscillazioni e movimenti asimmetrici.
- Il nastro, in seta o materiale simile, deve essere mantenuto costantemente in movimento grazie ai fluidi movimenti delle braccia e alla spinta delle gambe. I principali movimenti includono serpentine, spirali, lanci e riprese, tutti eseguiti in continuità e con un disegno ben definito. ^[1]

1.3 RICHIESTE FISICHE E TECNICHE DELLA GINNASTICA RITMICA

L'allenamento nella ginnastica ritmica richiede una preparazione approfondita a livello fisico, tecnico e competitivo. La preparazione fisica è focalizzata sullo sviluppo e miglioramento delle abilità motorie, essenziali per affrontare lo studio delle varie difficoltà tecniche e per mantenerle nel tempo. La preparazione tecnica, invece, riguarda la creazione di combinazioni coreografiche eseguite con musica, valutate in base a precisione, difficoltà tecnica e complessità artistica. Infine, la preparazione per la gara consiste nella ripetizione e nel perfezionamento delle routine competitive.

La preparazione fisica, sia generale che specifica, comprende l'allenamento delle capacità organico-muscolari, note anche come capacità condizionali. Queste includono: la flessibilità, la forza, fondamentale per sviluppare la tonicità muscolare necessaria a mantenere stabilità,

equilibrio e una corretta postura durante l'esecuzione degli elementi tecnici; la rapidità, che consente di eseguire movimenti nel minor tempo possibile, essenziale per coordinare un gran numero di azioni in un tempo definito; la resistenza, sia anaerobica lattacida, utile nelle competizioni, che aerobica, necessaria per le lunghe sessioni di allenamento. Infine, l'acrobatica aiuta a potenziare le capacità motorie e a raggiungere livelli tecnici più avanzati. La preparazione tecnica si concentra sull'apprendimento degli elementi tecnici codificati, eseguiti sia a corpo libero che con i piccoli attrezzi, suddivisi in vari livelli di difficoltà e raggruppati in tre categorie principali: salti, equilibri e pivot. ^[2] Nell'ambito della formazione di base, l'età di 4-5 anni è quella in cui si può cominciare a svolgere attività in palestra ponendo le basi per una futura impostazione tecnica. Iniziare le sedute di allenamento più specifico anche all'età di 5-6 anni molto spesso può influire positivamente sul futuro rendimento sportivo. Il lavoro è rivolto ad uno sviluppo fisico multilaterale con un approccio ludico utilizzando i piccoli attrezzi per il consolidamento degli schemi motori di base appresi. Dai 6 agli 8 anni, è fondamentale stimolare costantemente e in modo vario le capacità coordinative, seguendo obiettivi semplici ma con la ricerca dell'esattezza motoria. Si possono introdurre esercizi più specifici per insegnare la tecnica con i piccoli attrezzi, mantenendo comunque un approccio ludico. La tappa di preparazione fondamentale riguarda quella che va dagli 8 ai 12 anni, periodo in cui le capacità motorie migliorano soprattutto per quanto riguarda l'esecuzione. Il lavoro è improntato sull'assimilazione degli elementi fondamentali, con la ricerca di varianti tecniche più complicate, sfruttando correttamente i movimenti degli schemi motori già appresi. Relativamente ai piccoli attrezzi, oltre allo studio dei movimenti fondamentali, verrà posta l'attenzione sulla realizzazione dei lanci, delle variazioni di dinamismo e intensità di esecuzione. Una particolare cura sarà rivolta a quegli elementi tecnici, che per la loro struttura, sono asimmetrici e che sollecitano una particolare coordinazione. In questa tappa è importante sviluppare uguali capacità fisiche e di coordinazione sia a destra che a sinistra anche per evitare scompensi o deformazioni muscolo-scheletriche.^[3] Le capacità condizionali non sono l'unico fattore a influenzare la performance. Anche le capacità coordinative svolgono un ruolo cruciale, sia nelle prestazioni di alto livello che nei movimenti quotidiani. Queste capacità dipendono dai processi del sistema nervoso centrale che regolano e controllano i movimenti, e si suddividono in capacità coordinative generali che riguardano tutti gli sport (come apprendimento motorio, controllo motorio, adattamento e trasformazione del movimento) e capacità coordinative specifiche

che vengono formate e perfezionate all'interno della singola disciplina sportiva (equilibrio, ritmo, orientamento, reazione, differenziazione, coordinazione segmentaria e trasformazione). La capacità di apprendimento motorio esprime l'attitudine all'apprendimento di nuovi gesti e può essere valutata attraverso il parametro del tempo, cioè della rapidità con la quale l'allievo si impadronisce correttamente di un nuovo movimento caratterizzato da una certa complessità. Nella prima infanzia lo sviluppo di questa capacità è modesto; segna poi una rapida accelerazione nel periodo del primo ciclo (età 6 -7 anni) e nel secondo ciclo (età 8 -10 anni) raggiunge il massimo grado di incremento. Si stimola proponendo esercizi nuovi sempre più complessi. La capacità di controllo motorio esprime l'attitudine nel controllare e regolare il movimento, cioè la capacità di realizzare gesti precisi che consentono di raggiungere adeguatamente lo scopo dell'azione; si valuta attraverso la qualità dell'abilità motoria appresa. Per quanto riguarda invece le capacità coordinative speciali sono:

- la capacità di equilibrio che può essere definita come capacità di mantenere il corpo in equilibrio (equilibrio statico) oppure di conservare o ripristinare questa condizione durante e dopo spostamenti ampi e rapidi (equilibrio dinamico). Questa capacità è fondamentale nella GR per mantenere posture complesse e in diverse situazioni dinamiche.
- importante nella ginnastica ritmica, la capacità di ritmo che è la capacità di cogliere un ritmo imposto dall'esterno e di riprodurlo nel movimento (ritmo oggettivo) nonché di realizzare i movimenti secondo un andamento ritmico interiorizzato (ritmo soggettivo).
- La capacità di reazione consiste nel programmare ed eseguire rapidamente azioni motorie adeguate e di breve durata in risposta ad un segnale.
- La capacità di adattamento è la capacità di adattare il programma dell'azione motoria alle variazioni della situazione prevista, oppure di continuare l'azione stessa in maniera totalmente diversa.
- La capacità di accoppiamento e combinazione che è la capacità di coordinare opportunamente tra loro i movimenti parziali del corpo, le successioni di movimenti singoli e le singole fasi del movimento. ^[4]

CAPITOLO 2 – LA LOMBALGIA NEGLI ATLETI DI GINNASTICA RITMICA

2.1 EPIDEMIOLOGIA E FATTORI DI RISCHIO

Secondo le linee guida dell'OMS, Il dolore lombare (low back pain, LBP) è definito come dolore e disagio localizzato al di sotto del (Tabella 1) margine costale e al di sopra delle pieghe glutee inferiori, con o senza dolore alle gambe. Questo dolore può essere classificato come acuto, subacuto o cronico, a seconda della durata dei sintomi. Il dolore acuto dura meno di 6 settimane, il

subacuto dura da 6 a 12 settimane, mentre il dolore cronico persiste per più di 12 settimane. Il dolore lombare è la principale causa di disabilità a livello globale in tutte le età e in entrambi i sessi, rappresentando l'8% di tutti gli anni vissuti con disabilità (YLD) nel 2020. [5 6]

Con il termine di lombalgia intendiamo qualsiasi dolore localizzato nella regione lombare di genesi meccanica e non-meccanica (Tab.1) [6] La lombalgia è una condizione complessa e

Cause di lombalgia.

Meccaniche	<ul style="list-style-type: none"> • Degenerazione discale e delle faccette • Patologie muscolari (ad es. sindrome dolorosa mio-fasciale) • Dolore discogenico con o senza sintomi radicolari • Radicolopatia da <i>impingement</i> strutturale • Dolore da trauma spinale • Fratture vertebrali • Spondilosi con o senza stenosi del canale vertebrale • Micro- e macro-instabilità della colonna
Non meccaniche	<ul style="list-style-type: none"> • Sindromi neurologiche • Mielopatie • Plessopatie lombosacrali (ad es. diabete, tumore) • Polineuropatia acuta, subacuta, cronica (ad es. sindrome di Guillan-Barré) • Mononeuropatia • Miopatie • Sindromi distoniche • Patologie sistemiche • Neoplasie primitive o metastasi • Infezioni ossee, epidurali, discali • Spondiloartropatia infiammatoria • Patologie metaboliche dell'osso (ad es. osteoporomalacia) • Patologie vascolari • Dolore riferito • Patologie viscerali: gastrointestinali (ad es. pancreatite, colecistite) e urinarie (ad es. nefriti) • Patologie cardio-respiratorie • Alterazioni delle coste/sterno • Aneurisma dell'aorta toracica/addominale • Patologie dell'anca

multifattoriale, dovuta all'interazione di diversi fattori di rischio. Alcuni fattori locali e

sistemici possono contribuire al rischio sia di sperimentare almeno un episodio di mal di schiena nella vita, sia di cronicizzazione dello stesso. Tra questi abbiamo:

- stile di vita non sano (ad es. tabagismo, obesità, sedentarietà);
- stress fisico (ad es. stare in piedi a lungo e sollevare carichi importanti);
- stato emotivo
- condizioni lavorative
- patologie infiammatorie e disimmuni (ad es. spondiloartriti);
- fattori ambientali e contesto sociale

Tra i fattori di rischio professionali, le attività manuali che prevedono, ad esempio, il sollevamento di carichi pesanti e/o posture scomode, movimenti del tronco simultanei in flessione e torsione ed esposizione continua a vibrazioni, sono identificate dai pazienti come trigger di un episodio acuto di lombalgia ^[6]

Per quanto riguarda i fattori di rischio meccanici, uno studio ha esaminato se una bassa forza di estensione lombare, un'elevata mobilità lombare e un elevato rapporto tra forza di mobilità ed estensione siano correlati al mal di schiena presente e futuro negli adolescenti. I risultati hanno rivelato che il dolore lombare è fortemente associato a una bassa forza di estensione lombare e a elevati rapporti tra mobilità lombare e forza di estensione. Questi esiti supportano l'ipotesi che una forza e stabilità insufficienti nella parte bassa della schiena possano essere fattori significativi per il mal di schiena attuale e futuro negli adolescenti. ^[8]

Nell'ambito sportivo, le lesioni e i disturbi alla parte bassa della schiena non sono rari negli atleti. In questo studio prospettico, è stato dimostrato che gli atleti che praticano sport specifici come ginnastica, danza, calcio, canottaggio e sport con racchetta hanno un rischio maggiore di sviluppare LBP. L'86% dei ginnasti ritmici ha segnalato dolore alla parte bassa della schiena, la quale, era la sede più comune dei disturbi (Tab. 2) e rappresentava il 25% dei disturbi totali registrati dai ginnasti ritmici e il 24% degli infortuni che richiedevano una valutazione medica (Tab. 3). Il 50% degli infortuni che richiedevano una perdita di tempo dallo sport erano di natura lombare. ^[7]

TABLE 1. Anatomic distribution of musculoskeletal complaints in rhythmic gymnastics.

Location	Percentage
Head and neck	1.6
Shoulder and arm	1.9
Elbow and forearm	0.5
Wrist and hand	3.2
Back	24.5
Hip and thigh	14
Knee	19
Leg (tibia)	19
Ankle	11.7
Foot	5.3

Tabella 2

Distribuzione anatomica dei disturbi muscoloscheletrici nella ginnastica ritmica.

Fonte

[Dolore lombare nei ginnasti ritmici d'élite](#)

Medicina e scienza nello sport e nell'esercizio fisico31(11):1686, novembre 1999.

TABLE 2. Distribution of injuries in rhythmic gymnastics requiring a physician.

Location	Percentage
Head and neck	2.2
Shoulder and arm	0.0
Elbow and forearm	2.2
Wrist and hand	6.5
Back	23.9
Hip and thigh	6.5
Knee	17.3
Leg (tibia)	15.2
Ankle	10.9
Foot	15.2

Tabella 3

Distribuzione degli infortuni nella ginnastica ritmica che richiedono l'intervento del medico.

Fonte

[Dolore lombare nei ginnasti ritmici d'élite](#)

Medicina e scienza nello sport e nell'esercizio fisico31(11):1686, novembre 1999.

Un altro studio ha valutato la prevalenza di lombalgia in una coorte di ex ginnaste ritmiche di livello d'élite della squadra nazionale di ginnastica ritmica, questo perché è ancora dibattuto se la ginnastica ritmica sia una disciplina a rischio di lombalgia poiché, nonostante l'estrema e ripetitiva iperestensione della colonna, questa può essere contrastata da fattori protettivi che sono distintivi delle ginnaste ritmiche, vale a dire: magrezza, flessibilità lombare e forza muscolare. Dai risultati si evince che nelle ex ginnaste l'età di insorgenza del dolore era precedente rispetto ai controlli e, coloro che lamentavano lombalgia, hanno riportato una maggiore prevalenza di sintomi anche durante il periodo delle competizioni e si sono ritirate prima di quelle senza dolore. Quindi, la conclusione di questo studio è che le ex ginnaste ritmiche d'élite hanno riportato una prevalenza di lombalgia simile alla popolazione generale di pari sesso ed età. Tuttavia, coloro che hanno lamentato lombalgia durante l'attività sportiva sono a rischio di un esordio precoce dei sintomi dopo il ritiro dalle competizioni. ^[9]

2.2 MECCANISMI PATOGENETICI DELLA LOMBALGIA E L'ESERCIZIO TERAPEUTICO COME TRATTAMENTO

Il dolore lombare può essere classificato come “specifico”, nel caso la sintomatologia sia causata da meccanismi documentati (ad es. ernia del nucleo polposo, infezioni, fratture da fragilità, spondilite anchilopoietica, tumori, ecc.) e “aspecifico” se non si riescono a identificare con certezza i meccanismi fisiopatologici che hanno condotto alla condizione morbosa. Nella stragrande maggioranza dei casi (circa 90-95% dei casi) la lombalgia è da inquadrare come aspecifica. Si riconoscono due modelli concettuali alla base del dolore lombare: End-Organ Dysfunction Model (EODM) e Altered Nervous System Processing Models (ANSPMs). Secondo il modello EODM, la lombalgia è una conseguenza di sforzi eccessivi o traumi derivanti da attività fisicamente impegnative, che possono comportare danni o lesioni degenerative delle vertebre, dei dischi intervertebrali o dei muscoli spinali. Pertanto, il dolore avvertito dal paziente, è frutto di un danno ben definito in sede lombare. Tuttavia, questa spiegazione è eccessivamente semplicistica, in particolare a causa della modesta associazione tra sforzi fisici e alterazioni degenerative di queste strutture. Pertanto, questo approccio basato sul “danno” è stato riconsiderato; condizioni quali l'affaticamento o la distrazione durante l'esecuzione dello sforzo sembrerebbero predisporre a un episodio lombalgico tanto quanto l'esposizione a stress fisici, e la presenza di entrambi i fattori comporterebbe un maggior rischio di avere un dolore lombare. Secondo i modelli ANSPMs, invece, la premessa è che il paziente con dolore lombare abbia una alterata capacità di processare o decodificare lo stimolo doloroso. In genere si assiste a fenomeni di sensibilizzazione centrale e periferica. Ciò può derivare da cambiamenti fisiologici del sistema nervoso precipitati da input nocicettivi, da una maggiore suscettibilità al dolore o da fattori genetici, depressione o ansia. La “sensibilizzazione” è un processo di riduzione della soglia di attivazione neuronale, incremento nella risposta a determinati stimoli e comparsa di attività spontanea dei nocicettori. Clinicamente si caratterizza per la presenza di iperalgesia (innalzamento della risposta nocicettiva a determinati stimoli dolorosi) e allodinia (sensibilizzazione al dolore in risposta a stimoli non nocivi). Tale processo può insorgere sia a livello periferico che centrale.

- Per sensibilizzazione periferica intendiamo la reazione adottata dal sistema nervoso davanti a uno stimolo doloroso, sia esso di natura infiammatoria o neuropatica, che porta alla liberazione di sostanze pro-infiammatorie responsabili di un'iperalgia primaria.
- Per sensibilizzazione centrale intendiamo un processo che può instaurarsi e persistere indipendentemente dalla risoluzione del danno. Il dolore è, pertanto, generato in conseguenza a dei cambiamenti avvenuti all'interno del SNC che comportano alterazioni dell'interpretazione degli input sensoriali, che non rifletteranno la presenza di stimoli nocivi periferici.

Per quanto riguarda il trattamento della lombalgia, possiamo affidarci all'esercizio terapeutico, il quale include una combinazione di esercizi di stretching, addestramento cinestesico ed esercizi aerobici. Secondo le linee guida dell'ACP (American College of Physicians), l'esercizio terapeutico è raccomandato in caso di lombalgia acuta/subacuta perché sembra sortire un'efficacia pari a quella del trattamento farmacologico nella riduzione del dolore e nel recupero della funzione muscolare. In particolare, elemento fondamentale della riabilitazione di questi pazienti sono gli esercizi tesi al rinforzo dei muscoli del "core" che sono: muscoli addominali anteriormente, paraspinali e glutei posteriormente, dal diaframma superiormente e dai muscoli del pavimento e del cingolo pelvico inferiormente. Gli esercizi di core stability si sono dimostrati più efficaci dell'esercizio terapeutico generico in termini di riduzione del dolore e miglioramento dello status funzionale in pazienti affetti da lombalgia cronica. ^[6]

CAPITOLO 3 - IL CONTROLLO POSTURALE NELLA GINNASTICA RITMICA

3.1 DEFINIZIONE DI POSTURA E RUOLO DEL CONTROLLO POSTURALE

La postura è un insieme di interazioni tra il sistema muscolo-scheletrico con le vie afferenti ed efferenti del sistema nervoso centrale e il cui ruolo principale è quello di mantenere il corpo in uno stato di equilibrio muscolo-scheletrico, proteggendo le strutture di supporto del corpo da lesioni o deformità progressive. Possiamo quindi definire la postura come qualsiasi posizione che determini il mantenimento dell'equilibrio con la massima stabilità, il minimo consumo di energia e il minimo stress delle strutture anatomiche.

Nell'uomo tre curve fisiologiche bilanciano la colonna vertebrale: la lordosi cervicale e lombare convesse in avanti, e la cifosi dorsale concava in avanti. Queste curve si formano e si stabilizzano intorno ai 5-6 anni, mantengono l'equilibrio e forniscono supporto e resistenza alle pressioni longitudinali. Lo sviluppo completo della funzione posturale avviene intorno agli 11 anni, per poi mantenersi stabile fino ai 65 anni circa.

Il soggetto adotta la postura più appropriata in relazione all'ambiente e agli obiettivi di mobilità, in condizioni statiche e dinamiche. Dunque, il suo scopo è quello di mantenere l'equilibrio in queste condizioni. Quest'ultimo è dovuto dall'interazione tra diverse strutture anatomiche che si dividono in principali e secondarie:

- le strutture principali sono gli organi vestibolari, il cervelletto, la corteccia cerebrale e la formazione reticolare;
- le strutture secondarie sono gli esterocettori (tattili e pressori) situati sotto il piede, i recettori visivi e i propriocettori situati nei tendini, nelle capsule articolari e nei muscoli

L'equilibrio può essere statico o dinamico:

- Statico: la capacità di un corpo di mantenere la posizione statica
- Dinamica: capacità di un corpo di mantenere condizioni stabili durante le diverse attività quotidiane

Sia nell'equilibrio statico che in quello dinamico, il baricentro viene mantenuto in base alle strutture anatomiche ma con il minimo consumo di energia, distribuendo il peso corporeo su tutto il sistema scheletrico. Inoltre, il sistema muscolare, utilizza contrazioni isometriche antagoniste che determinano il tono posturale, il quale è responsabile del mantenimento della postura. La postura dal punto di vista funzionale può essere:

- Funzionale: caratterizzata da assenza di dolore, tono muscolare normale, assenza di tensione muscolare, equilibrio delle catene cinetiche e conservazione del rapporto armonico dei segmenti scheletrici nei tre piani spaziali.
- Non funzionale: caratterizzata da dolore, distonia muscolare, tensione muscolare anomala, squilibrio delle catene cinetiche e perdita di armonia dei segmenti scheletrici nei tre piani spaziali.

Il controllo posturale è un comportamento isometrico e motorio, che rappresenta un punto di partenza stabile dell'esecuzione dei movimenti. L'efficacia del sistema di controllo posturale dipende dalla disponibilità e dell'affidabilità delle informazioni provenienti dal sistema vestibolare e somatosensoriale. Quando una qualsiasi di queste componenti viene alterata in modo patologico, l'oscillazione corporea generalmente aumenta e l'attività dei muscoli posturali viene aumentata al fine di mantenere un equilibrio posturale. ^[10]

Il controllo posturale è regolato da un sistema conosciuto come Sistema Tónico Posturale e viene definito come “sistema cibernetico”. Esso è composto da un percorso afferente (sensory pathways) che trasmette le informazioni al Sistema Nervoso Centrale (Central Nervous System) il quale, dopo averle elaborate, controlla le variazioni posturali tramite un percorso efferente-effettore (sistema muscolare). Tale sistema, pur non essendo completamente conscio, è differente da un riflesso puro in quanto è influenzato da apprendimento ed esercizio.

Il sistema posturale per mantenere l'equilibrio tonico sfrutta le seguenti strutture:

- Input somatosensoriali: Muscoli tramite i fusi neuromuscolari e gli organi muscolo-tendinei del Golgi; Visuo-oculomotori; Vestibolari e Cute, in cui si trovano i recettori di Ruffini (sensibilità tattile e pressoria), Messner (sensibilità tattile e vibratoria) e Pacini (sensibilità pressoria e vibratoria)

- Modulazione e coordinazione a opera del sistema nervoso centrale;
- Output motorio: Muscoli tramite i motoneuroni ^[11]

3.3 IMPLEMENTAZIONE DEL CONTROLLO POSTURALE NELLA PREPARAZIONE FISICA NELLE GINNASTE

Un indicatore cruciale della corretta postura del corpo è la forma delle curvature spinali anteroposteriori, ovvero cifosi e lordosi, e la simmetria tra loro nei piani sagittale e frontale. A causa di carichi di allenamento elevati e alla ripetizione di movimenti specifici, si può incorrere a distonia muscolare e a disturbi della curvatura spinale, che possono causare dolore muscoloscheletrico, aumentare il rischio di infortuni e traumi, diminuire le prestazioni atletiche e influenzare la qualità della vita, sia durante il periodo agonistico che dopo la fine della carriera sportiva. ^[12]

Tenendo conto di quanto detto, la ginnastica ritmica (GR), essendo uno sport che richiede un alto grado di flessibilità, coordinazione, equilibrio ed un eccessivo aumento del range di movimento (ROM) di un'articolazione, questo può portare a squilibri muscolo-scheletrici compromettendo la stabilità e l'integrità dell'articolazione. Questo studio ha mirato a verificare la postura e i suoi cambiamenti negli atleti di ginnastica ritmica utilizzando SAPO, un programma computerizzato di analisi posturale quantitativa. Si tratta di un programma che fornisce, oltre alle misurazioni lineari, anche valori angolari, misurazione di distanze e angoli corporei fornendo una valutazione più affidabile e scientifica. Allo studio hanno partecipato 27 individui, tutte donne, di età compresa tra i 7 e i 15 anni. La fascia di età più prevalente era quella compresa tra 10 e 12 anni (45%), seguita da quella tra 7 e 9 anni (33%), che rappresenta un inizio precoce nella pratica della ginnastica e questo può generare cambiamenti posturali derivanti dall'allenamento, poiché il corpo dei bambini è in fase di sviluppo, essendo più suscettibile ai sovraccarichi esterni. Secondo i risultati riscontrati, i praticanti di GR possono sviluppare disallineamenti nelle strutture corporee e cambiamenti posturali. Ci sono state diverse asimmetrie in tutti gli atleti, ad esempio, le maggiori asimmetrie si sono riscontrate nei criteri di allineamento orizzontale della testa e differenza nella lunghezza degli arti inferiori dove quest'ultimo, insieme ai cambiamenti nella

cinematica del bacino, sono direttamente correlati ai disturbi della colonna vertebrale. Pertanto, la valutazione posturale degli atleti GR si è rivelata importante come misura profilattica per identificare possibili disallineamenti posturali, al fine di garantire una migliore prestazione della tecnica sportiva e prevenire i cambiamenti posturali che potrebbero verificarsi. ^[13]

Come detto precedentemente, il controllo posturale si riferisce alla capacità del corpo di mantenere una posizione stabile e di reagire efficacemente alle perturbazioni. Nella ginnastica, le atlete devono essere in grado di controllare il proprio corpo in diverse situazioni dinamiche e questo richiede un alto livello di propriocezione, forza del core e coordinazione neuromuscolare. Per implementare il controllo posturale nella preparazione fisica delle ginnaste, è importante disporre di strumenti di valutazione validati. Esistono vari test per valutare il controllo posturale, che possono essere divisi in test statici e dinamici. Un esempio di test statico su superficie stabile e instabile è il “Modified Clinical Test of Sensory Interaction in Balance”, il quale valuta l’equilibrio statico sia ad occhi aperti che a occhi chiusi. Una scarsa performance in questo test suggerirebbe la necessità di un training multisensoriale. Un altro strumento di valutazione dell’equilibrio statico è il “One Leg Standing Balance Test” che misura il tempo per il quale un soggetto è capace di mantenere la condizione di supporto monopodalico su una superficie liscia e piana. Dal test si può osservare:

- La tenuta della posizione dove, se il soggetto non riesce a mantenere la posizione, il test viene interrotto suggerendo una possibile carenza propriocettiva
- L'allineamento del busto durante la tenuta della posizione, dove si può osservare se il busto compensa, quindi il soggetto non gestisce la posizione attraverso i propriocettori del piede e utilizza il busto per mantenere l'equilibrio. Oppure, se il busto rimane fermo, quindi il soggetto attiva correttamente una strategia propriocettiva.
- L'allineamento degli arti inferiori durante l'esecuzione del test, dove si può osservare se è presente un compenso verso l'esterno, quindi una maggiore attivazione della catena crociata di apertura. Oppure un compenso verso l'interno, quindi una maggiore attivazione della catena crociata di chiusura.

Per quanto riguarda la valutazione dell'equilibrio dinamico, possiamo fare riferimento allo "Star Excursion Balance Test" (SEBT) il quale, sfida gli atleti a bilanciarsi su una gamba e raggiungere il punto più lontano possibile in otto diverse direzioni. ^[14]

Una volta eseguiti i test, si può passare alla programmazione dell'allenamento per il controllo posturale, il quale include esercizi che mirano a migliorare la stabilità del core, la propriocezione e la forza muscolare globale.

3.4 STRATEGIE DI ALLENAMENTO PER MIGLIORARE IL CONTROLLO POSTURALE

Come detto in precedenza, il programma di allenamento per il controllo posturale negli atleti di GR deve includere esercizi per la stabilità del core, il quale è fondamentale per il controllo dei movimenti durante le fasi di volo e di atterraggio nei salti. In merito a questo, è stato suggerito che la stabilità del core e l'allenamento pliometrico (CPT) possono migliorare il controllo posturale degli atleti e, a favore di questa ipotesi, questo studio ha valutato gli effetti di questo programma sulle prestazioni posturali di giovani ginnaste ritmiche. Il controllo posturale è stato valutato utilizzando test di appoggio su una gamba e bilanciamenti specifici della RG su una piattaforma di forza e valutato da giudici esperti. Dai risultati si evince che, dopo 8 settimane di programma CPT, ci sono stati dei miglioramenti in alcune variabili della gamba di supporto destra con occhi aperti e della gamba di supporto sinistra con occhi aperti con supporto monopodalico ($p < .01$), sono stati riscontrati miglioramenti anche in alcuni equilibri specifici della GR. La conclusione di questo studio è che, un programma CPT funzionale integrato, migliora il controllo posturale nelle giovani ginnaste ritmiche e che gli allenatori dovrebbero prendere in considerazione l'utilizzo di questo programma per migliorare le prestazioni degli atleti. ^[15]

Per quanto riguarda gli esercizi di propriocezione, alcuni autori, hanno affermato che ci sono forti prove a favore dell'uso dell'allenamento neuromuscolare per migliorare il controllo neuromuscolare del tronco e degli arti inferiori. Uno studio ha dimostrato che il controllo neuromuscolare può essere migliorato da esercizi di stabilità articolare, allenamento dell'equilibrio, allenamento di perturbazione, esercizi pliometrici o di salto e allenamento di

abilità specifiche per lo sport. I programmi di perturbazione sfidano la propriocezione, ad esempio utilizzando tavole oscillanti, tavole a rulli, dischi e palle svizzere. Uno studio, ha scoperto che sia il numero di atleti con lombalgia sia l'insorgenza di squilibri neuromuscolari nella regione lombare sono diminuiti in modo significativo a seguito di cambiamenti neuromuscolari dinamici dopo un programma di esercizi specifico per lo sport. Sulla base di questi risultati, potrebbe essere utile valutare gli atleti per deficit propriocettivi prima della competizione e indirizzarli verso un allenamento neuromuscolare attivo specifico. ^[16]

CAPITOLO 4 - APPLICAZIONE DEL METODO MÉZIÈRES NELLA GINNASTICA RITMICA

4.1 PRINCIPI FONDAMENTALI DEL METODO MÉZIÈRES

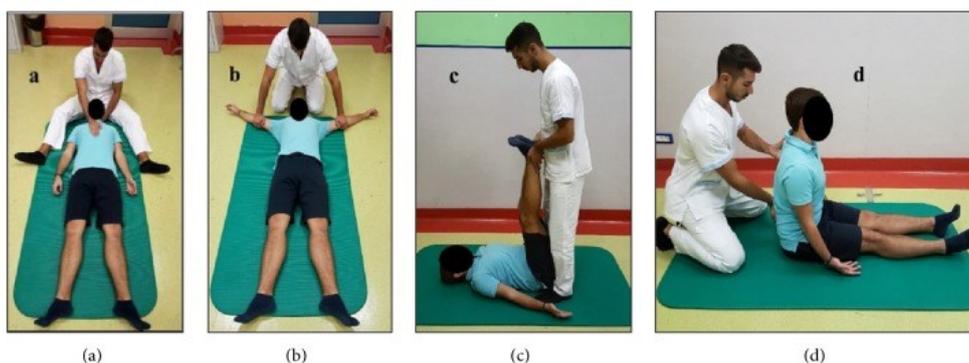
Il metodo Mézières è un concetto di rieducazione concepito da una fisioterapista francese, Françoise Mézières. I concetti di Mézières mettono in discussione l'ipotesi patogenetica riguardo ai disturbi muscoloscheletrici, che vengono solitamente attribuiti all'incapacità di resistere alla forza di gravità. Secondo la fisioterapista francese, la causa principale risiede in un accorciamento dei muscoli noti come "erettori del rachide". Françoise Mézières è stata la prima a introdurre il concetto delle "catene muscolari". Questi gruppi muscolari, in numero di quattro, si caratterizzano per la loro forza e la tendenza costante alla retrazione. Tale accorciamento causa deformazioni tridimensionali della colonna vertebrale e degli arti, che sono all'origine dei dolori muscoloscheletrici.^[17] Queste deformità coinvolgono principalmente i muscoli posteriori che compongono la catena muscolare posteriore, detta anche catena di apertura, la quale avvicina l'emibacino destro alla spalla sinistra. A livello del tronco i muscoli di questa catena sono: gluteo, quadrato dei lombi, piccolo dentato postero-inferiore, intercostali. Invece a livello dell'arto inferiore sono: sartorio, vasto laterale, tensore della fascia lata (TFL), piriforme, bicipite femorale, gastrocnemio mediale, tibiale, estensori e flessori dell'alluce e flessore delle dita.^[14] Un esempio di queste alterazioni sono le lordosi che, secondo Mézières, sono le cause primarie di ogni deformità e cifosi e scoliosi come eventi secondari alla lordosi. Françoise Mézières definisce anche una serie di 6 leggi del "funzionamento posturale":

- 1) "I muscoli posteriori si comportano come un unico muscolo"
- 2) "I muscoli delle catene sono troppo tonici e troppo corti"
- 3) "Qualsiasi azione localizzata, sia di allungamento che di accorciamento, provoca un accorciamento istantaneo dell'intero muscolo"
- 4) "Qualsiasi opposizione a questo accorciamento provoca istantaneamente la lateroflessione e la rotazione della colonna vertebrale e degli arti"

- 5) “La rotazione degli arti dovuta all’ipertonìa delle catene avviene sempre medialmente”
- 6) “Qualsiasi allungamento, torsione, dolore, qualsiasi sforzo implica immediatamente un blocco respiratorio in ispirazione” [18]

Il principio terapeutico di questo metodo, consiste nel ridurre le deformazioni con lo stiramento delle catene muscolari e lo strumento terapeutico è chiamato “contrazione isometrica eccentrica”, si tratta di contrazioni statiche a partire da posizioni in estensione e non è consentito nessun tentativo di compensazione da parte del corpo.^[17] Il metodo Mézières è solitamente eseguito per 1 o 2 sessioni a settimana negli adulti, con spesso più di 60 minuti a sessione. Alcuni esempi di posture:

- Prima postura: il paziente è in posizione supina e allineato, in base alla sua linea verticale (osso occipitale, 7a vertebra dorsale e sacro), per ricreare le curve corrette in base alla lordosi della colonna vertebrale. Al paziente viene chiesto di respirare prima normalmente e poi di eseguire la respirazione diaframmatica, concentrandosi sull'uso del retto addominale per abbassare le ultime costole toraciche
- Seconda postura: il paziente è in posizione supina, con gli arti superiori abdotti a 120° (per ottenere il massimo allungamento del gran dorsale).
- Terza postura: il paziente è in posizione supina, gli arti inferiori sollevati a più di 90° di flessione delle anche e le ginocchia estese o flesse, appoggiato a una parete o all’operatore, se il soggetto non è in grado di raggiungere la posizione con le ginocchia estese. Questo esercizio mirava ad allungare la catena muscolare posteriore. (Fig. 1) [19]



(Figura 1) Metodo riabilitativo Mézières: (a) la prima postura, (b) la seconda postura, (c) la terza postura e (d) variazione della terza postura. Fonte delle immagini: UOC Unità di Medicina Fisica e Riabilitazione, Policlinico Umberto I, Roma, Italia.

Per riassumere, il concetto di Mézières è un cambiamento negli approcci terapeutici, valorizzando il rilassamento, l'inibizione tonica e lo stretching globale e progressivo delle regioni muscolari con squilibri. [19]

4.2 TECNICHE E APPLICAZIONI PRATICHE DEL METODO MÉZIÈRES

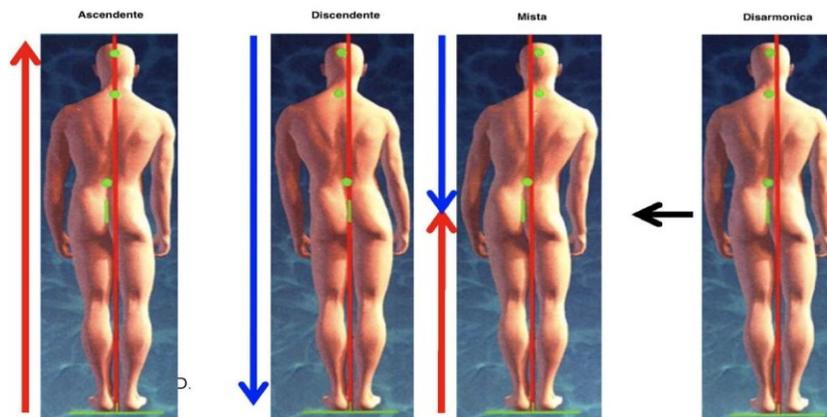
Come descritto precedentemente, il metodo Mézières si fonda su un approccio terapeutico che mira alla correzione della postura attraverso l'allungamento globale delle catene muscolari e il riequilibrio delle tensioni. Le tecniche utilizzate sono diverse e specifiche, adattate a ogni soggetto in base alle sue esigenze individuali e alla sua conformazione fisica. Gli elementi centrali del metodo Mézières sono: la valutazione posturale iniziale, le posizioni di allungamento muscolare e il lavoro respiratorio. Come anticipato, si inizia da una valutazione posturale con l'obiettivo di identificare squilibri e compensazioni posturali. La valutazione comprende l'analisi dell'allineamento statico, per individuare le possibili zone di disequilibrio, l'analisi della marcia, per portare ad un livello dinamico gli eventuali squilibri individuati nella statica, e infine l'analisi di gesti specifici, con lo scopo di studiare eventuali compensi. Nello specifico, l'allineamento è composto dall'allineamento statico frontale in vista posteriore e allineamento statico laterale. Per quanto concerne l'osservazione frontale in vista posteriore, l'allineamento viene di solito classificato rispetto alla verticale di Barrè, la quale, consiste in un filo a piombo su una linea virtuale perpendicolare al pavimento, da utilizzare come riferimento, per valutare il rapporto di equilibrio tra i punti di reperi corporei che sono: Occipite, C7, L3, Plica interglutea, Metà della distanza intermalleolare. Da qui si ricavano 5 categorie (Fig. 2) [14]:

- Allineamento Corretto: linea di Barrè interseca con tutti i punti di reperi
- Sindrome Ascendente: la causa dello squilibrio posturale va ricercata al di sotto del Baricentro. Quando la verticale di Barrè non interseca tra centro dei malleoli mediali e linea interglutea ma solo C7 e occipite
- Sindrome Discendente: la causa dello squilibrio posturale va ricercata al di sopra del Baricentro. Quando la verticale di Barrè che parte al centro tra i due malleoli mediali,

salendo interseca con la linea interglutea ma non la vertebra C7 e il centro dell'occipite

- **Sindrome Mista:** la causa può essere sia per una sindrome ascendente che discendente. Quando la verticale di Barrè che parte al centro tra i due malleoli mediali, salendo non interseca con la linea interglutea né con la vertebra C7 e il centro dell'occipite
- **Sindrome Disarmonica:** la causa dipende da problematiche differenti

ANALISI POSTURALE: LA VERTICALE DI BARRE



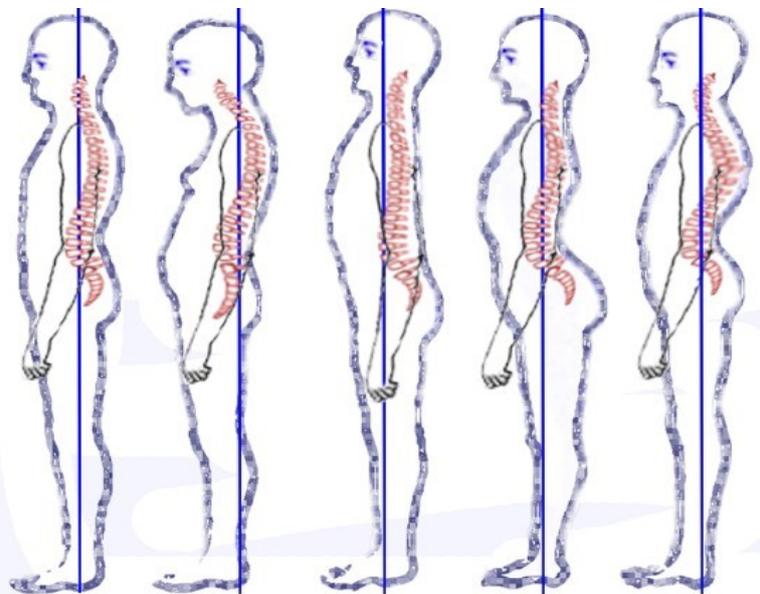
(Figura 2) Gobbo S., slide del corso “metodi e tecniche di posturologia e chinesiologia applicata”, Università degli studi di Padova, 2023-2024

Parlando invece dell'osservazione laterale, secondo la classificazione di Kendall, prende come riferimento verticale la linea teorica interna al corpo e non esterna, nello specifico la linea che congiunge il malleolo laterale, il centro di rotazione del ginocchio, l'acetabolo del femore, passa per L3 e arriva al meato acustico. In questo caso si possono distinguere 5 posture (Fig. 3) ^[14]:

- **Postura ideale:** la colonna ha due curve convesse sul davanti (lordosi cervicale e lordosi lombare) e due curve convessa sul dietro (cifosi toracica e sacrale) mentre il bacino ha una posizione neutra

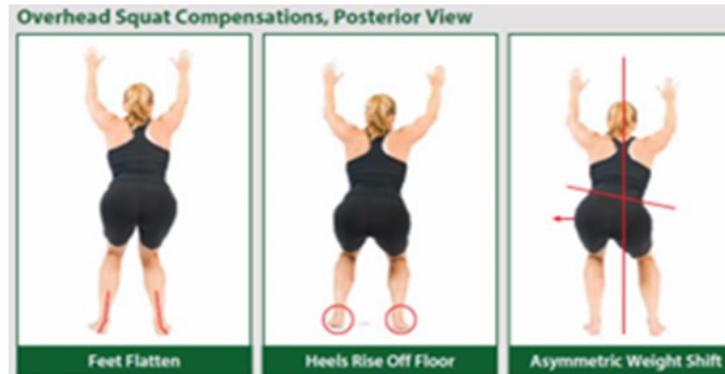
- Postura cifotica-lordotica: evidenzia un maggiore sviluppo della cifosi dorsale, una chiusura delle spalle e un aumento della lordosi a livello lombare con una sporgenza dell'addome e con lo slittamento in avanti del bacino. La testa risulta essere protrusa
- Postura a dorso piatto: in questa postura si ha una rettilineizzazione delle curve della colonna vertebrale e il ginocchio in estrema estensione
- Postura Sway-Back: è caratterizzata dallo sviluppo di una grande lordosi, mentre il bacino subisce un'inclinazione posteriore e scivola in avanti.
- Postura militare: si evidenzia un torace sporgente ed espanso, si ha l'idea di un corpo rigido

(Figura 3) <https://www.fisioscience.it/blog/cosa-sapere-sulla-postura/>



Infine, per quanto riguarda l'analisi dei gesti specifici, i test più comuni sono:

- “Over head squat test”: Si analizza il soggetto anteriormente, lateralmente e posteriormente per individuare eventuali scompensi. Quelli maggiormente osservati sono: valgismo e varismo delle ginocchia, spostamento laterale del bacino, caduta in avanti del busto e delle braccia (Fig.4) ^[14]



(Figura 4) Gobbo S., slide del corso “metodi e tecniche di posturologia e chinesioterapia applicata”, Università degli studi di Padova, 2023-2024

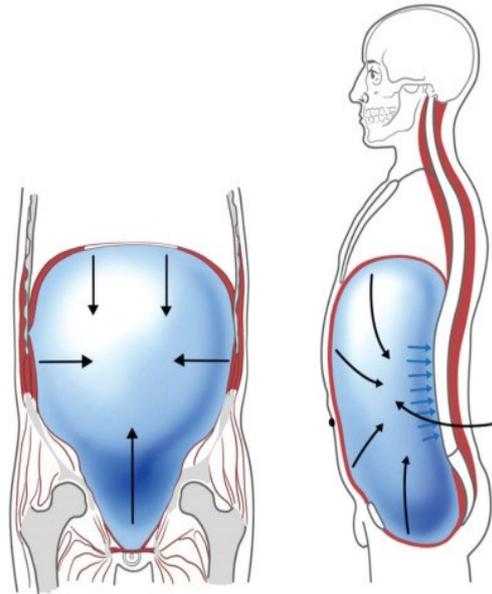
- “Single leg squat test”: questo test è consigliato negli screening di soggetti sportivi per avere una valutazione congiunta con il movimento bipodalico e per studiare meglio la gestione dell’arto inferiore in condizioni di ridotta base d’appoggio. L’osservazione viene fatta anteriormente e lateralmente (Fig.5) ^[14]



(Figura 5) Gobbo S., slide del corso “metodi e tecniche di posturologia e chinesioterapia applicata”, Università degli studi di Padova, 2023-2024

- “Sit and Reach”: l’obiettivo di questo test è misurare la flessibilità della zona lombare e dei muscoli posteriori della coscia. Questo test ha un limite, poiché fornisce informazioni circa la flessibilità base ma non ci indica se la parte superiore del corpo o la parte lombare o i femorali sono allungati proporzionalmente. ^[14 20]

Un ruolo fondamentale nel metodo Mézières lo gioca il lavoro respiratorio, in particolare quello diaframmatico poiché, il diaframma, inserendosi sulle vertebre lombari, può influire sulla postura e sulla statica essendo che è in relazione con tutte le catene muscolari. Ad esempio, un diaframma “bloccato in inspirazione” è retratto, ha un’escursione di movimento limitata ed è rigido e dolente. Ciò può comportare un maggiore reclutamento dei muscoli accessori inspiratori, provocando un’anteposizione di capo e scapole, oltre che un’elevazione delle clavicole e delle prime coste, spostando così la respirazione da diaframmatica a toracica alta.^[14] Diversi studi hanno dimostrato che la respirazione diaframmatica è coinvolta nella gestione del LBP, infatti, durante il caricamento dei muscoli inspiratori (MI), e in particolare il diaframma, l'uso dei segnali propriocettivi posteriori, necessari per il controllo dell'equilibrio, è ridotto negli individui con LBP. Inoltre, questi soggetti, hanno mostrato una maggiore suscettibilità all'affaticamento del diaframma rispetto ai controlli sani. In sintesi, a favore di quanto detto, un gruppo di ricerca ha scoperto che l’allenamento mirato dei muscoli inspiratori in individui con LBP ha ridotto la gravità di quest’ultimo e migliorato il controllo posturale.^[21] Un altro aspetto del muscolo diaframmatico è che influenza anche la pressione intra-addominale (IAP). Durante le attività di vita quotidiana, come saltare, correre o sollevare pesi, si verifica un aumento della IAP e per ottimizzarla, il diaframma si contrae inizialmente, seguito da una contrazione eccentrica dei muscoli addominali e del pavimento pelvico, fornendo così stabilità dinamica della colonna lombare. Se il diaframma non si contrae in modo ottimale e non si abbassa durante l’inspirazione, l’IAP aumentata non raggiungerà la parte inferiore della colonna lombare. Pertanto, i muscoli erettori spinali potrebbero dover lavorare di più per ottimizzare l’IAP e mantenere la stabilità, con conseguente stabilizzazione asimmetrica. (Fig. 4) ^[22]



(Figura 4) Regolazione della pressione intra-addominale (IAP) da parte del diaframma, del pavimento pelvico e del trasverso dell'addome. Riprodotto con autorizzazione della Rehabilitation Prague School (Frank C, Kobesova A, Kolar P. Stabilizzazione neuromuscolare dinamica e riabilitazione sportiva. International Journal of Sports Physical Therapy . 2013; 8: 62–73).

Il diaframma gioca un ruolo importante all'interno dell'allenamento del core, fondamentale per il controllo posturale. Come detto precedentemente, la funzione di questo muscolo è sia respiratoria che posturale, quest'ultima può essere valutata istruendo il paziente a mantenere la pressione fino al basso ventre durante i normali cicli respiratori, la quale può essere percepita contro la mano dell'istruttore. Una contrazione precoce o troppo forte della parete addominale impedirà la discesa ideale del diaframma e a sua volta potrebbe essere controproducente nel favorire la stabilizzazione spinale.^[22] In sintesi, il lavoro respiratorio all'interno del metodo Mézières gioca un ruolo centrale, in particolare la respirazione diaframmatica poiché influenza la postura e la stabilità. Un reclutamento errato del muscolo diaframmatico può compromettere la stabilità della colonna soprattutto quella lombare, pertanto, una corretta educazione alla respirazione diaframmatica associata all'allenamento del core può migliorare il controllo posturale e alleviare il dolore lombare. L'ultimo elemento cardine del metodo Mézières sono le posizioni di allungamento statico (stretching statico), poiché mirano a distendere le catene muscolari, soprattutto quella posteriore, favorendo il rilassamento delle zone di tensione. Questo metodo consiste nello stretching dei muscoli antigravitazionali (muscoli erettori spinali, muscoli posteriori della

coscia e muscoli tricipiti della sura) associati a deformazione posturale causata da un accorciamento delle catene cinetiche muscolari posteriori come conseguenza delle attività quotidiane. Per quanto riguarda l'effetto di questo metodo, alcuni studi precedenti hanno mostrato un miglioramento del test Sit and Reach (SRT) per la valutazione della flessibilità, rigidità muscolare delle gambe e distribuzione della pressione del piede.^[23]

4.3 L'EFFICACIA DEL METODO MÉZIÈRES NELLA GESTIONE DEL LBP NELLE GINNASTE

Come visto precedentemente, il principio fondamentale del metodo Mézières è che qualsiasi tensione o retrazione muscolare, specialmente a livello delle catene muscolari posteriori, può influenzare negativamente l'allineamento della colonna vertebrale e provocare dolori muscoloscheletrici. Enfatizza la consapevolezza corporea e utilizza un approccio di riabilitazione posturale globale. Diversi studi hanno analizzato l'efficacia del metodo Mézières nel trattamento del LBP, evidenziando diversi aspetti positivi. Come ad esempio, lo studio condotto da Alfonso-Mora et al.,^[24] pubblicato nella rivista "Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation", il quale ha determinato gli effetti del metodo Mézières (MM) sulla qualità della vita, sul dolore e sulla disabilità funzionale nelle persone con LBP e comprendere l'esperienza corporea del paziente durante l'intervento MM rispetto a un programma di calore, massaggio ed esercizi. Il MM è considerato una pratica che promuove la consapevolezza corporea (BA), e si propone che da questa consapevolezza sia possibile migliorare il dolore. L'intervento è stato personalizzato con una durata di 45-60 minuti a sessione, sono stati inclusi esercizi di stretching globali correlati ai sintomi di LBP, con enfasi su una regione del corpo in ogni sessione. (Tab.5). Dai risultati si evince che il MM ha alleviato il dolore in modo più efficace rispetto all'intervento di controllo di calore, massaggio, esercizi di rafforzamento e stretching immediatamente dopo 5 settimane di trattamento, sebbene entrambi gli interventi fossero ugualmente efficaci al momento del follow-up di 6 settimane, entrambi gli interventi hanno mostrato risultati con rilevanza clinica nel dolore e nella disabilità. Il MM è percepito dai partecipanti come un processo di insegnamento-apprendimento incentrato sulla BA che consente una gestione efficace dei sintomi correlati alla LBP. Sulla base dei risultati dello studio, il MM può essere

raccomandato come opzione di gestione per i pazienti con LBP poiché i risultati sono equivalenti a quelli ottenuti con interventi di esercizio come sostenuto nelle linee guida di pratica clinica.^[24]

Sessione 1: Gli esercizi di consapevolezza del posizionamento del corpo vengono eseguiti sia in posizione bipede che in posizione supina. In posizione supina, si diventa consapevoli della respirazione, della mobilità pelvica e della lordosi.

Consapevolezza del corpo



Respirazione



Sessione 2: si esegue una postura asimmetrica per la catena muscolare posteriore, si allungano i muscoli posteriori per flettere la mobilità coxofemorale, si mantiene la posizione con ciascuna gamba per 10-15 minuti, mantenendo l'allineamento del tronco e della testa,

Figura 3



Sessione 3: Se la persona tollera la posizione, si esegue lo stretching simmetrico della catena posteriore supina, come nella Figura 3 ma con entrambe le gambe, viene mantenuto per 20-30 minuti a seconda della tolleranza della persona con intervalli di riposo secondo necessità. Se la persona non tollera la posizione simmetrica, si esegue di nuovo la posizione asimmetrica della sessione 2

Sessione 4: postura bipede della catena muscolare posteriore. Si esegue gradualmente, cercando la discesa progressiva del tronco con un punto fisso nell'articolazione dell'anca, mantenendo la schiena dritta. È eseguito con supporto di flessione delle ginocchia per rilasciare la tensione della catena posteriore, in base alle esigenze della persona. La posizione di tolleranza è stata mantenuta tra 15 e 30 minuti, eseguendo una flessione del tronco più profonda a ogni tentativo.

Sessione 5: Lo stretching della catena muscolare toracico-brachiale è stato eseguito combinato con lo stretching della catena muscolare posteriore con posizione simmetrica o asimmetrica a seconda delle necessità



Nelle sedute dalla 6 alla 10 sono state scelte le posizioni che rappresentavano la maggiore tensione per la persona, cercando il rilascio della catena muscolare con il maggiore impatto sul complesso lombo-pelvico. Durante tutte le sedute è stata promossa una respirazione libera e ritmica senza coinvolgere i muscoli accessori. Sono stati eseguiti esercizi per migliorare l'estensibilità delle catene miofasciali, con le posizioni indicate, evitando compensazioni locali o a distanza, cercando l'allineamento posturale e l'attivazione della propriocezione

(Tabella 5) Alfonso-Mora, M. L., Guerra-Balic, M., Sánchez-Martín, R., Pedraza-Gómez, Z., Ramírez-Moreno, J., Castellanos-Garrido, A. L., Zambrano-Cristancho, L. K., & Varona, M. L. R. (2023). Mézières Method as a practice of embodiment in patients with low back pain: a mixed study. *Annals of Medicine*, 55(2). <https://doi.org/10.1080/07853890.2023.2265379>

Il LBP rappresenta uno dei disturbi muscoloscheletrici più comuni tra gli atleti, ed essendo che il metodo Mézières si è visto efficace sulla gestione di questa condizione, alcuni studi hanno analizzato l'impatto dell'implementazione di questo trattamento in atleti con lombalgia. Il primo, condotto da Lena et al.,^[25] è uno studio randomizzato controllato, ed ha valutato l'aggiunta del MM al protocollo riabilitativo standard per gli atleti d'élite con lombalgia nella riduzione del dolore lombare piuttosto che utilizzare solo il protocollo riabilitativo tradizionale. Le discipline considerate erano calcio, ginnastica ritmica e basket. L'intervento consiste in un trattamento con tre posture sdraiate in una sessione di 40 minuti due volte a settimana. L'obiettivo della sessione era di concentrarsi su esercizi di respirazione, mobilità della colonna vertebrale e stretching dei muscoli della schiena, con particolare attenzione ai muscoli diaframmatici, paravertebrali e gran dorsale. La valutazione complessiva degli esiti ha evidenziato una differenza significativa tra i gruppi. A 6 mesi dall'intervento, inoltre, è emersa una significativa differenza nelle medie dei risultati relativi al dolore attraverso la scala analogica visiva (VAS), alla flessibilità della schiena con il test Sit and Reache e alla disabilità della schiena con il questionario Roland-Morris (QRM), a favore del gruppo sperimentale, con una dimensione dell'effetto da moderata a grande rispetto al gruppo di controllo. Dai risultati si può concludere che l'approccio del metodo Mézières potrebbe rappresentare una soluzione valida e complementare ai tradizionali programmi di allenamento e trattamento negli atleti con LBP.^[25]

Andando più nello specifico, l'obiettivo di questo elaborato è quello di evidenziare l'efficacia del MM nel LBP nella disciplina della ginnastica ritmica. Nonostante la letteratura sul metodo Mézières applicato nello specifico a questo sport sia ancora limitata, alcuni studi hanno dimostrato come questo trattamento possa essere efficace nelle atlete con lombalgia. Questo articolo scientifico (Lena, O., Todri, J et. al, 2020) ^[26] è uno studio clinico randomizzato controllato con l'obiettivo di esaminare l'efficacia del trattamento posturale del metodo Mézières su atleti di ginnastica ritmica d'élite affetti da LBP. L'intervento posturale è stato implementato con una durata circa di 60 minuti in sedute ripetute di 2 o 3 incontri a settimana, contando in totale 60 sedute durante un periodo di 24 settimane. Le misure che sono state utilizzate per valutare gli esiti finali erano: la scala analogica visiva del dolore (VAS), il test della flessibilità seduta e di allungamento (Sit and Reach), il questionario Roland-Morris per la disabilità fisica e il questionario sullo stato di salute. Dai risultati ottenuti, si è evidenziato un miglioramento significativo nel gruppo di intervento rispetto al gruppo di controllo per quanto riguarda la riduzione del dolore che è risultato significativo ($P < 0,05$), come anche per il questionario Roland-Morris, sullo stato di salute e per il test della flessibilità. Dalle prove ottenute da questo studio, si può affermare che il trattamento con il metodo Mézières eseguito su atleti affetti da lombalgia ha avuto effetti positivi su tutti i risultati analizzati rispetto a quelli del gruppo di controllo ^[26]. Quindi, visto i risultati positivi da questi studi scientifici, si potrebbe implementare questo trattamento all'interno della preparazione fisica nella ginnastica ritmica per la gestione del LBP.

Autori	Anno	Descrizione intervento	Test	Risultati
M R Hutchinson	1999	È stato condotto un primo studio prospettico su sette ginnaste ritmiche d'élite che ha documentato infortuni e disturbi.	Gli infortuni sono stati classificati in base alla gravità da 1 a 10	L'86% dei ginnasti ha sofferto di mal di schiena nel corso dello studio prospettico.
		Il secondo studio era una revisione retrospettiva degli infortuni nelle ginnaste ritmiche d'élite che richiedevano una valutazione da parte di un medico		Il dolore alla parte bassa della schiena rappresentava il 25% dei disturbi totali registrati e il 24% degli infortuni che richiedevano una valutazione medica
M Piazza, A Di Cagno, A Cupisti, E Panicucci, G Santoro	2009	Valutazione della prevalenza di lombalgia in una coorte di ex ginnaste ritmiche di livello d'élite della squadra nazionale di ginnastica ritmica	Questionario standardizzato per valutare i sintomi del dolore lombare	22 ex ginnaste ritmiche e 28 controlli hanno segnalato lamentele di lombalgia (36,6% vs. 46,6%, p: ns). Coloro che hanno lamentato lombalgia durante l'attività sportiva sono a rischio di un esordio precoce dei sintomi dopo il ritiro
Luciana Rocco Bosso; Andrey Rogerio Campos Golias	2012	Studio fotometrico per verificare la postura e i suoi possibili cambiamenti negli atleti di ginnastica ritmica	Fotografie scattate da punti specifici segnati sul corpo dell'atleta, analizzate dal software di valutazione posturale (SAPO).	I dati suggeriscono asimmetrie in vista anteriore, posteriore e laterale

<p>Cabrejas, C., Morales, J., Solana-Tramunt, M., Nieto-Guisado, A., Badiola-Zabala, A., & Campos-Rius, J.</p>	<p>2022</p>	<p>Valutazione degli effetti di un programma di stabilità del core e l'allenamento pliometrico (CPT) funzionale integrato di 8 settimane sulle prestazioni posturali di giovani ginnaste ritmiche.</p>	<p>Il controllo posturale è stato valutato utilizzando test di appoggio su una gamba e bilanciamenti specifici RG su una piattaforma di forza e valutato da giudici esperti RG</p>	<p>Risultati significativamente migliori in alcune variabili della gamba di supporto destra con occhi aperti e della gamba di supporto sinistra con occhi aperti con supporto monopodalico ($p < .01$).</p>
<p>Kazuya Takeda, Masanobu Iwai, Shigeo Tanabe, Soichiro Koyama, Yui Hamazumi, Nobuhiro Kumazawa, Hiroaki Sakurai, Yoshikiyo Canada</p>	<p>2020</p>	<p>Esaminare gli effetti del metodo combinato di stretching statico e dinamico dei muscoli antigravitazionali basato sul concetto di Mézières sulla flessibilità del corpo e sull'equilibrio in posizione eretta</p>	<p>Test sit and reach (SRT), test functional reach (FRT) e la lunghezza totale della traiettoria del centro di pressione (COP) durante la stazione eretta statica sono stati valutati prima e dopo l'intervento</p>	<p>Nel SRT e nel FRT, il gruppo stretching ha mostrato una tendenza verso un miglioramento rispetto al gruppo di controllo, ma non ha raggiunto la significatività statistica ($p = 0,40$ per SRT, $p = 0,15$ per FRT). Nel tasso di miglioramento della lunghezza totale della traiettoria del COP, il gruppo stretching è migliorato significativamente rispetto al gruppo di controllo ($p = 0,017$)</p>

<p>Margareth Lorena Alfonso-Mora , Miriam Guerra-Balic , Ricardo Sánchez-Martín , Zandra Pedraza-Gómez , José Ramírez-Moreno , Adriana Lucía Castellanos-Garrido , Leid y Katerin Zambrano-Cristancho , María Leonor Rengifo Varona</p>	<p>2023</p>	<p>Determinare gli effetti del metodo Mézières (MM) sul dolore e sulla disabilità correlati al mal di schiena (LBP), rispetto a un programma di calore, massaggi ed esercizi, e comprendere il significato dell'esperienza corporea con il MM</p>	<p>La disabilità è stata valutata con il questionario Roland Morris, il dolore con la Numerical Rating Scale (NRS), la qualità della vita con l'SF12. La postura è stata valutata in posizione eretta e la flessibilità è stata valutata in un test di flessione del tronco</p>	<p>I miglioramenti del dolore maggiori nel MM rispetto ai controlli (CG) subito dopo il trattamento, entrambi i gruppi hanno ottenuto un sollievo dal dolore simile al follow-up di 6. Né MM né CG hanno avuto effetti significativi sulla qualità della vita. Effetti positivi e superiori di MM sulla flessibilità soprattutto nell'inclinazione pelvica anteriore che è cambiata di dieci gradi</p>
<p>Orge Lena , Jasemin Todri , Ardita Todri , Petraq Papajorgji , Juan Martínez-Fuentes</p>	<p>2022</p>	<p>Valutare l'impatto dell'aggiunta del Metodo Mézières (MM) al protocollo riabilitativo standard per gli atleti d'élite con lombalgia (LBP) nella riduzione del dolore lombare piuttosto che utilizzare solo il tradizionale protocollo riabilitativo</p>	<p>Scala analogica visiva (VAS), test di flessibilità Sit and Reach, questionario Roland-Morris e questionario sullo stato di salute (SF12)</p>	<p>A 6 mesi dall'intervento, è stata osservata una differenza significativa negli esiti di dolore (VAS), flessibilità della schiena (Sit & Reach) e disabilità della schiena (QRM) a favore del gruppo sperimentale con una dimensione dell'effetto medio-grande rispetto al gruppo di controllo</p>

Orge Lena , Jasemin Todri , Ardit Todri , José Luis Martínez Gil , Maria Gómez Gallego	2019	Esaminare l'efficacia del trattamento posturale del metodo Mézières su atleti di ginnastica ritmica d'élite affetti da lombalgia	Scala analogica visiva (VAS), test di flessibilità Sit and Reach, questionario Roland-Morris e questionario sullo stato di salute (SF12)	Miglioramento significativo nel gruppo di intervento per quanto riguarda la scala di valutazione del dolore della scala analogica visiva ($P < .05$, $\eta^2=.625$). Anche per il questionario Roland-Morris ($P < .05$, $\eta^2=.802$), il punteggio fisico ($P < .05$, $\eta^2=.613$), il punteggio mentale ($P < .05$, $\eta^2=.736$), il test di flessibilità sit and reach ($P < .05$, $\eta^2=.666$)
---	------	--	--	---

(Tabella 6) tabella riassuntiva descrittiva degli articoli presi in esame dalla letteratura scientifica

CONCLUSIONE

In conclusione, la ginnastica ritmica, pur essendo una disciplina che enfatizza la flessibilità e la forza, espone gli atleti a rischio di lombalgia, registrando l'86% di segnalazioni per dolore alla bassa schiena, rappresentando il 25% dei disturbi totali registrati e il 24% degli infortuni che richiedevano una valutazione medica. Sebbene caratteristiche come la flessibilità lombare, la magrezza e la forza muscolare possano avere un ruolo protettivo, l'iperestensione ripetitiva della colonna sembra comunque contribuire all'insorgenza del dolore. Ex ginnaste ritmiche d'élite hanno riportato una prevalenza di lombalgia simile alla popolazione generale (36,6% vs. 46,6%, p: ns), ma gli atleti che lamentano lombalgia durante la carriera sportiva sono più vulnerabili a sviluppare sintomi precoci una volta abbandonata l'attività agonistica. Studi suggeriscono che l'integrazione di programmi di allenamento mirati alla stabilità del core, al controllo posturale e alla propriocezione possa migliorare il controllo posturale e prevenire gli infortuni. Valutazioni posturali regolari risultano fondamentali per identificare disallineamenti, e intervenire in modo preventivo, garantendo così una migliore salute fisica sia durante la carriera sportiva che nel lungo termine. Il metodo Mézières si presenta come un approccio terapeutico innovativo e completo per la gestione dei disturbi muscoloscheletrici, con particolare efficacia nel trattamento del LBP. Basato sull'allungamento delle catene muscolari e sulla rieducazione posturale globale, questo metodo mira a correggere gli squilibri muscolari che influenzano la postura. L'enfasi sulla respirazione diaframmatica, sullo stretching statico e sul riequilibrio delle tensioni muscolari, rende il metodo efficace nel migliorare la consapevolezza corporea, la postura e il controllo posturale. Diversi studi hanno dimostrato la validità di questo approccio nel ridurre il dolore in modo significativo ($P < 0,05$), migliorare la flessibilità ($P < .05$, $\eta^2=.666$) e la qualità della vita sia nei pazienti comuni che negli atleti, inclusi quelli d'élite, in particolare nella ginnastica ritmica. I risultati positivi, ottenuti nell'ambito del trattamento della lombalgia negli atleti, suggeriscono che il metodo Mézières potrebbe essere implementato con successo nei programmi di preparazione fisica, integrato ai protocolli tradizionali.

BIBLIOGRAFIA

1. Federazione Ginnastica d'Italia - Ritmica. (n.d.). <https://www.federginnastica.it/la-ginnastica/ritmica.html>
2. M. Piazza, C. Minganti, V.M. Caforio, A. Di Cagno, C. Crova, "Il microciclo pre-gara nella ginnastica ritmica- un'analisi della gestione del microciclo pre-gara nella ginnastica ritmica"
3. Eid, N. S. L. (2013). *Ginnastica ritmica e piccoli attrezzi*. Caraba' srl.
4. Prof. Massimiliano Barduco - Le capacità coordinative-
https://www.uisp.it/discorientali/files/principale/c.coordinative_1.pdf
5. Organization, W. H. (2023). *WHO guideline for non-surgical management of chronic primary low back pain in adults in primary and community care settings: executive summary*. World Health Organization.
6. Iolascon G, Moretti A. Low back pain: dall'inquadramento patologico al corretto approccio terapeutico. *Rivista SIMG* 2021;28(4):32-40
7. Hutchinson, M. R. (1999). Low back pain in elite rhythmic gymnasts. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(11), 1686.
<https://doi.org/10.1097/00005768-199911000-00027>
8. Sjölie, A. N., & Ljunggren, A. E. (2001). The significance of high lumbar mobility and low lumbar strength for current and future low back pain in adolescents. *Spine (Philadelphia, Pa. 1976)/Spine*, 26(23), 2629–2636.
<https://doi.org/10.1097/00007632-200112010-00019>
9. *Prevalence of low back pain in former rhythmic gymnasts*. (2009, September 1). PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19861936/>

10. Carini, F., Mazzola, M., Fici, C., Palmeri, S., Messina, M., Damiani, P., & Tomasello, G. (2017b). Posture and posturology, anatomical and physiological profiles: overview and current state of art. *PubMed*, 88(1), 11–16.
<https://doi.org/10.23750/abm.v88i1.5309>
11. Pagano, G. (2022, August 11). Sistema Tónico Posturale: cos'è? - FisioScience. *FisioScience*. <https://www.fisioscience.it/blog/sistema-tonico-posturale/>
12. Zwierzchowska, A., Gawęł, E., Maszczyk, A., & Roczniok, R. (2022). The importance of extrinsic and intrinsic compensatory mechanisms to body posture of competitive athletes a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-12979-8>
13. Bosso, L. R., & Golias, A. R. C. (2012). A postura de atletas de ginástica rítmica: análise através da fotometria. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*, 18(5), 333–337. <https://doi.org/10.1590/s1517-86922012000500010>
14. Cfr. Gobbo S., slide del corso “metodi e tecniche di posturologia e chinesiologia applicata”, Università degli studi di Padova, 2023-2024
15. Cabrejas, C., Morales, J., Solana-Tramunt, M., Nieto-Guisado, A., Badiola-Zabala, A., & Campos-Rius, J. (2022). Does 8 weeks of integrated functional core and plyometric training improve postural control performance in young rhythmic gymnasts? *Motor Control*, 26(4), 568–590. <https://doi.org/10.1123/mc.2022-0046>
16. Borghuis, J., Hof, A. L., & Lemmink, K. A. (2008). The importance of Sensory-Motor control in providing core stability. *Sports Medicine*, 38(11), 893–916.
<https://doi.org/10.2165/00007256-200838110-00002>
17. Nisand, M. (2010). Metodo Mézières. *EMC - Medicina Riabilitativa*, 17(2), 1–15.
[https://doi.org/10.1016/s1283-078x\(10\)70201-7](https://doi.org/10.1016/s1283-078x(10)70201-7)

18. [Mézières' method or the revolution in orthopedic gymnastic]. (2008, September 1). PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18846020/>
19. Paolucci, T., Zangrando, F., Piccinini, G., Deidda, L., Basile, R., Bruno, E., Buzi, E., Mannocci, A., Tirinelli, F., Haggiag, S., Lispi, L., Villani, C., & Saraceni, V. M. (2017). Impact of Mézières Rehabilitative Method in Patients with Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Trial. *Parkinson S Disease*, 2017, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2017/2762987>
20. ScienzeMotorie. (2023, March 21). *Protocollo chinesiologico correttivo*. Scienze Motorie. <https://www.scienzemotorie.com/protocollo-chinesiologico-correttivo/#:~:text=La%20valutazione%20posturale%20chinesiologica%20ha,attiv o%2Ddinamica%20suggerita%20da%20Greenman>
21. Beeckmans, N., Vermeersch, A., Lysens, R., Van Wambeke, P., Goossens, N., Thys, T., Brumagne, S., & Janssens, L. (2016). The presence of respiratory disorders in individuals with low back pain: A systematic review. *Manual Therapy*, 26, 77–86. <https://doi.org/10.1016/j.math.2016.07.011>
22. Sannasi, R., Dakshinamurthy, A., Dommerholt, J., Desai, V., Kumar, A., & Sugavanam, T. (2023). Diaphragm and core stabilization exercises in low back pain: A narrative review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 36, 221–227. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2023.07.008>
23. Takeda, K., Iwai, M., Tanabe, S., Koyama, S., Hamauzu, Y., Kumazawa, N., Sakurai, H., & Kanada, Y. (2020). The effects of combined static and dynamic stretching of anti-gravitational muscles on body flexibility and standing balance: A preliminary study of healthy young participants. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 24(1), 221–227. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.05.011>

24. Alfonso-Mora, M. L., Guerra-Balic, M., Sánchez-Martín, R., Pedraza-Gómez, Z., Ramírez-Moreno, J., Castellanos-Garrido, A. L., Zambrano-Cristancho, L. K., & Varona, M. L. R. (2023). Mézières Method as a practice of embodiment in patients with low back pain: a mixed study. *Annals of Medicine*, *55*(2).
<https://doi.org/10.1080/07853890.2023.2265379>
25. Lena, O., Todri, J., Todri, A., Papajorgji, P., & Martínez-Fuentes, J. (2022). A randomized controlled trial concerning the implementation of the postural Mézières treatment in elite athletes with low back pain. *Postgraduate Medicine*, *134*(6), 559–572. <https://doi.org/10.1080/00325481.2022.2089464>
26. Lena, O., Todri, J., Todri, A., Gil, J. L. M., & Gallego, M. G. (2020). The Effectiveness of the Mézières method in elite rhythmic Gymnastics athletes with low back pain: a randomized controlled trial. *Journal of Sport Rehabilitation*, *29*(7), 913–919. <https://doi.org/10.1123/jsr.2019-0204>