



Università degli Studi di Genova
Facoltà di Medicina e Chirurgia

Master in Riabilitazione dei Disordini
Muscoloscheletrici

In collaborazione con la Libera Università di Brussel

Ruolo delle alterazioni posturali nella patogenesi
dei disturbi lombo-pelvici

Relatore:
Guido Frosi

Studente:
Valentina Lazzari

Anno accademico 2008/ 2009

INDICE

ABSTRACT	1
1. INTRODUZIONE	3
<i>1.1 LOW BACK PAIN, IMPORTANZA DEL PROBLEMA E FATTORI EZIOLOGICI</i>	3
<i>1.2 POSTURE E ANOMALIE POSTURALI</i>	4
2. MATERIALI E METODI	12
3. RISULTATI	14
4. DISCUSSIONI	26
<i>4.1 LBP E ALTERAZIONI POSTURALI SUL PIANO SAGITTALE</i>	26
<i>4.2 LBP E ALTERAZIONI POSTURALI SUL PIANO FRONTALE</i>	28
<i>4.3 LBP E ALTERAZIONI POSTURALI TRIDIMENSIONALI</i>	29
5. CONCLUSIONI	31
6. BIBLIOGRAFIA	32

ALLEGATI:

TABELLE DI INCLUSIONE

TABELLE DI ESCLUSIONE

ABSTRACT

Tipo di studio: revisione della letteratura

Obiettivo dello studio: eseguire una revisione per verificare la presenza in letteratura di evidenze scientifiche che dimostrino che le alterazioni posturali possono essere causa di Low Back Pain

Background: il LBP rappresenta un importante problema clinico, sociale, economico e di salute pubblica. Le alterazioni posturali sono state per lungo tempo considerate fattori di rischio per lo sviluppo di tale problema.

Materiali e metodi: la ricerca è stata effettuata utilizzando la banca dati MedLine, includendo articoli in lingua inglese pubblicati dal 1990 ad oggi. tra le alterazioni posturali sono state prese in considerazione disallineamenti sul piano sagittale (lordosi lombare, cifosi dorsale, inclinazione pelvica), asimmetrie pelviche sul piano frontale, scoliosi, dismetria degli arti inferiori, eccessiva pronazione del piede.

Risultati: sono stati presi in considerazione 20 articoli di cui 3 revisioni sistematiche e 17 studi longitudinali.

Dall'analisi degli studi è emerso che le alterazioni posturali non sono direttamente correlabili all'insorgenza di LBP. Per quanto riguarda le alterazioni posturali sul piano sagittale 4 autori su 9 hanno riscontrato delle differenze significative tra gruppi di soggetti con LBP e gruppi di soggetti sani. Per quanto riguarda invece le anomalie sul piano frontale (asimmetria di bacino, dismetria degli arti inferiori, eccessiva eversione o pronazione del piede, scoliosi) solo 2 autori su 11 associarono la scoliosi o la dismetria degli arti inferiori alla presenza di LBP.

Discussioni e conclusioni: nonostante alcuni autori abbiano riscontrato differenze statisticamente significative per quanto riguarda la postura in soggetti con LBP in confronto a soggetti senza LBP, non è possibile affermare che le alterazioni posturali giochino un ruolo importante nella patogenesi del LBP.

1. INTRODUZIONE

1.1 LOW BACK PAIN, IMPORTANZA DEL PROBLEMA E FATTORI EZIOLOGICI

Il Low Back Pain (LBP), definito come quel dolore localizzato tra la 12esima vertebra toracica e la piega glutea inferiore, con o senza irradiazione all'arto inferiore,¹ rappresenta un importante problema clinico, sociale, economico e di salute pubblica² ed è una delle principali cause di assenza dal lavoro nei paesi industrializzati.

Nel 5- 10% dei casi viene identificata una causa specifica. Le cause specifiche di LBP sono condizioni degenerative, condizioni infiammatorie, infettive e neoplastiche, malattie metaboliche dell'osso, traumi, disordini congeniti.

Nell'85% dei casi il LBP è di tipo aspecifico. Tuttavia la prevalenza in molti studi è determinata indipendentemente dalla causa o dalla diagnosi e questo rende difficoltoso eseguire accurate valutazioni dell'incidenza di LBP aspecifico.¹

Pur non comportando cambiamenti strutturali il LBP aspecifico può causare perdita dello stato di salute, perdita di funzioni, limitazione delle attività e della partecipazione.¹

L'impatto del LBP sui singoli individui può essere valutato nel quadro del WHO, Classificazione Internazionale del Funzionamento, Disabilità e Salute (ICF).¹

Diversi studi hanno riportato che il 70- 80% delle popolazioni occidentali hanno avuto almeno un episodio di LBP nella loro vita.³

Nella popolazione adulta, in qualsiasi istante circa il 15% (12- 30%) dei soggetti ha LBP. Gli studi epidemiologici riguardo il LBP nella popolazione anziana e nei bambini risultano scarsi. Revisioni sistematiche della letteratura hanno dimostrato una prevalenza che va dal 13% al 51% fra gli anziani. Analogamente, gli studi sul dolore nei bambini indicano che il LBP ha una prevalenza relativamente alta durante l'età scolare, variabile dal 12% al 51%.²

Il LBP è un disordine che può avere diverse cause eziologiche, può manifestarsi in diversi gruppi di popolazioni e può avere molteplici definizioni. Per tale motivo la vasta letteratura disponibile sul LBP è non solo eterogenea ma anche contraddittoria.² L'esatta causa di LBP non è ancora stata definita. Diversi fattori, basati su supposizioni,

valutazioni cliniche, esperimenti scientifici, sono considerati determinanti per il suo sviluppo.³

Tuttavia, essendo un disordine multifattoriale che può essere determinato da diversi fattori eziologici, definire i fattori di rischio diventa un compito difficile.

Per analizzare i vari fattori di rischio e risolvere quello che viene definito “l'enigma sanitario del 20° secolo” molti studi epidemiologici hanno analizzato fattori occupazionali, non occupazionali e psicosociali.

Tra i fattori di rischio vengono presi in considerazione importanti sforzi fisici, frequenti sollevamenti, stress posturali, vibrazioni; caratteristiche socio demografiche e fattori individuali come stile di vita, capacità fisiche, età, sesso, razza, fattori genetici, altezza, peso; abitudini di vita quali fumo e consumo di alcol; stato di salute generale e fattori psicosociali.² Inoltre, molti dei fattori proposti hanno un'alta prevalenza nella popolazione generale asintomatica, e questo crea ulteriori confondimenti eziologici.

Tra i fattori intrinseci, i cambiamenti posturali sono stati considerati, per diversi anni, determinanti per lo sviluppo di LBP.

Le alterazioni sagittali della colonna, ad esempio, sono state spesso collegate all'insorgenza di LBP.⁴ Due maggiori teorie hanno a lungo considerato l'ampiezza della lordosi lombare come causa più importante di LBP. Nel 1955 Williams attribuì il LBP all'aumento della lordosi lombare causata dalla debolezza dei muscoli addominali data dal mantenimento di una postura seduta prolungata. Al contrario McKenzie nel 1981 attribuì il LBP ad una diminuzione della lordosi lombare e alla dislocazione posteriore del nucleo polposo del disco intervertebrale.^{3,5}

1.2 POSTURE E ANOMALIE POSTURALI

La postura viene definita come “una posizione o atteggiamento del corpo, una disposizione relativa delle singole parti del corpo nel corso di un'attività specifica, od un modo caratteristico di sopportare il peso del proprio corpo”.⁶

La forza di gravità provoca una tensione sulle strutture responsabili del mantenimento del corpo nella posizione eretta. Normalmente essa passa all'interno delle curve fisiologiche della colonna vertebrale, in equilibrio tra loro.

La postura, le variazioni posturali, i disequilibri posturali sono oggetto di numerosi studi. In particolare, negli ultimi anni, si è potuto riscontrare un'aumentata ricognizione

dell'importanza del profilo sagittale nelle normali funzioni della colonna e nei suoi diversi stati patologici.⁷ Le curve del rachide (lordosi cervicale, cifosi toracica, lordosi lombare) permettono un assorbimento efficiente del carico applicato alla colonna e aumentano l'efficienza della muscolatura spinale.⁷ Pertanto queste curve, specialmente la lordosi lombare, giocano un ruolo importante nel mantenimento di una corretta postura.

Gran parte degli studi presenti in letteratura, per quanto riguarda la valutazione posturale, analizzano nello specifico l'allineamento sagittale piuttosto che quello frontale. L'allineamento coronale, a differenza di quello sagittale, è infatti già molto conosciuto. È definito normale quando è "dritto", mentre è anomalo quando è deviato.⁸

Risulta invece più complicato e laborioso determinare i parametri di curvature sagittali fisiologiche dal punto di vista metodologico, strumentale e valutativo data la grande variabilità interindividuale. Un vasto numero di parametri radiografici sono stati sviluppati per definire tale allineamento. La valutazione specifica delle curve, in particolare della cifosi toracica e della lordosi lombare, utilizzata comunemente per la valutazione dell'allineamento sagittale, viene effettuata attraverso la misurazione di Cobb.⁹

Roussouly et al. nel 2005 condussero uno studio prospettico su 160 individui sani in cui emerse che l'allineamento sagittale della colonna e della pelvi in una posizione eretta standardizzata era altamente variabile nei diversi individui.⁸

Per tale motivo risulta ancora difficile definire un sistema di classificazione di allineamento sagittale.

Nel 2005 Vialle R. et al.⁷ eseguirono uno studio prospettico di diversi parametri radiografici del profilo sagittale della colonna per valutare i valori fisiologici di questi parametri, per calcolarne le variazioni in accordo con dati epidemiologici e morfologici e per studiare la relazione tra i parametri stessi.

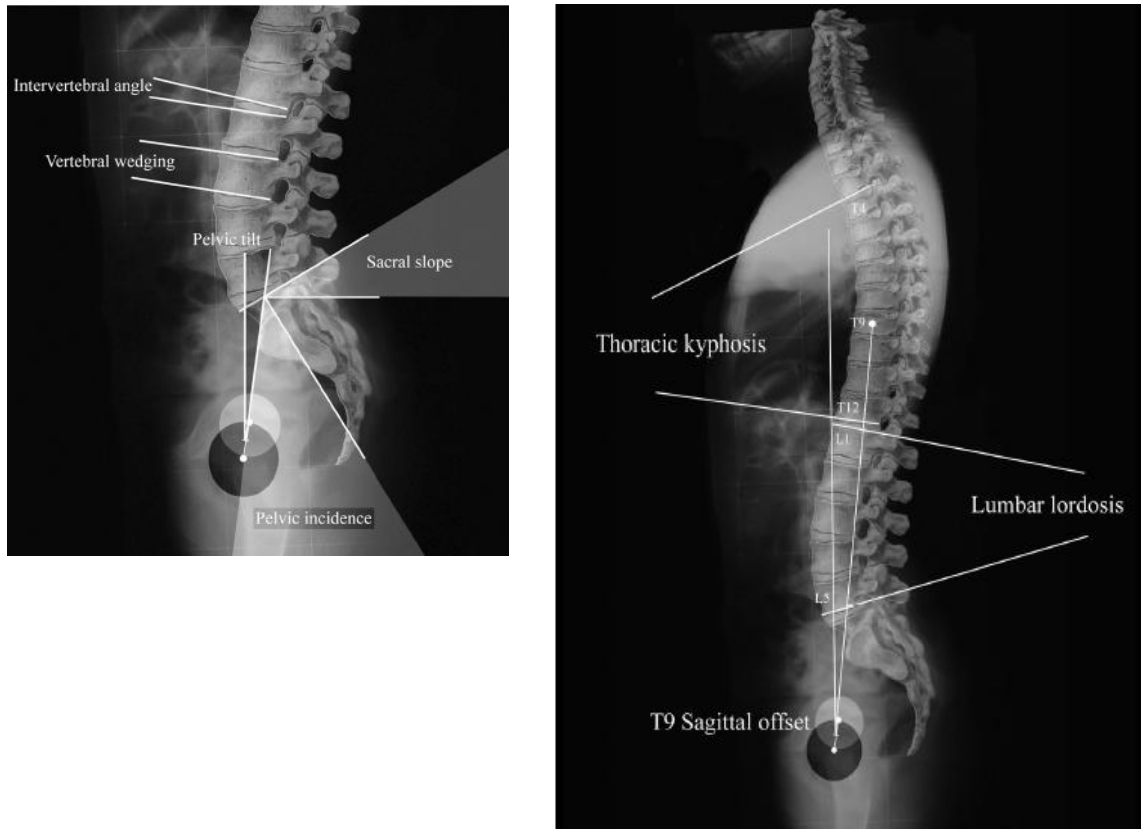


Figura 1 metodi di valutazione dei parametri pelvici e spinali⁷

Dallo studio eseguito su 300 volontari sani emersero valori medi di curvature spinali considerati con le relative deviazioni standard:

	<i>Valori con DS</i>
<i>Massima lordosi lombare</i>	$60^{\circ} \pm 10^{\circ}$
<i>Massima cifosi toracica (T9)</i>	$10.3^{\circ} \pm 3.1^{\circ}$
<i>Sacral slope</i>	$41^{\circ} \pm 8.4^{\circ}$
<i>Pelvic tilt</i>	$13^{\circ} \pm 6^{\circ}$
<i>Pelvic incidence</i>	$55^{\circ} \pm 10.6^{\circ}$

Tabella 1: valori medi di curvature spinali

Nella figura 1 sono rappresentati i diversi parametri posturali.

Il “sacral slope” è l’angolo compreso tra la linea orizzontale e la tangente della parte craniale del piatto sacrale.

Il “tilt pelvico” è l’angolo compreso tra la linea verticale e la linea che unisce il centro del piatto sacrale e il centro dell’asse bicoxofemorale (linea che unisce il centro geometrico delle teste femorali).

Il “pelvic incidence” è l’angolo compreso tra la linea perpendicolare al centro del piatto sacrale e la linea che unisce il centro del piatto sacrale con il centro dell’asse bicoxofemorale.⁹

Lo studio conferma le affermazioni già riportate da altri autori (During et al) secondo cui esiste una stretta relazione tra la pelvic inclination e il sacral slope, tra il sacral slope e la lordosi lombare e tra l’angolo pelvi sacrale e l’angolo di inclinazione pelvica. Anche Roussouly et al. (2005) evidenziarono una correlazione tra Sacral Slope e lordosi lombare globale: ad un aumento del Sacral Slope corrispondeva un aumento della lordosi lombare.⁸

L’analisi statistica dei dati presenti nello studio hanno dimostrato che una posizione di equilibrio è ottenuta dalla media di questi tre fattori.

Se il peso sposta una regione rispetto alla linea di gravità, il resto della colonna deve compensare per riguadagnare l’equilibrio.⁶

Il disequilibrio spinale o il mal allineamento possono portare all’attivazione di meccanismi compensatori per mantenere il centro di forza (linea di gravità) in stretta relazione con la base d’appoggio. È stato dimostrato che un equilibrio globale normale negli adulti corrisponde alla caduta del filo a piombo all’interno di un ristretto range calcolato dalla pelvi (Sacro o S1). La distanza orizzontale tra l’angolo posteriore di S1 e la linea tracciata col filo di piombo dal corpo vertebrale di C7 viene definita SVA (sagittal vertical axis). Il valore medio di questo parametro, molto utilizzato nell’analisi radiografica dell’equilibrio spinale, è stato dimostrato essere di 0,5 cm con una Deviazione Standard di $\pm 2,5$ cm. Lo spostamento anteriore o posteriore oltre ai 2,5 cm è considerato oltre il range normale.⁹

A conferma dell’interdipendenza dei diversi parametri posturali nell’obiettivo di mantenere un equilibrio sagittale, in uno studio prospettico del 2008 Lafage et al.⁹ valutarono come al variare dell’ SVA variavano anche i

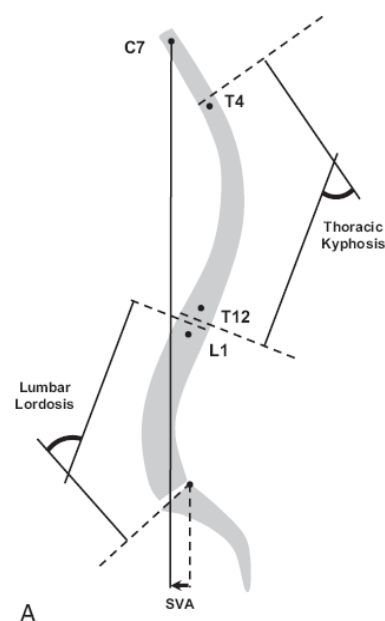


Figura 2 misurazione di cifosi toracica, lordosi lombare e Sagittal Vertical Axis⁹

parametri di inclinazione pelvica e la posizione spinopelvica in relazione ai calcagni (heel line) e alla posizione del centro di forza (linea di gravità) in soggetti in stazione eretta.

Sebbene diversi studi abbiano cercato di quantificare i diversi parametri dell'allineamento sagittale della colonna in adulti e adolescenti, sono stati fatti pochi studi che permettessero di classificare i diversi tipi di allineamento posturale.⁴

Attraverso l'analisi delle variazioni dell'SVA Lefage et al.⁹ hanno potuto definire tre diversi tipi di posture:

- sagittal forward caratterizzata da una diminuzione della lordosi lombare, aumento della cifosi dorsale e aumento dell'inclinazione pelvica, del tilt pelvico e diminuzione del sacral slope
- sagittal backward caratterizzata da un aumento della lordosi lombare e una diminuzione dell'inclinazione pelvica, del tilt pelvico e aumento del sacral slope.
- neutral position

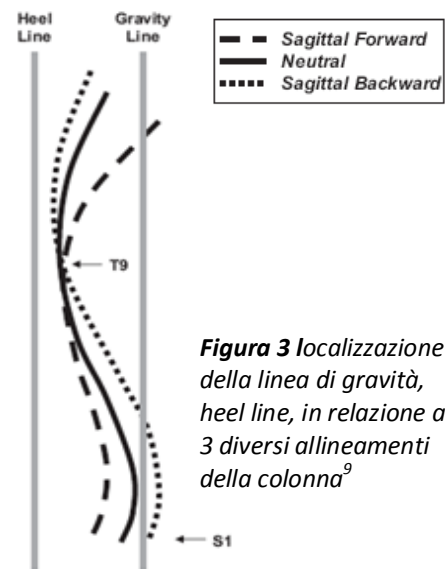


Figura 3 localizzazione della linea di gravità, heel line, in relazione ai 3 diversi allineamenti della colonna⁹

È noto comunque che la stazione eretta fisiologica può essere ricercata in modo diverso da ogni persona attraverso un unico e individuale pattern di equilibrio spinopelvico e allineamento sagittale.

In uno studio del 2008 O'Sullivan⁴ riportò descrizioni cliniche di differenti posture in stazione eretta (*fig.4*):

- sway posture: viene clinicamente definita come uno spostamento posteriore del torace in relazione alla pelvi con un aumento della cifosi toracica e una diminuzione della lordosi lombare.
- Flat back posture: appiattimento della cifosi toracica e lordosi lombare
- Hyperlordotic posture: postura caratterizzata da un aumento della lordosi lombare e della cifosi toracica.
- Neutral posture: definita come una mancanza di spostamenti della parte superiore del tronco e un normale allineamento della cifosi toracica e lordosi lombare.

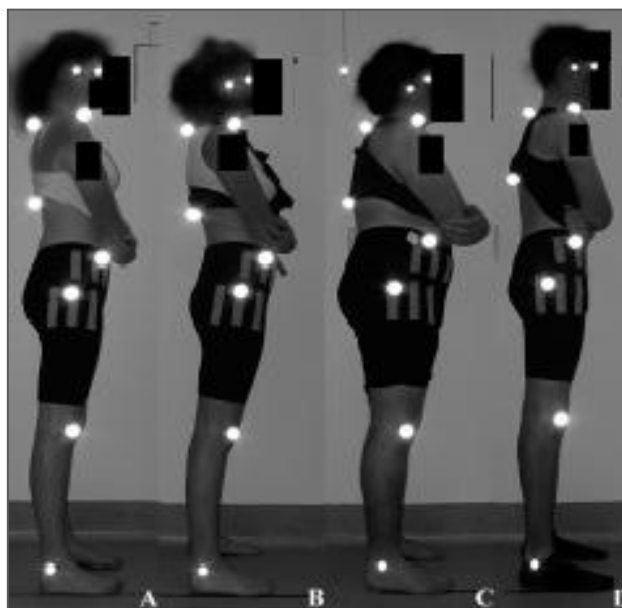


Figura 4: stazione eretta, allineamento sagittale toraco- lombo pelvica per ogni cluster di postura: (A) neutral (B) sway (C) hyperlordotic, e (D) flat.⁴

La valutazione sul piano frontale è molto più semplice.

Sul piano frontale è possibile notare delle alterazioni posturali, asimmetrie pelviche spesso dipendenti da fattori anatomici quali ad esempio differenze di lunghezza degli arti inferiori. Anche la postura dei piedi in posizione eretta può avere un'influenza sull'allineamento pelvico e conseguentemente su quello della colonna.^{10,11}

Pinto et Al (2008)¹⁰ dimostrarono che un aumento bilaterale dell'eversione calcaneale provoca un aumento dell'antiversione della pelvi mentre un aumento unilaterale dell'eversione calcaneale causa un tilt pelvico laterale con conseguente variazione dell'allineamento del rachide sia sul piano sagittale sia su quello frontale.^{10,12}

La dismetria degli arti inferiori (LLD Leg Length Discrepancy o LLI Leg Length Inequality) è definita come la condizione nella quale gli arti sono notevolmente ineguali. L'è un problema relativamente comune che colpisce il 40- 70% della popolazione. L'effetto del LLD sulla funzione e la differenza di lunghezza che giustifichino un trattamento sono stati oggetti di controversie per molto tempo.

In letteratura emergono disaccordi riguardo il metodo più accurato ed utilizzato per l'esame della dismetria degli arti inferiori. Da una revisione (Brady et al. 2003)¹³ emerge che la palpazione del gran trocantere e dei punti di repere della pelvi (cresta iliaca, spina

iliaca antero superiore, spina iliaca postero superiore e tuberosità ischiatiche) associata all'utilizzo di un rialzo di correzione offre il miglior supporto alla valutazione clinica.

La misurazione con il nastro più affidabile prende come punti di riferimento la spina iliaca antero superiore e il malleolo mediale. L'utilizzo di entrambi i metodi di misurazione aumenta l'affidabilità. Infine, per una valutazione più dettagliata e una quantificazione della dismetria, è indicato l'utilizzo della radiografia.¹³ L'esame radiografico è considerato il gold standard per la misurazione dell'LLD.¹⁴

Sono state proposte diverse classificazioni per la dismetria degli arti. Quella più diffusa suddivide la dismetria in anatomica e funzionale. Quella anatomica, riferita ad una reale e strutturale dismetria per diminuzione unilaterale della lunghezza di un arto. La dismetria funzionale o apparente può essere definita come una asimmetria unilaterale senza una concomitante diminuzione della lunghezza ossea. Essa può avvenire in qualsiasi punto dell'arto, dall'ileo al piede. L'origine della dismetria funzionale include variazioni anatomo- funzionali del piede, accorciamento adattativo dei tessuti molli, contratture, lassità legamentose, mal allineamenti assiali.^{13,14}

Il LLD può essere suddiviso in tre categorie in base all'entità della dismetria¹⁵:

- lieve: differenza < di 3 cm
- moderata: differenza ≥ 3 e ≤ 6 cm
- severa: > 6 cm

Alcuni autori hanno provato a quantificare significative LLD, accettando come significativa una dismetria tra i 20 e 40 mm, mentre altri definiscono una significativa discrepanza in termini di outcome funzionali.

L'analisi delle conseguenze della dismetria degli arti inferiori è stata oggetto di numerosi studi. Nel 1991 McShaw e Bates ¹⁵ e nel 2003 Brady et al. ¹³ sostennero che il tilt pelvico conseguente alla LLI può portare all'instaurarsi di una scoliosi funzionale, concava dal lato dell'arto inferiore più lungo. Diversamente Gurney nel 2002¹⁴ dichiarò non esserci una chiara relazione tra LLD e scoliosi.

Negrini ¹⁶ definisce la scoliosi come una deformità tridimensionale della colonna. Le linee guida SIMFER la descrivono come una "complessa deformità strutturale della colonna vertebrale che si torce nei tre piani dello spazio; sul piano frontale si manifesta con un movimento di flessione laterale, sul piano sagittale con un'alterazione delle

curve, il più spesso provocandone un'inversione, sul piano assiale con un movimento di rotazione".

La scoliosi viene principalmente suddivisa in "funzionale" e "strutturale". La scoliosi funzionale è un fenomeno transitorio, reversibile visibile in individui che assumono scorrette posizioni erette. La scoliosi strutturale è invece una deviazione laterale permanente della colonna, indipendente dall'attivazione muscolare o da aggiustamenti posturali. La rotazione dei corpi avviene in prossimità della convessità della curva.^{6,15}

La scoliosi derivante dalla dismetria degli arti inferiori è una scoliosi reversibile.⁶

M. Aebi¹⁷ sostiene che per fare diagnosi di scoliosi nell'adulto è necessario che la curva sia superiore ai 10° di Cobb sul piano frontale. L'autore definisce tre tipi di scoliosi dell'adulto:

- Tipo 1: scoliosi degenerativa primaria (forma de novo)
- Tipo 2: scoliosi idiopatica progressiva in età adulta
- Tipo 3: scoliosi degenerativa secondaria

OBIETTIVO DELLA TESI

L'obiettivo della tesi è quello di verificare se in letteratura sono presenti studi longitudinali o revisioni bibliografiche che avvalorino o meno l'ipotesi che le anomalie posturali analizzate in precedenza (alterazioni di allineamento sul piano sagittale, asimmetria di bacino, dismetria degli arti inferiori, pronazione o eversione calcaneale, scoliosi) possono essere considerati fattori di rischio per lo sviluppo di LBP.

2 MATERIALI E METODI

La ricerca per l'effettuazione di tale revisione è stata eseguita utilizzando la banca dati di MedLine (PubMed).

Imponendo limiti alla ricerca sono stati presi in considerazione solo articoli di lingua inglese o italiana, degli ultimi 20 anni che trattassero di specie umana, che avessero a disposizione almeno l'abstract. Non è stato imposto alcun limite riguardo l'età dei soggetti inclusi nello studio.

Nella stringa di ricerca sono state utilizzate parole chiave quali "Low back pain" , "lumbopelvic pain" e "postur*" alla quale sono stati associati termini, attraverso l'utilizzo di operatori booleani quali AND, OR e NOT, che avrebbero permesso di identificare gli articoli analizzanti alterazioni posturali specifiche:

- ✓ lumbar lordosis
- ✓ thoracic kyphosis
- ✓ sagittal spinal alignment
- ✓ curvatures
- ✓ pelvic asymmetry
- ✓ pelvic inclination
- ✓ sacral slope
- ✓ scoliosis

Le combinazioni di key words inserite nelle stringhe di ricerca sono state le seguenti:

("low back pain" OR "lumbopelvic pain") AND postur* AND ("lumbar lordosis" OR "Thoracic Kyphosis" OR "sagittal spinal alignment" OR "curvatures") = n 62

("low back pain" or "lumbopelvic pain") AND postur* AND ("pelvic asymmetry" or "pelvic inclination" or "sacral slope") = n 10

("low back pain" or "lumbopelvic pain") AND scoliosis NOT surgical= n 56

Analizzando gli articoli correlati è stata eseguita una ricerca più approfondita riguardo alcune alterazioni posturali specifiche associando alle key words costanti (low back pain, lumbopelvic pain) termini quali

- ✓ leg length discrepancy
- ✓ leg length asymmetry
- ✓ leg length inequality

✓ calcaneal eversion

Le combinazioni dei termini hanno dato i seguenti risultati:

("low back pain" OR "lumbopelvic pain") and ("leg length discrepancy" OR "leg length asymmetry" OR "leg length inequality") = n 35

("low back pain" OR "lumbopelvic pain") and "calcaneal eversion" = n 2

Poiché lo scopo della revisione è verificare se le anomalie posturali possono essere considerate fattori di rischio per l'insorgenza di LBP, sono stati inclusi nella ricerca gli studi che ne definiscono il rapporto causa- effetto, e che valutano nello specifico il dolore lombo pelvico. Di conseguenza gli studi presi in considerazione sono studi longitudinali e revisioni della letteratura.

Criteri di esclusione:

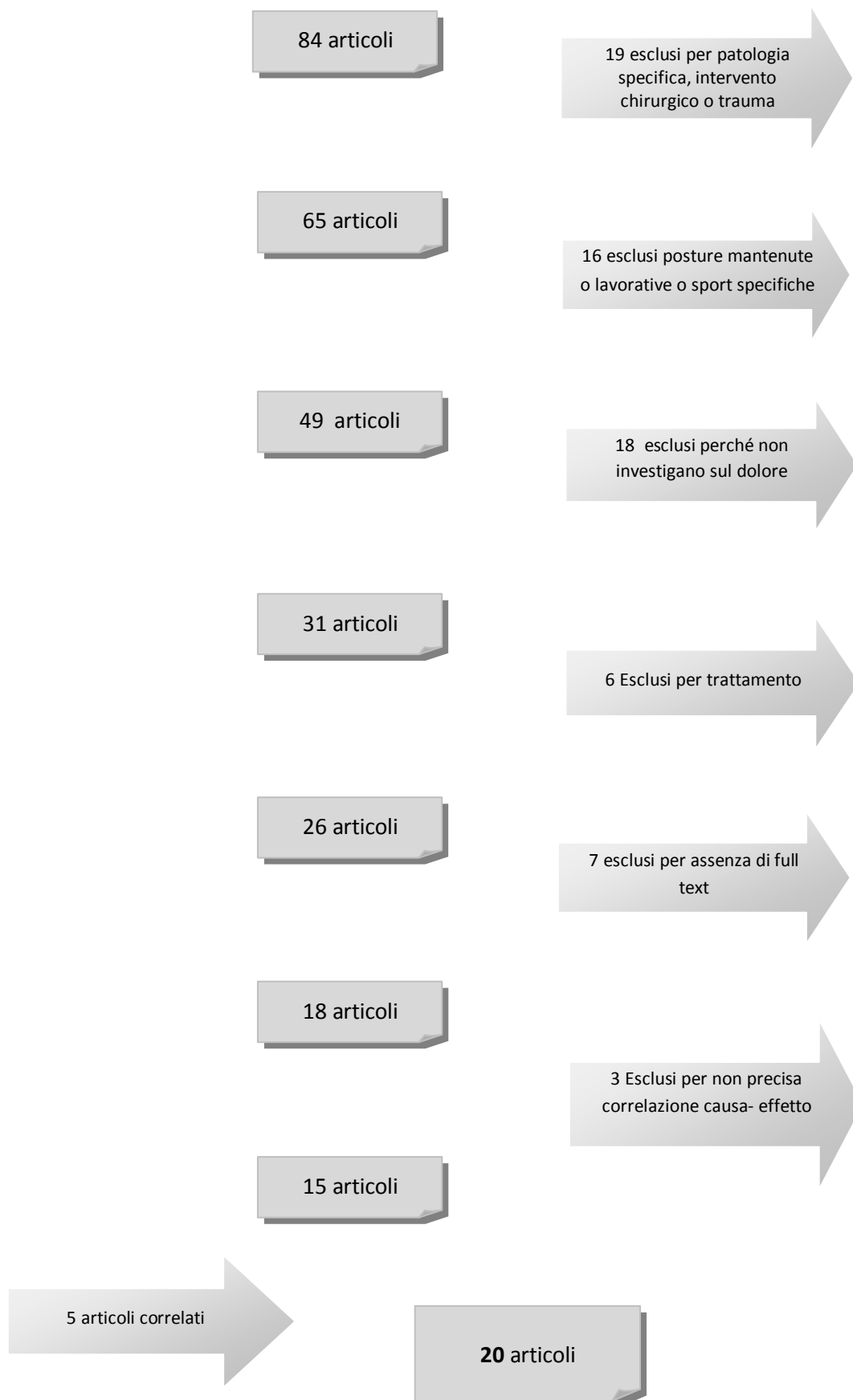
- articoli comparsi in più di una ricerca
- articoli che trattavano di argomenti non pertinenti con l'obiettivo della tesi
- studi che trattavano di patologie specifiche, di interventi chirurgici o di condizioni post traumi
- articoli in cui veniva valutata la correlazione tra LBP e posizioni mantenute per lungo tempo, lavorative e non, e LBP e attività sportive
- articoli che non valutavano solo le alterazioni posturali senza indagare il dolore
- studi che analizzavano l'efficacia di trattamenti per il LBP conseguente alle alterazioni posturali
- articoli il cui Full Text non era disponibile
- articoli che non specificano il rapporto causa- effetto tra postura e insorgenza di LBP.

Alla prima ricerca effettuata sono emersi 165 studi, di cui 15 si sono ripresentati in più di una ricerca e di conseguenza sono stati considerati una sola volta.

66 articoli sono stati esclusi ad una prima scrematura per la non pertinenza all'argomento o non rilevanza.

I restanti 84 articoli sono stati successivamente selezionati in base ai criteri di esclusione sopracitati.

3 RISULTATI DELLA RICERCA



Sono stati presi in considerazione 20 articoli di cui 3 revisioni sistematiche e 17 studi longitudinali. Di quest'ultimi 10 studiano la relazione tra variazioni dell'allineamento sagittale della colonna (cifosi toracica, lordosi lombare, tilt pelvico, inclinazione sacrale) e LBP. Tra questi uno¹⁸ analizza anche l'associazione tra postura caratterizzata dalla flessione di ginocchio e variabili posturali della colonna sul piano sagittale correlando poi questo all'insorgenza di dolore. Un solo studio valuta la dismetria degli arti inferiori come possibile fattore di rischio nell'insorgenza del LBP. Uno studio⁵ valuta sia allineamento sagittale sia LLD.

Uno studio valuta¹¹ nello specifico la variazione dell'altezza dell'arco plantare come fattore di rischio per il LBP.

Solo in uno studio³ i fattori lordosi lombare, cifosi toracica, tilt pelvico, lunghezza degli arti inferiori, arco plantare vengono valutati nello stesso gruppo di soggetti anche se indipendentemente l'uno dall'altro.

Uno studio¹⁹ valuta nello specifico la correlazione tra scoliosi e LBP tenendo tuttavia in considerazione anche la variabile data dalla differenza di lunghezza degli arti inferiori.

Uno studio²⁰ valuta contemporaneamente scoliosi e lunghezza degli arti inferiori.

Uno studio²¹ valuta sia le variazioni sul piano frontale sia sul piano sagittale (cifosi toracica, lordosi lombare, scoliosi). Tuttavia in questo e in altro studio²⁰ non viene eseguita una valutazione della postura dei soggetti senza LBP e quindi non è stata effettuata una comparazione statistica.

Di tutti gli articoli selezionati, 4^{4,20,21,22} valutano nello specifico la relazione tra postura e insorgenza di LBP in gruppi di adolescenti.

Analizziamo ora nello specifico i diversi studi presi in considerazione.

Adams et al (1999)²³ condussero uno studio prospettico su un gruppo di 403 soggetti sani, dai 18 ai 40 anni, lavoratori, di cui 371 donne e 32 uomini. Nessuno aveva avuto storia di LBP severo (che aveva necessitato di cure mediche o che aveva comportato assenteismo dal lavoro), 141 volontari avevano avuto esperienza di LBP non severo.

Al gruppo di soggetti venne somministrato un questionario e vennero eseguite valutazioni antropometriche per la mobilità della colonna, l'affaticabilità e forza muscolare e la postura. Programmando dei follow up a 6, 12, 18, 24, 30 e 36 mesi investigarono sulla comparsa del LBP. A 36 mesi il 90% dei soggetti eseguì il follow up. 90 volontari riportarono LBP severo, 266 riportarono LBP severo o non.

Tra le variabili valutate come fattori di rischio per lo sviluppo di LBP venne presa in considerazione la diminuzione della lordosi lombare. Dall'analisi statistica per regressione logistica multivariata emerse che la diminuzione della lordosi lombare e dell'inclinazione sacrale può essere considerata un fattore di rischio ($P < 0.05$) per l'insorgenza di LBP severo.

Tuzun et al (1999)²⁴ elaborarono uno studio allo scopo di analizzare le alterazioni posturali nella regione lombare e toracica in pazienti con LBP acuto ($n=50$) e LBP cronico ($n=50$) comparandone i parametri con quelli emersi dalla valutazione di un gruppo di controllo ($N=50$). La valutazione dei parametri angolari della cifosi toracica, lordosi lombare, inclinazione sacrale è stata eseguita attraverso indagine clinica e radiologica.

Comparando la valutazione clinica posturale con la valutazione radiologica, gli autori considerarono come normali l'angolo di cifosi toracica compreso tra i 20° e 40° , l'angolo di lordosi lombare compreso tra i 20° e 45° . Dalla comparazione delle misurazioni dei parametri valutati non emersero differenze statisticamente significative fra i tre gruppi di soggetti presi in considerazione: l'angolo di lordosi lombare, cifosi toracica e inclinazione sacrale non risultavano statisticamente differenti fra i gruppi studio e il gruppo controllo. Tuttavia, secondo gli autori, non è ragionevole fare una generalizzazione riguardo le ampiezze degli angoli delle curve del rachide in pazienti con LBP.

Levangie (1999)²⁵ valutò l'associazione tra l'asimmetria pelvica in posizione statica e l'insorgenza di LBP aspecifico. Per l'elaborazione di tale studio prese in considerazione

144 soggetti che riferivano LBP non di tipo traumatico di durata inferiore ad 1 anno e 138 soggetti non trattati per LBP nell'anno precedente o che non avevano avuto esperienze di LBP della durata maggiore di 2 giorni nell'anno precedente. I soggetti avevano un'età compresa tra i 21 e 50 anni

Ai soggetti esaminati venne somministrato un questionario per la valutazione di fattori confondenti quali l'età, l'altezza, peso, media delle ore settimanali in cui mantiene posizioni erette o sedute, esposizioni lavorative, sollevamenti abituali, fumo, storia di LBP nell'anno passato e storia di LBP in caso di gravidanza. Venne somministrato anche l'Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire e dovettero compilare un diagramma per la localizzazione del dolore. Vennero valutati la differenza di lunghezza degli arti inferiori da supino, altezza delle creste iliache in posizione e in posizione seduta (per eliminare il fattore confondente derivante da un'eventuale dismetria degli arti inferiori). Dei 282 soggetti 14 furono scartati per obesità. Vennero categorizzate 4 tipi di asimmetria pelvica in base all'ampiezza: Minima (≤ 4 mm), moderata (5-9 mm), alta (10-15 mm), molto alta (> 15 mm). Prendendo come valore di riferimento l'asimmetria minima e stimando un OR (95% CI) emerse che esiste un'associazione inversa tra asimmetria pelvica e insorgenza di LBP ma i risultati non sono statisticamente significativi (tab.2)

Category of Pelvic Asymmetry	Cases (n)	Controls (n)	OR (95% CI)*
Minimal asymmetry (referent: $0 \leq 4$ mm)	43	31	—
Moderate asymmetry (5-9mm)	32	29	0.80 (0.40,1.57)
High asymmetry (10-15 mm)	35	39	0.65 (0.34,1.24)
Highest asymmetry (>15 mm)	31	34	0.66 (0.34,1.29)

* Estimated low back pain: pelvic asymmetry odds ratio with referent group ≤ 4 mm of asymmetry.
OR = odds ratio; CI = confidence interval.

Tabella 2. Associazione tra asimmetria pelvica e LBP: numero di soggetti, Odds Ratio e intervallo di confidenza (95%)²⁵

Nello studio inoltre vengono valutate diverse modalità di misurazione dell'asimmetria pelvica per verificare se i livelli di asimmetria misurati in posizione seduta o in stazione eretta e se in queste posizioni la misurazione eseguita prendendo come punti di riferimento le spine iliache antero superiori, spine iliache postero superiori o creste iliache potevano associarsi in modo più significativo al LBP. Dalla valutazione emerse

che l'asimmetria pelvica misurata dalle SIPS mostrava una diretta associazione con il LBP (*tab.3*).

Table 4. Association of Low Back Pain With Levels of Alternate Measures of Pelvic Asymmetry: Frequencies, Odds Ratios, and 95% Confidence Intervals

Levels of Alternate Asymmetry Variables	Cases (n)	Controls (n)	OR (95% CI)*
ASIS asymmetry in standing			
Minimal asymmetry (0-3 mm)	38	28	
Moderate asymmetry (3-7 mm)	36	34	0.78 (0.40,1.53)
High asymmetry (8-11 mm)	34	41	0.61 (0.31,1.19)
Highest asymmetry (≥ 12 mm)	36	30	0.88 (0.44,1.76)
PSIS asymmetry in standing			
Minimal asymmetry ($0 \leq 2$ mm)	30	39	
Moderate asymmetry (3-5 mm)	43	29	1.93 (0.99,3.77)
High asymmetry (6-9 mm)	36	33	1.42 (0.73,2.77)
Highest asymmetry (≥ 10 mm)	34	33	1.34 (0.68,2.63)
Iliac crests in sitting			
Crests level	78	71	
Crests asymmetric	68	64	0.97 (0.61,1.55)
PSIS asymmetry in sitting			
Minimal asymmetry ($0 \leq 2$ mm)	45	30	
Moderate asymmetry (3-5 mm)	26	41	0.42 (0.22,0.83)
High asymmetry (6-10 mm)	38	29	0.87 (0.45,1.70)
Highest asymmetry (≥ 11 mm)	35	34	0.69 (0.35,1.33)

* Estimated low back pain: asymmetry odds ratio with referent group at lowest level of asymmetry.
OR = odds ratio; CI = confidence interval.

Tabella 3 associazione tra LBP e asimmetria pelvica nelle diverse modalità di misurazione²⁵

Youdas et al (2000) ²⁶ valutarono la correlazione tra 9 variabili (altezza, peso, Body Mass Index, forza muscoli addominali, Range of Motion in estensione e flessione, lunghezza dei muscoli flessori d'anca, livello di attività fisica, Oswestry Back Pain Disability Questionnaire) e l'ampiezza di lordosi lombare e inclinazione pelvica e la correlazione tra questi due parametri e presenza di LBP cronico. Per il presente studio vennero reclutati 60 volontari (30 donne e 30 uomini) di età compresa tra i 40 e 69 anni con LBP cronico. La lordosi lombare venne misurata con una tecnica che prevedeva il calcolo di intersezioni di linee tangenti disegnate con un righello flessibile modellato sul contorno della colonna lombosacrale del soggetto esaminato. I dati vennero successivamente comparati con quelli emersi dallo studio di un gruppo di controllo estrapolato da una pubblicazione antecedente dello stesso autore in cui vennero valutati i medesimi parametri. Dalla comparazione è emerso che né le donne né gli uomini con LBP cronico risultavano avere un aumento della lordosi lombare o un aumento dell'angolo di inclinazione pelvica rispetto al gruppo di controllo.

In un altro studio prospettico del **2001 Widhe²²** cercò di analizzare le variazioni dell'allineamento della colonna (cifosi toracica e lordosi lombare) durante la crescita in una popolazione di 116 bambini e valutare la relazione tra la mobilità del rachide e l'allineamento sagittale e l'insorgenza di dolore al rachide e agli arti inferiori.

I bambini vennero valutati all'età di 5- 6 anni e vennero somministrati questionari ai loro genitori per investigare sullo sviluppo e sull'eventuale presenza di dolore. 90 di questi bambini sono stati rivalutati 10 anni dopo. La postura (cifosi dorsale e lordosi lombare) fu valutata utilizzando il cifometro di Debrunner.

I bambini furono rivalutati all'età di 15- 16 anni. Il 38% di questi aveva riportato storia di LBP occasionale. 19 adolescenti con cifosi toracica uguale o maggiore di 40° svilupparono dolore. Era tuttavia emerso che i ragazzi con una cifosi uguale o maggiore ai 40° erano più alti di quelli con cifosi inferiore ai 40°.

I dati emersi non erano sufficientemente rilevanti per stabilire che il LBP può essere correlato alla postura.

Nel 2001 **Nourbakhsh et al.²⁷** indagarono la relazione esistente tra attività lavorativa, stile di vita e diminuzione della lordosi lombare e la relazione tra questa e l'insorgere di LBP. Vennero presi in considerazione 840 soggetti di età compresa tra i 20 e 65 anni suddivisi in 4 gruppi: maschi senza LBP, femmine senza LBP (gruppo controllo); maschi con LBP, femmine con LBP (gruppo studio). I soggetti vennero ulteriormente suddivisi in tre gruppi in base all'età. Venne fatto loro compilare un questionario per verificare l'esecuzione giornaliera di esercizi, l'attività fisica correlata al lavoro, lo stile di vite, l'ambiente di lavoro.

L'ampiezza della lordosi lombare è stata misurata attraverso l'utilizzo di un righello flessibile. L'ampiezza media della curva di tutti i soggetti esaminati era di $37^\circ \pm 13^\circ$. Dalla combinazione dei dati emersi dalla valutazione di tutti i soggetti non risultò una differenza statisticamente significativa nell'ampiezza della lordosi lombare tra il gruppo con LBP e il gruppo controllo.

Lo stesso **Nourbakhsh M.R. e Arab A.M. (2002)³** eseguirono un'indagine multifattoriale per verificare la specifica associazione tra 17 fattori meccanici l'insorgenza di LBP in 600 soggetti divisi in 4 gruppi: uomini asintomatici (n= 150), donne asintomatiche (n= 150), uomini con LBP (n= 150) e donne con LBP (n= 150).

Tra questi fattori sono stati analizzati l'angolo di lordosi lombare (misurata attraverso un rullo flessibile), il tilt pelvico (misurato attraverso un inclinometro costruito in laboratorio), la differenza di lunghezza degli arti inferiori (misurata con nastro dalla SIAS al malleolo mediale), la pronazione dei piedi (determinata attraverso la configurazione dell'arco longitudinale del piede).

Dall'analisi dei risultati è emerso che non c'è una differenza significativa nell'ampiezza dell'arco longitudinale del piede, nella lunghezza degli arti inferiori, nell'angolo di lordosi lombare e tilt pelvico tra i gruppi studio e i gruppi controllo.

Tsuji et al (2002)¹⁸ valutarono la correlazione tra variabili quali lordosi lombare, inclinazione del sacro, flessione di ginocchio e insorgenza di LBP e dolore patello femorale (PFP) in un gruppo di 399 volontari (155 uomini e 244 donne) di età compresa tra i 50 e gli 85 anni. Confrontarono il gruppo studio con un gruppo di controllo di 60 soggetti senza LBP né PFP. Dall'analisi delle variabili nei 156 soggetti che parteciparono effettivamente allo studio emerse una significativa correlazione tra diminuzione della lordosi lombare, verticalizzazione del sacro, aumento della flessione di ginocchio e LBP. Il gruppo di controllo risultava tuttavia essere numericamente minore rispetto al gruppo studio.

L'anno precedente lo stesso **Tsuji**²⁸ con altri collaboratori avevano svolto uno studio longitudinale per esaminare la prevalenza e le cause di LBP in una popolazione di 489 volontari di età compresa tra i 50 e gli 85 anni. 236 soggetti presentavano LBP, 253 senza LBP. In particolare vollero verificare la correlazione tra la variazione di ampiezza della lordosi lombare misurata su un piano radiografico sagittale e lo sviluppo di LBP. Venne inoltre eseguita una valutazione clinica fisica e venne somministrata la VAS per la quantificazione del dolore. Dai risultati emerse che tra i soggetti che avevano avuto episodi di LBP, quelli che accusavano dolore in estensione dimostravano una diminuzione dell'angolo della lordosi mentre non c'era correlazione tra ampiezza dell'angolo e dolore in flessione. Non solo la presenza ma anche l'intensità del dolore (misurata attraverso la VAS) durante il movimento e a riposo era significativamente correlata alla diminuzione della lordosi lombare.

Norton et al (2004)²⁹ eseguirono uno studio su 128 adulti volontari con (N= 128) e senza LBP (N=60) di età compresa tra 19 e 73 anni. Attraverso l'utilizzo di un sistema tridimensionale ottennero l'angolo di curvatura della regione T12- L1 e S2. Un gruppo di

clinici hanno esaminato i soggetti e determinato la loro diagnosi di LBP. Da questo esame venne elaborata una categorizzazione di LBP in base al movimento che ne provocava l'insorgenza: LBP in estensione lombare, LBP in rotazione con flessione, LBP in rotazione con estensione. L'obiettivo dello studio era analizzare la differenza di curvatura tra uomini e donne indipendentemente dalla presenza di LBP, la relazione tra sesso e tipo di LBP e la relazione tra curvatura e LBP.

I dati emersi dimostrarono l'assenza di differenze statisticamente significative tra il gruppo studio (suddiviso in 3 sottogruppi) e il gruppo controllo per quanto riguarda l'ampiezza della curva lombare (*fig.5*).

Tuttavia analizzando il gruppo studio nello specifico, considerando gli specifici valori di lordosi lombare per ogni sottogruppo, è emerso che i soggetti con LBP in rotazione associata ad estensione mostravano un maggiore angolo di lordosi lombare rispetto alle altre categorie e ai soggetti del gruppo controllo (*tab.4*).

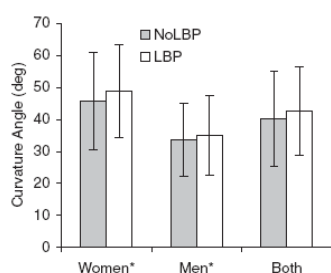


Figura 5 Valori medi di lordosi lombare in base al genere e in entrambi i sessi e associazione con LBP

Diagnostic Category	Women	Men	Both
No LBP (n = 60)	45.6° (15.2°)	33.7° (11.5°)	40.2° (14.8°)
LBP (all categories)	48.8° (14.5°)	35.0° (12.5°)	42.5° (15.2°)
Rotation with extension (n = 62)	50.5° (14.7°)	39.7° (12.3°)	46.7° (14.7°)
Rotation with flexion (n = 18)	47.0° (9.7°)	34.9° (14.4°)	38.2° (14.1°)
Extension (n = 20)	46.2° (17.5°)	35.0° (7.4°)	43.4° (16.2°)

Tabella 4: valori medi di lordosi lombare in base al genere e per ogni categoria di LBP

Korovessis et al (2004)²¹ eseguirono uno studio su 3441 bambini di età compresa tra i 9 e 15 anni per valutare la correlazione tra il peso dello zaino, variazione delle curve del rachide e attività sportive e insorgenza di LBP e/o dolore a livello dorsale (DP). Per la valutazione delle curve frontali e sagittali del rachide vennero utilizzati lo scoliosometro e il cifometro. Non venne fatta alcuna valutazione radiografica. Dalla valutazione eseguita è emerso che non c'è correlazione tra variazione delle curve e insorgenza di LBP o DP. Inoltre i bambini che dimostravano un aumento della lordosi lombare, della cifosi toracica e delle curve scoliotiche non avevano riportato più episodi di LBP e DP in relazione ai bambini che dimostravano una diminuzione delle stesse curve. Il limite principale di questo studio è che non specifica la comparazione con un gruppo di controllo.

O'Sullivan et al (2008)⁴ valutarono la postura in stazione eretta di 76 soggetti adolescenti tra i 13- 15 anni attraverso l'utilizzo di marker. Dopo aver individuato 4 sottogruppi di posture (neutral posture, sway posture, flat posture e hyperlordotic posture) venne loro somministrato un questionario per indagare la presenza di LBP. In particolare venne valutata la presenza di LBP nel mese precedente, nei 3 mesi precedenti, LBP aggravato dallo sport e portando lo zaino. Ogni "tipologia" di LBP venne associata alle 4 posture. Dall'analisi è emerso che i soggetti con una postura neutrale hanno minor probabilità rispetto agli altri gruppi di sviluppare LBP. Soggetti con iperlordosi avevano sviluppato LBP nel mese precedente alla valutazione e accusavano LBP nel portare lo zaino. Nei soggetti con Flat posture il LBP si aggravava durante l'esecuzione di attività sportive e nel portare lo zaino mentre i soggetti con Sway posture sviluppavano maggiormente LBP nel portare lo zaino rispetto agli altri gruppi (*tab.5*).

	Back Pain			
	Yes (%)	Odds Ratio*	95% CI	P
Ever				
Overall (n = 762)	46.7	—	—	—
Neutral (n = 230)	37.4	—	—	—
Sway (n = 193)	52.3	1.82	1.23 to 2.71	0.003*
Flat (n = 172)	50.0	1.78	1.18 to 2.68	0.006*
Hyperlordotic (n = 167)	49.7	1.51	0.97 to 2.34	0.066
Last month				
Overall (n = 762)	28.0	—	—	—
Neutral (n = 230)	21.7	—	—	—
Sway (n = 193)	30.1	1.49	0.95 to 2.33	0.079
Flat (n = 172)	26.7	1.39	0.87 to 2.22	0.164
Hyperlordotic (n = 167)	35.3	1.66	1.02 to 2.68	0.040*
Lasting 3 mo or more				
Overall (n = 762)	10.1	—	—	—
Neutral (n = 230)	7.4	—	—	—
Sway (n = 193)	13.0	1.85	0.95 to 3.59	0.071
Flat (n = 172)	11.0	1.68	0.83 to 3.40	0.149
Hyperlordotic (n = 167)	9.6	1.15	0.53 to 2.51	0.724
Aggravated by sport				
Overall (n = 759)	23.5	—	—	—
Neutral (n = 229)	18.3	—	—	—
Sway (n = 193)	29.0	1.73	1.09 to 2.75	0.021*
Flat (n = 170)	26.5	1.63	1.01 to 2.64	0.049*
Hyperlordotic (n = 167)	21.0	1.00	0.58 to 1.72	0.996
While carrying schoolbag				
Overall (n = 435)	29.2	—	—	—
Neutral (n = 110)	20.0	—	—	—
Sway (n = 117)	28.2	1.66	0.88 to 3.12	0.115
Flat (n = 109)	31.2	1.94	1.03 to 3.64	0.039*
Hyperlordotic (n = 99)	38.4	2.185	1.38 to 5.31	0.004*

*Statistically significant differences.

Tabella 5 proporzione degli adolescenti con LBP in ogni sottogruppo di posture, Odds Ratio per Rischio di LBP per ogni sottogruppo comparato con la postura neutra⁴

Christie et al. (1995)⁵ valutarono le alterazioni posturali in posizione statica in piedi e in posizione seduta in 39 pazienti con LBP cronico e LBP acuto comparati con un gruppo di controllo di soggetti sani (n=20) di età compresa tra i 18 e 46 anni.

Alla valutazione iniziale sono stati misurati lordosi lombare, cifosi toracica, posizione della testa, altezza delle spalle, tilt pelvico e differenza di lunghezza degli arti inferiori. La postura è stata analizzata attraverso l'utilizzo di marker posizionati su diversi punti di repere mentre il dolore è stato valutato con l'utilizzo della Visual Analogical Scale.

Dallo studio sono emerse differenze statisticamente significative sia in posizione eretta sia in posizione seduta.

Nella valutazione della posizione eretta gli autori hanno individuato un aumento della lordosi lombare nel gruppo di soggetti cronici se comparato al gruppo di controllo, un aumento della cifosi toracica nel gruppo LBP acuto. Non sono state riscontrate differenze statisticamente significative per quanto riguarda le variabili Tilt Pelvico e differenza di lunghezza degli arti inferiori. Nella valutazione della posizione seduta è emersa solo una differenza statisticamente significativa tra gruppo studio e gruppo controllo per quanto riguarda l'incremento della cifosi toracica.

I parametri posturali sono risultati quindi essere diversi nei due gruppi esaminati. Tuttavia è difficile determinare il rapporto causa- effetto tra LBP e alterazioni posturali. Secondo gli autori le anomalie posturali possono favorire l'insorgere di LBP e, viceversa, il dolore può portare all'instaurarsi di aberrazioni posturali adattative e compensative.

Nadler et al (1998)³⁰ condussero uno studio prospettico su un gruppo di 257 atleti per valutare se diverse variabili quali differenza di lunghezza degli arti inferiori, tensione dei muscoli flessori d'anca, lassità acquisita o da overuse degli arti inferiori possono essere considerati fattori di rischio per lo sviluppo di LBP. La valutazione della lunghezza degli arti inferiori venne eseguita attraverso il test di Wilson Barstow (comparazione dell'altezza dei malleoli dopo aver eseguito una flessione ed estensione di anche e ginocchia). I soggetti sono stati valutati all'inizio dello studio ed eseguirono dei follow up durante l'anno seguente. Alla rivalutazione finale è emerso che i soggetti con dismetria agli inferiori non hanno necessitato di interventi terapeutici per LBP. Di conseguenza gli autori hanno concluso affermando che la dismetria agli arti inferiori non può essere considerato un fattore di rischio rilevante.

Nel **2007 Brantingham et al¹¹** eseguirono uno studio su 58 soggetti dai 16 ai 70 anni. 30 di questi, collocati nel gruppo studio, riferivano episodi di LBP meccanico (MLBP) mentre i rimanenti 28, inseriti nel gruppo controllo, non riferivano alcun episodio di MLBP. Lo scopo di tale studio era valutare se i soggetti con piede piatto sono a maggior rischio di sviluppare MLBP. Vennero eseguite misurazioni dell'altezza navicolare (NH) (misurazione dell'altezza dell'arco plantare da terra), dell'eversione calcaneale (CE) e venne calcolata la misura di "Caduta" dell'arco plantare (ND). Per eseguire tale valutazione veniva calcolata la differenza di altezza del navicolare dal suolo con piede in scarico (piede sfiorante il suolo) e poi in carico. (*fig.6*)

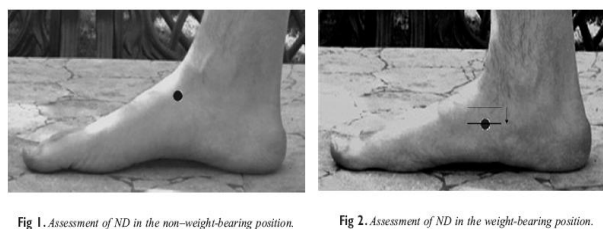


Fig 1. Assessment of ND in the non-weight-bearing position.

Fig 2. Assessment of ND in the weight-bearing position.

Figura 6. Valutazione caduta calcaneale¹¹

Sono state tenute in considerazione ND maggiori di 3, 8, 10 mm e CE maggiori di 6°. Dallo studio effettuato non è stato possibile affermare la presenza di una differenza statisticamente significativa tra soggetti con MLBP e soggetti sani in termini di "caduta del navicolare", diminuzione dell'eversione calcaneale all'interno dello stesso gruppo o nella comparazioni tra i 2 gruppi. Il campione inoltre era insufficiente per poter ottenere risultati attendibili.

Kovacs et al. (2003)²⁰ proposero uno studio per determinare la prevalenza di LBP in scolari e per valutarne l'associazione con determinati fattori di rischio. Nello studio furono coinvolti anche i genitori per verificare la familiarità del disturbo. A studenti e genitori fu somministrato un questionario per raccogliere informazioni riguardo la storia di LBP, misure antropometriche, attività fisica e sportiva, problemi scolastici, ore di lezione passate seduti, fumo e consumo di alcol. Tra i diversi fattori di rischio furono presi in considerazione la scoliosi (diagnosticata precedentemente allo studio) e la differenza di lunghezza degli arti inferiori. Dall'elaborazione dei dati, eseguita attraverso un'analisi di regressione statistica, emerse che la presenza di scoliosi e di dismetria degli arti inferiori si associava in modo significativo alla presenza di LBP sia negli adulti sia negli adolescenti. Nello studio non viene specificata l'entità della scoliosi.

Ramirez et al. (1997)¹⁹ svolsero uno studio per determinare la prevalenza di LBP in un gruppo di soggetti con scoliosi idiopatica e l'associazione di questa con altre patologie. In tale studio furono presi in considerazione 2442 pazienti che erano stati visitati per scoliosi idiopatica tra il 1980 e il 1990. Vennero raccolte informazioni riguardo l'età, il sesso, la durata e severità del sintomo, il menarca, la localizzazione e la storia del dolore, l'associazione con attività fisica, la familiarità per scoliosi, traumi, trattamenti, esami strumentali eseguiti, presenza di comorbidità neurologiche, dismetria arti inferiori, shift del rachide e deformità costali. Al momento della prima valutazione il 23% dei soggetti che avevano già ricevuto diagnosi di scoliosi riportarono storia di LBP, il 9% che inizialmente non avevano dolore lo svilupparono nel periodo di follow-up. Dall'analisi degli eventuali fattori di rischio nell'insorgenza del LBP non è emersa alcuna relazione significativa tra LBP e dismetria degli arti inferiori, allineamento del tronco, tipo di curva e ampiezza della curva.

Nelle tre revisioni risultate dalla ricerca viene presa in considerazione la differenza di lunghezza degli arti inferiori come possibile causa di LBP.

Nel 1991 **McCaw et al.**¹⁵ eseguirono una revisione allo scopo di identificare le conseguenze di una piccola dismetria (< 3 cm) degli arti inferiori, in termini di disordini muscolo scheletrici. Dalla revisione emerse che tale dismetria può portare allo sviluppo di scoliosi funzionale e questa a sua volta può essere considerata causa di LBP aspecifico e sciatica. Tuttavia emerge una discordanza tra i diversi studi presi in considerazione.

Gurney¹⁴ nel 2002 eseguì una revisione riguardo la classificazione e l'eziologia delle disuguaglianze di lunghezza degli arti inferiori, ne valutò i diversi protocolli di trattamento e l'influenza di questa disuguaglianza sulla postura eretta, sull'equilibrio, sul cammino, corsa e su altre condizioni patologiche tra cui il LBP. Dalla revisione è emerso che diversi autori sostengono una correlazione tra LLD e LBP. Altri autori invece hanno dimostrato non esserci correlazione.

Infine in una revisione del **2003 Brady**¹³ et al. eseguirono una revisione riguardo le differenze di lunghezza degli arti inferiori per verificarne il miglior metodo di valutazione e trattamento. Nella revisione venne considerata anche la possibile relazione tra differenza di lunghezza e LBP ed emerse che non c'è evidenza scientifica che supporti tale correlazione.

4 DISCUSSIONE

L'influenza che tali anomalie posturali hanno sull'insorgenza del LBP è stato ed è tutt'ora oggetto di diversi studi longitudinali. Tuttavia i risultati di questi studi sono spesso controversi.

Nella maggior parte degli studi presi in considerazione è stata effettuata una comparazione delle variabili posturali tra un gruppo studio di soggetti con LBP e un gruppo controllo di soggetti senza LBP. Attraverso valutazioni statistiche è stato possibile verificare se erano presenti differenze significative tali da poter affermare o meno la correlazione tra anomalie posturali e presenza di LBP.

4.1 LBP E ALTERAZIONI POSTURALI SUL PIANO SAGITTALE

La maggior parte degli studi presi in considerazione valutava la correlazione tra variazioni di ampiezza della curva lombare e insorgenza di LBP. Altri consideravano anche la cifosi toracica, l'inclinazione sacrale e il tilt pelvico.

Alcuni autori (Adams 1999; Tsuji 2001 e 2002; O'Sullivan 2008)^{23,18,28,4} sostengono esserci una correlazione tra le variazioni della lordosi lombare e l'insorgenza di LBP. Adams afferma che una diminuzione della lordosi lombare può essere considerata un fattore di rischio per lo sviluppo di LBP. Tsuji²⁸ verificò esserci una correlazione tra diminuzione della lordosi lombare e presenza di LBP ma dallo studio concluse che la relazione causa- effetto non era molto chiara. Lo stesso autore nello studio del 2002 correlò un'altra alterazione posturale con lo sviluppo di LBP. Secondo l'autore¹⁸ una postura caratterizzata da un'eccessiva flessione di ginocchio causava una diminuzione della lordosi lombare con conseguente aumento di rischio di LBP.

O'Sullivan sostiene che la postura può alterare i pattern di controllo motorio del tronco. L'aumento del fattore di rischio nei soggetti che non presentavano una postura neutrale può essere correlata a differenti pattern di carico meccanico e di controllo motorio risultando in un meccanismo di stiramento tissutale e dolore.

Altri autori^{3,5,21,22,23,24,26,29} invece conclusero che non può essere definita una correlazione tra variazioni della lordosi lombare e sviluppo di LBP. Nelle valutazioni antropometriche e radiografiche infatti non rivelarono differenze statisticamente significative tra i gruppi di soggetti con LBP e i gruppi di soggetti sani.

Un solo studio²⁹, dopo aver verificato l'assenza di correlazione tra postura e LBP classificò lo stesso in 3 categorie in base al movimento che ne provocava l'insorgenza: rotazione con flessione, rotazione con estensione ed estensione. Dall'analisi dei sottogruppi emerse una differenza statisticamente significativa tra le misurazioni della lombare del sottogruppo LBP in Rotazione con estensione rispetto agli altri gruppi.

Tuzun (1999)²⁴, Widhe (2001)²², O'Sullivan (2008)⁴ nell'esame delle variazioni posturali considerarono anche la cifosi toracica. Gli stessi Tuzun e O'Sullivan e altri autori^{3,26} misurarono anche l'inclinazione sacrale e tilt pelvico. Solo O'Sullivan verificò un aumento della cifosi toracica nei pazienti con LBP acuto. Mentre, per quanto riguarda l'inclinazione sacrale, solo Tsuji¹⁸, nella correlazione tra la flessione del ginocchio, diminuzione della lordosi lombare verificò anche una verticalizzazione del sacro, contribuente allo sviluppo del LPB.

Autore	Alterazione posturale	
	Associata a LBP	Non associata a LBP
Adams et al. (1999)	Lordosi lombare Inclinazione sacrale	
Tuzun et al.		Lordosi lombare Cifosi toracica Inclinazione sacrale
Youdas et al. (2000)		Lordosi lombare Cifosi toracica
Nourbakhsh et al. (2001 e 2002)		Lordosi lombare Tilt pelvico
Tsuji (2001 e 2002)	Lordosi lombare Inclinazione sacrale	
Norton et al. (2004)		Lordosi lombare
Korovessis et al.		Lordosi lombare Cifosi toracica
O'Sullivan et al.	Lordosi lombare Cifosi toracica Inclinazione sacrale	
Christie et al.	Lordosi Lombare Cifosi toracica	Tilt pelvico

Associazione tra LBP e alterazioni della lordosi lombare, cifosi toracica, inclinazione sacrale e tilt pelvico

4.2 LBP E ALTERAZIONI POSTURALI SUL PIANO FRONTALE

Per quanto riguarda le alterazioni posturali sul piano frontale diversi studi hanno analizzato nello specifico l'asimmetria pelvica, attraverso la misurazione dell'altezza delle creste iliache, sia in posizione statica eretta sia in posizione seduta, tenendo in considerazione l'influenza di un'eventuale disuguaglianza nella lunghezza degli arti inferiori. Altri studi approfondirono le cause di asimmetria pelvica eseguendo una valutazione più caudale. Gli autori di questi studi analizzarono infatti direttamente la differenza di lunghezza degli arti inferiori e ne valutarono la correlazione con il LBP. Infine due studi presero in considerazione l'influenza che un'eccessiva pronazione del piede, con accentuata eversione calcaneale, poteva avere sull'allineamento pelvico e di conseguenza sull'insorgenza di LBP.

Dall'analisi dei risultati non è stata validata l'associazione tra asimmetria pelvica e LBP (Levangie 1999)²⁵. In ogni caso, tra le diverse misurazioni dell'asimmetria pelvica, quella che prende come punti di riferimento le spine iliache postero superiori sembra essere maggiormente correlata a LBP.

Tra gli studi che esaminarono la dismetria degli arti inferiori, considerandola causa primaria di un'asimmetria più craniale, sia essa pelvica o spinale (scoliosi), solo quello condotto da Kovacs et al.²⁰ sembra aver messo in luce una correlazione tra dismetria degli arti inferiori il LBP. Dagli altri studi presi in considerazione^{3,4,19,30} invece non emerse una correlazione significativamente rilevante.

Dalle due revisioni^{13,14} che hanno incluso come fattore di rischio per lo sviluppo di LBP la dismetria degli arti inferiori sono emerse conclusioni discordanti tali da non poter confermare una possibile relazione causa- effetto. Solo McCaw¹⁵ nella sua revisione afferma che tra le possibili conseguenze di una dismetria degli arti inferiori in termini di disordini muscolo scheletrici risulta esserci l'insorgere di LBP.

Due studi^{3,11} analizzano nello specifico l'effetto che l'eversione calcaneale, pronazione del piede, valgismo del piede hanno sulla postura e sull'eventuale insorgenza di LBP. Da studi precedenti era emerso che un'eccessiva pronazione del piede può produrre una dismetria funzionale degli arti inferiori e un'obliquità pelvica. Quest'ultimo fattore sembrava creare una deviazione laterale e una scoliosi funzionale della colonna

lombare. Questi disequilibri posturali causati da un'eccessiva pronazione del piede in alcuni pazienti presumibilmente portano all'insorgere di LBP.³

Pur facendo riferimento ad un esiguo campione di soggetti dai due studi presi in considerazione è emersa una mancanza di correlazione tra variabili strutturali del piede e insorgenza di LBP.

4.3 LBP E ALTERAZIONI POSTURALI TRIDIMENSIONALI

Un'analisi specifica è stata effettuata per la correlazione tra LBP e scoliosi. È diffusamente accettato che la prevalenza del LBP in adulti con scoliosi non è maggiore rispetto alla popolazione in generale.³¹

Kovas et al. nel loro studio verificarono un'associazione tra presenza di scoliosi e LBP. Tuttavia sottolinearono la mancanza, in letteratura, di evidenze sufficienti per supportare tale ipotesi. Gli altri autori (Korovessi, McCaw) in studi longitudinali e Ramirez in una revisione escludono la scoliosi come fattore di rischio per lo sviluppo di LBP.

Nei soggetti con LBP la scoliosi, in base al grado in cui si presenta, sembra tuttavia influire sulle caratteristiche del dolore. Gremeax et al.³¹ premesso che, in riferimento a studi precedenti, la scoliosi si associa a LBP, in uno studio non incluso nella revisione per non completa rispondenza ai criteri selettivi, eseguirono un'analisi semeiologica comparativa tra due gruppi di soggetti con LBP. Un gruppo i soggetti presentava scoliosi. Dallo studio emerse che l'intensità e la durata del dolore in generale non variava tra i due gruppi. Tuttavia il gruppo di soggetti con scoliosi presentava cruralgia e dolore inguinale e ampie scoliosi a livello lombare e/o olistesi rotatoria aumentava l'intensità del LBP.

Autori	Alterazione posturale	
	Associata a LBP	Non associata a LBP
Levangie		Asimmetria pelvica
Korovessis et al.		Scoliosi
Kovacs et al.	Scoliosi Dismetria arti infer.	
Ramirez et al.		Dismetria arti inferiori Scoliosi
Christie et al.		Dismetria arti inferiori

Nadler et al.		Dismetria arti inferiori
McCaw et al. (RW)	Dismetria arti infer.	
Brudy		Dismetria arti inferiori
Gurney		Dismetria arti inferiori
Nourbakhsh e Arab (2002)		Dismetria arti inferiori Eccessiva pronazione
Brantingham et al		Eccessiva eversione piede

Associazione tra LBP e asimmetria pelvica, dismetria arti inferiori, pronazione del piede, scoliosi

5 CONCLUSIONI

Nella pratica clinica parte della valutazione eseguita dal fisioterapista mira a valutare la postura del paziente in posizione eretta nei diversi piani dello spazio. Capire se un'anomalia o asimmetria posturale può essere considerato un fattore di rischio per lo sviluppo di LBP è di fondamentale importanza per la formulazione di ipotesi diagnostiche e l'elaborazione del piano di trattamento.

Nei decenni passati si pensava che la postura avesse un importante ruolo patogenetico nello sviluppo di LBP.

Negli ultimi 20 anni sono stati eseguiti diversi studi longitudinali allo scopo di validare o meno l'ipotesi che le alterazioni posturali possano essere considerate un fattore di rischio per l'insorgenza di disordini lombo pelvici.

Nella maggior parte degli studi presi in considerazione la comparazione dei parametri posturali dei soggetti con LBP e dei soggetti senza LBP non ha evidenziato differenze statisticamente significative.

Pertanto, dalla revisione della letteratura effettuata, non è possibile affermare che anomalie posturali quali variazioni di ampiezza di lordosi lombare, cifosi toracica, inclinazione sacrale, tilt pelvico, scoliosi, asimmetrie di bacino, dismetria degli arti inferiori e aumento dell'eversione dei piedi giochino un ruolo importante nella patogenesi dei disturbi lombo pelvici.

Si conclude sottolineando che, data la multifattorialità eziologica del disturbo e data la coesistenza di molteplici variabili da tenere in considerazione (età, sesso, attività fisica, attività lavorative, fattori psicosociali), risulta molto difficile identificare, selezionare ed analizzare un singolo fattore di rischio.

BIBLIOGRAFIA

1. Krismer M, Van Tulder M. Low back pain (non specific) Best Practice & Research Clinical Rheumatology 2007; 21(1): 77- 91
2. Manchikanti L. Epidemiology of low back pain. Pain Physician 2000; 3 (2): 167- 192
3. Nourbackhsh MR, Arab AM Relationship between mechanical factors and incidence of low back pain Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy 2002; 32: 447- 460
4. Smith A, O'Sullivan P, Straker L. Classification of sagittal thoraco-lumbo- pelvic alignment of the adolescent spine in standing and its relationship to low back pain Spine 2008; (33) 19: 2101- 2107
5. Christie HJ, Kumar S, Warren S. Postural aberration in Low Back Pain Arch Phys Med Rehabil, 1995; 76: 218- 24
6. Kisner C, Colby LA. L'esercizio Terapeutico, Principi E Tecniche Di Rieducazione Funzionale (4Ed.). Padova: Piccin, 2004
7. Vialle R , Levassor N, Rillardon L, Templier A, Skalli W, Guigui P. Radiographic analysis of the sagittal alignment and balance of the spine in asymptomatic subject. The Journal of Bone & Joint Surgery 2005;87:260-267
8. Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, Dimnet J Classification of the Normal Variation in the Sagittal Alignment of the Human Lumbar Spine and Pelvis in the Standing Position SPINE 2005; 30 (3): 346–353
9. Lafage V, Schwab F, Skalli W, Hawkinson N, Gagey PM, Ondra S, MD, Farcy JP. Standing Balance and Sagittal Plane Spinal Deformity; Analysis of Spinopelvic and Gravity Line Parameters. SPINE 2008; 33 (14): 1572–1578
10. Pinto RZA, Souza TR, Trede RG, Kirkwood RN, Figueiredo EM, Fonseca SG Bilateral and unilateral increases in calcaneal eversion affect pelvic alignment in standing position Manual Therapy 13 (2008) 513–519
11. Brantingham JW, Adams KJ, Cooley JR, Globe D, Globe G. .A single- blind pilot study to determinate risk and association between navicular drop, calcaneal eversion and low back pain. J Manipulative Physiol Ther 2007; 30: 380- 385
12. Khamis S, Yizhar Z. Effect of feet hyperpronation on pelvic alignment in

- a standing position. *Gait Posture*. 2007 ;25(1):127-34.
13. Brady RJ, Dean JB, Skinner TM, Gross MT. Limb length inequality: clinical implications for assessment and intervention. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy* (2003); 33: 221- 234
 14. Gurney. Leg length discrepancy. *Gait and Posture* (2002); 15: 195- 206
 15. McCaw ST, Bates BT. Biomechanical implications of mild leg length inequality. *British Journal of Sport Medicine* 1991; 25 (1): 10- 12
 16. Tesi Master in Raibilitazione dei disordini muscolo scheletrici, Arianna Foco "La scoliosi dell'adulto e dell'anziano: aspetti clinici, terapeutici e correlazioni con la lombalgia".Anno 2007/2008
 17. Aebi M. The adult scoliosis. *Eur Spine J*. 2005;14(10):925-48
 18. Tsuji T, Matsuyama Y, Goto M, Yimin Y, Sato K, Hasegawa Y, Ishiguro N. Knee- spine syndrome: correlation between sacral inclination and patellofemoral joint. *Journal Orthopaedic Science* 2002 7: 519- 523
 19. Ramirez N, Johnston CE, Browne RH. The Prevalence of Back Pain in Children Who Have Idiopathic Scoliosis. *The journal of bone and joint surgery* 1997;79:364-8
 20. Kovacs FM, Gestoso M, Gil del Real MT, Lo'pez J, Mufraggi N Me'ndez JI. Risk factors for non-specific low back pain in schoolchildren and their parents: a population based study. *Pain* 103 (2003) 259–268
 21. Korovessis P, Koureas G, Papazisis Z . Correlation between backpack weight and way of carryng, sagittal and frontal spinal curvatures, athletic activity, and dorsal and low back pain in schoolchildren and adolescent. *Journal Spinal Disorders Tech* 2004; 17 : 33- 40
 22. Widhe T. Spine: posture, mobility and pain. A longitudinal study from childhood to adolescence. *European Spine Journal* 2001; 10: 118- 123
 23. Adams MA, Mannion AF, Dolan P. Personal Risk Factors for first- time low back pain *Spine* (1999) 24: 2497- 2505
 24. Tuzun C, Yorulmaz I, Cindas A, Vatan S Low back pain and posture. *Clinical rheumatology* 1999; 18: 308- 312
 25. Levangie The association between static pelvic asymmetry and low back pain *Spine* 1999 vol 12, n. 24; 1234- 1242
 26. Youdas JW, Garrett TR, Egan KS, Therneau TM *Physical Therapy* 2000; 80 (3): 261- 275 Lumbar lordosis and pelvic inclination in adults with chronic low back pain

27. Nourbakhsh MR, Moussavi SJ, Salavati M. Effects of lifestyle and work-related physical activity on the degree of lumbar lordosis and chronic low back pain in a middle east population. *Journal of Spinal Disorders* (2001); 14: 283- 292
28. Tsuji T, Matsuyama Y, Sato K, Hasegawa Y, Yimin Y, Iwata H. Epidemiology of low back pain in the elderly: correlation with lumbar lordosis. *J Orthop Sci* 2001; 6: 307- 311
29. Norton JB, Sahrmann SA, Van Dillen LR Differences in measurements of lumbar curvatures related to gender and low back pain *Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 2004;34(9); 524- 534
30. Nadler SC, Wu KD, Galski T, Feinberg JH Low back pain in college athlete: a prospective study correlating lower extremity overuse or acquired ligamentous laxity with low back pain *Spine* (1998) 23: 828-33
31. Gremeaux V, Casillas JM, Fabbro-Peray P, Pelissier J, Herisson C, Perennou D. Analysis of Low Back Pain in Adults With Scoliosis. *SPINE* Volume 33, Number 4, pp 402–405

TABELLE DI INCLUSIONE

STUDI LONGITUDINALI INCLUSI NELLA REVISIONE

AUTORI	OBIETTIVO	METODOLOGIA	CONCLUSIONI
Christie HJ et al. (1995)	Valutare le alterazioni posturali in posizione statica in piedi e in posizione seduta in pazienti con LBP cronico e acuto comparando con un gruppo di controllo di individui sani, per cercare fattori di rischio potenziali o associazioni col LBP	Gruppo studio: 39 soggetti con LBP (acuto vs cronico) Gruppo controllo: 20 soggetti sani senza storia di LBP. Partecipanti: età tra i 18 e 46 anni Valutati: lordosi lombare, cifosi toracica, posizione della testa, posizione delle spalle, altezza delle spalle, tilt pelvico e differenza di lunghezza degli arti inferiori. Utilizzo di marker e immagini fotografiche. Scala utilizzata per il dolore durante la valutazione: VAS	i parametri posturali sono significativamente differenti tra i diversi gruppi. Tuttavia non può dimostrare se posture scorrette possono portare al dolore o se l'aumento del dolore può portare ad aberrazioni posturali. È stato supposto che avvengono entrambe le situazioni. Sono richiesti maggiori studi.
Ramirez N et al. (1997)	Determinare la prevalenza di low back pain in un gruppo di soggetti con scoliosis idiopatica ed associazione con altre patologie	2442 pazienti visti per scoliosis idiopatica tra il 1980 e il 1990 Tra le variabili vengono valutate durata e severità del sintomo, localizzazione del dolore, storia del dolore, familiarità per scoliosis, dismetria arti inferiori, shift del rachide,	Il 23% dei soggetti con scoliosis riportavano una storia di LBP alla prima valutazione, il 9% durante il follow up. Nessuna associazione tra LBP e dismetria arti inferiori, Allineamento del tronco , Tipo di curva, Ampiezza della curva La scoliosis è stata scartata come causa di LBP
Nadler SC et al (1998)	Valutare in modo prospettico se la differenza di lunghezza degli arti inferiori, la tensione dei flessori d'anca, la lassità acquisita o da overuse agli arti inferiori possono essere fattori di rischio per LBP in giovani atleti.	257 atleti partecipanti a 9 discipline sportive. Valutazione lunghezza arti inferiori: Wilson Barstow test, valuta la presenza di una discrepanza funzionale nella lunghezza degli arti inferiori data da un'obliquità pelvica. Follow up: 1 anno	I soggetti con differenza di lunghezza degli arti inferiori non hanno necessitato di trattamento per LBP nell'anno seguente . La differenza di lunghezza degli arti inferiori non è un fattore di rischio per lo sviluppo di LBP.
Adams et al. (1999)	Costruire e validare un modello per predire il LBP	403 volontari sani di età compresa tra 18- 40 anni senza storia pregressa di LBP severo. Valutazione antropometrica tramite 3Space Isotrak di lordosi lombare e l'inclinazione sacrale. Follow up a 6, 12, 18, 24, 30, 36 mesi. Analisi statistica per regressione logistica multivariate.	Una diminuzione della lordosi lombare e dell'inclinazione sacrale sembra essere correlata all'insorgenza di LBP

AUTORI	OBIETTIVO	METODOLOGIA	CONCLUSIONI
Tuzun C et al. (1999)	Analizzare le deviazioni posturali della colonna in pazienti con LBP acuto e cronico	Gruppo studio: 50 pazienti con LBP acuto, 50 con LBP cronico Gruppo controllo: 50 soggetti senza LBP Valutazione fisica e radiografica di cifosi toracica, lordosi lombare, inclinazione sacrale	Non c'è correlazione tra LBP e variazioni posturali quali cifosi dorsale, lordosi lombare, inclinazione sacrale.
Levangie PK (1999)	Valutare l'associazione tra l'asimmetria statica pelvica e l'insorgenza di LBP aspecifico.	Età: 21- 50 anni gruppo studio: 144 soggetti che riferivano LBP da meno di un anno. gruppo controllo: 138 soggetti non trattati per LBP nell'anno precedente o che non avevano esperienze di LBP della durata maggiore di più di 2 giorni nell'anno passato. Somministrazione di: questionario per la valutazione di fattori confondenti; Diagramma per la localizzazione del dolore; Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire Misurati: altezza SIPS e SIAS da terra in posizione seduta ed eretta; lunghezza degli arti inferiori in posizione seduta ed eretta comparazione tra le misure per valutare l'asimmetria pelvica.	I risultati dello studio non supportano una correlazione significativa tra asimmetria pelvica e LBP in un campione di soggetti tra i 21 e i 50 anni. I risultati suggeriscono che l'asimmetria misurata in piedi delle SIPS può rappresentare un fattore di rischio per l'insorgenza di LBP.
Youdas JW et al.(2000)	Valutare la correlazione tra 9 variabili e lordosi lombare e inclinazione pelvica e la relazione tra queste due e il LBP in soggetti con CLBP	60 volontari (30 donne, 30 uomini) con LBP cronico di età compresa tra 40- 69 anni. Gruppo di controllo riferito a una pubblicazione antecedente di Youdas Parametri valutati: lordosi lombare, inclinazione sacrale Stessi parametri confrontati con gruppo di soggetti sani.	Né le donne né gli uomini con LBP cronico risultano avere un aumento della lordosi lombare o un aumento dell'angolo di inclinazione pelvica se comparati con i soggetti di un gruppo controllo
Widhe T. (2001)	Studiare le variazioni della cifosi toracica e della lordosi lombare durante la crescita e valutare la relazione tra la mobilità del rachide, l'allineamento sagittale e il dolore al rachide e agli arti inferiori.	116 bambini valutati all'età di 5- 6 anni (postura, mobilità e intervista ai genitori per informazioni riguardo sviluppo e dolore) di cui 90 rivalutati all'età di 15- 16 anni.	Il 38% dei soggetti riportò LBP occasionale all'età di 15- 16 anni. 19 adolescenti con cifosi toracica di 40° o oltre svilupparono dolore. Questi ragazzi tuttavia erano anche più alti rispetto a quelli con cifosi toracica inferiore a 40°. Non vi è relazione tra postura (lordosi lombare e cifosi toracica) e LBP

AUTORI	OBIETTIVO	METODOLOGIA	CONCLUSIONI
Nourbakhsh MR et al. (2001)	Valutare la relazione tra diminuzione della lordosi lombare e LBP	840 soggetti tra i 20 e 65 anni suddivisi in 4 gruppi: emmine con e senza LBP; maschi con e senza LBP somministrazione di un questionario per investigare su stile di vita, componenti famigliari, ambiente di lavoro, livelli di esercizi eseguiti. Lordosi lombare misurata attraverso un righello flessibile.	Non risulta una differenza significativa ($p=0,28$) nella diminuzione della lordosi lombare tra soggetti sani e soggetti con LBP La diminuzione della lordosi lombare non può essere definita come causa del LBP.
Tsuji T (2001)	Esaminare la prevalenza e le cause di LBP in popolazione anziana e la correlazione con la lordosi lombare su un piano radiografico sagittale	509 volontari (190 uomini e 319 donne); Età: tra 50 e 85 anni. Valutazione clinica, fisica e somministrazione della VAS: LBP in estensione o in flessione Misurazione della lordosi lombare tramite radiografia in carico. Il 43% dei soggetti aveva avuto episodi di LBP.	I soggetti con LBP in estensione dimostravano una diminuzione dell'angolo della lordosi lombare. Il LBP può essere associato ad una diminuzione della lordosi lombare. Non è chiaro se la variazione posturale è una conseguenza o una possibile causa di LBP.
Tsuji T et al. (2002)	Valutare la correlazione tra variabili quali lordosi lombare, inclinazione del sacro, flessione di ginocchio e insorgenza di LBP e PFP (patello femoral pain) in soggetti giapponesi anziani.	399 volontari (155 uomini e 244 donne) con età compresa tra 50-85 anni. Gruppo controllo: 60 soggetti senza LBP e PFP Inclusi soggetti con LBP nella zona compresa tra L1 e la piega glutea insorto nei 3 mesi precedenti. Inclusi soggetti con dolore al ginocchio (PFP) Variabili valutate in relazione a LBP: lordosi lombare ;inclinazione sacrale KF (knee flexion)	La diminuzione della lordosi lombare e la verticalizzazione del sacro portano a un aumento della tensione dei muscoli della coscia e una flessione di ginocchio in stazione eretta con un conseguente aumento di LBP e PFP.
Nourbackhsh MR, Arab AM (2002)	Valutare l'associazione tra 15 fattori meccanici e l'insorgenza di LBP	600 soggetti suddivisi in 4 gruppi: uomini asintomatici, donne asintomatiche, uomini con LBP e donne con LBP. 17 caratteristiche fisiche sono state misurate per ogni gruppo e valutata la relativa associazione di ogni caratteristica con il LBP	non vi è correlazione tra variazioni strutturali (lordosi lombare, tilt pelvico, lunghezza arti e arco plantare) e LBP
Kovacs FM et al. (2003)	Determinare la prevalenza di LBP in scolari e familiari e valutarne i fattori di rischio	Scolari di età compresa tra i 13 e 15 anni e genitori sottoposti a questionario.	Correlazione significativa con LBP: Diagnosi di scoliosi (OR= 2,87) Dismetria arti inferiori (OR= 1,26). Scoliosi o dismetria degli arti inferiori sono significativamente associate a LBP.

AUTORI	OBIETTIVO	METODOLOGIA	CONCLUSIONI
Norton JB et al. (2004)	Verificare l'ipotesi che l'allineamento posturale e il sesso abbiano un'influenza sul tipo di LBP che una persona può manifestare	<p>118 adulti volontari con o senza LBP.</p> <p>Utilizzo di un sistema 3D per ottenere l'angolo di curvatura nella regione T12- L1 e S2. Un gruppo di clinici istruiti hanno esaminato i soggetti e determinato la loro diagnosi di LBP.</p> <p>Il LBP viene classificato in categorie</p> <ul style="list-style-type: none"> - LBP in estensione lombare (ext) - LBP in rotazione con flessione (RotFlex) - LBP in rotazione con estensione (RotExt) 	In generale non esiste una correlazione tra postura e insorgenza di LBP. Tuttavia soggetti con LBP in RotExt presentano una curva sagittale lombare maggiore.
Korovessis P et al. (2004)	Verificare la correlazione tra il peso dello zaino, curve del rachide, attività sportive e il dolore dorsale (DP) e lombare (LBP) in adolescenti	<p>3441 bambini di età compresa tra 9- 15 anni che accusavano DP e LBP portando lo zaino.</p> <p>Utilizzo di scoliosometro per valutazione posturale sul piano frontale e cifometro per il piano sagittale.</p> <p>Vengono messi in relazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DP- LBP con età, altezza e curvature della colonna e scoliosi • Attività sportiva e DP- LBP 	I bambini con aumento della cifosi toracica, della lordosi lombare e della scoliosi non mostravano un aumento del dolore lombare o toracico rispetto ai bambini che dimostravano una diminuzione delle curve. L'allineamento della colonna sembra non influire sullo sviluppo di LBP e DP.
Brantingham JW et al. (2007)	Valutare se i soggetti con piede piatto sono a maggior rischio di sviluppare Mechanical low back pain	<p>58 soggetti dai 16 ai 70 anni 30 collocati in un gruppo con diagnosi di 2 o più episodi di MLBP, 28 in un gruppo di controllo senza storia di MLBP.</p> <p>Misurazione della "caduta" del navicolare (ND) attraverso la misurazione dell'altezza navicolare (NH) e l'eversione calcaneare (CE)</p> <p>Venivano tenute in considerazione ND più grandi di 3, 8 o 10 mm e CE maggiore di 6°</p>	Il piede piatto non sembra essere un fattore di rischio per lo sviluppo di MLBP. L'asimmetria o il piede piatto unilaterale può essere considerato il fattore eziologico meno importante nel causare o aggravare il MLBP; tuttavia sono necessari ulteriori studi. Limiti dello studio: campione insufficiente.
O'Sullivan P et al. (2008)	Determinare se sottogruppi di posture basati su valutazioni fotografiche e determinati radiologicamente sono associati a LBP	<p>766 soggetti adolescenti (13- 15 anni)</p> <p>Utilizzo di retro- reflective marker posizionati su punti di riferimento e focalizzati tramite fotografie laterali</p> <p>Misurati 3 angoli di allineamento: trunk angle, sway angle, lumbar angle</p> <p>Definiti i sottogruppi di posture</p> <p>Somministrazione di un questionario che indaga sul dolore.</p>	Esiste una correlazione tra LBP e posture.

REVISIONI DELLA LETTERATURA

TITOLO	OBIETTIVO	CONCLUSIONI
McCaw ST et al. (1991)	Eseguire una revisione della letteratura riguardo piccole dismetrie (< 3cm) per identificare le possibili relazioni tra questa asimmetria e disordini in ambito ortopedico	Una dismetria agli arti inferiori può essere causa di scoliosi e LBP
Gurney (2002)	Eseguire una revisione riguardo la classificazione e l'eziologia del LLD, valutare i diversi protocolli di trattamento e l'influenza del LLD su postura eretta, equilibrio in posizione eretta, cammino, corsa e altre condizioni patologiche.	LLD/ LBP: diversi autori sostengono che vi sia una correlazione tra LLD e LBP. Altri hanno dimostrato non esserci correlazione.
Brady RJ et al. (2003)	Eseguire una revisione della letteratura riguardo la dismetria degli arti inferiori negli adulti e formulare delle raccomandazioni riguardo la valutazione e l'intervento.	Diversi autori hanno valutato la correlazione tra LLI e LBP ma non è stata supportata inequivocabilmente.

TABELLE DI ESCLUSIONE

Articoli esclusi per patologie specifiche o traumi o interventi chirurgici.

Lebkowski WJ et al. The radiological symptoms of lumbar disc herniation and degenerative changes of the lumbar intervertebral discs.
Clark CR et al. Leg-length discrepancy after total hip arthroplasty
Colloca CJ et al.. Chiropractic management of Ehlers-Danlos syndrome: a report of two cases.
Duman I et al Unusual case of camptocormia triggered by lumbar-disc herniation.
Gajeski BL et al. Neurofibromatosis type I: clinical and imaging features of Von Recklinghausen's disease.
Islam NC, et al. Extension of fusions to the pelvis in idiopathic scoliosis.
Kawakami M et al. Lumbar sagittal balance influences the clinical outcome after decompression and posterolateral spinal fusion for degenerative lumbar spondylolisthesis.
Kim YJ et al. Results of lumbar pedicle subtraction osteotomies for fixed sagittal imbalance: a minimum 5-year follow-up study.
Kirkos JM the long-term effects of hip fusion on the adjacent joints.
Láposy E et al. The frequency of transition of chronic low back pain to fibromyalgia.
Lazennec JY et al. Sagittal alignment in lumbosacral fusion: relations between radiological parameters and pain.
Morgenroth DC et al. Low-back pain in transfemoral amputees: is there a correlation with static or dynamic leg-length discrepancy?
Nakase T et al. A case of Paget's disease treated by distraction osteogenesis.
Remes V et al. Thoracic and lumbar spine in diastrophic dysplasia: a clinical and magnetic resonance imaging analysis.
Rysavy M et al. Sacroiliac joint dislocation in 11 years old boy treated by open reduction and internal fixation.
Ten Brinke A et al. Is leg length discrepancy associated with the side of radiating pain in patients with a lumbar herniated disc?
Tjernström et al. G. Direct leg lengthening.
Yrjönen T et al. Leg-length inequality and low-back pain after Perthes' disease: a 28-47-year follow-up of 96 patients.
Yrjönen T. Long-term prognosis of Legg-Calvé-Perthes disease: a meta-analysis

Articoli esclusi per posture mantenute

Al-Eisa E Effects of pelvic asymmetry and low back pain on trunk kinematics during sitting: a comparison with standing
Bettany-Saltikov J. Ergonomically designed kneeling chairs are they worth it? : Comparison of sagittal lumbar curvature in two different seating postures.
Carcone SM. Effects of backrest design on biomechanics and comfort during seated work.
De Carvalho DE Lumbar spine and pelvic posture between standing and sitting: a radiologic investigation including reliability and repeatability of the lumbar lordosis measure.
Harrison DD. Sitting biomechanics, part II: optimal car driver's seat and optimal driver's spinal model.
Karadimas EJ. Positional MRI changes in supine versus sitting postures in patients with degenerative lumbar spine.
Koskelo R. Sitting and standing postures are corrected by adjustable furniture with lowered muscle tension in high-school students.
Lengsfeld M. Lumbar spine curvature during office chair sitting. Med Eng Phys. 2000 Nov;22(9):665-9.
Lord MJ. Lumbar lordosis. Effects of sitting and standing.
Makhsous M. Biomechanical effects of sitting with adjustable ischial and lumbar support on occupational low back pain: evaluation of sitting load and back muscle activity.
Makhsous M. Sitting with adjustable ischial and back supports: biomechanical changes.
O'Sullivan PB. Effect of different upright sitting postures on spinal-pelvic curvature and trunk muscle activation in a pain-free population.
Snijders CJ. Effects of and muscle contraction on the strain of the iliolumbar ligament.
Vergara M. Relationship between comfort and back posture and mobility in sitting-posture.
Watanabe S. Influence of trunk muscle co-contraction on spinal curvature during sitting for desk work.
Watanabe S. Influence of trunk muscle co-contraction on spinal curvature during sitting reclining against the backrest of a chair.

Articoli esclusi perchè non investigano sul dolore

Barrey C. Saagittal balance of the pelvis-spine complex and lumbar degenerative diseases. A comparative study about 85 cases.
Bettany-Saltikov J. Carrying a rucksack on either shoulder or the back, does it matter? Load induced functional scoliosis in "normal" young subjects.
Boulay C. Sagittal alignment of spine and pelvis regulated by pelvic incidence: standard values and prediction of lordosis.
Fann AV. The reliability of postural x-rays in measuring pelvic obliquity.
Fann AV. Validation of postural radiographs as a way to measure change in pelvic obliquity.
Harrison DE. Radiographic pseudoscoliosis in healthy male subjects following voluntary lateral translation (side glide) of the thoracic spine
Harrison DE. How do anterior/posterior translations of the thoracic cage affect the sagittal lumbar spine, pelvic tilt, and thoracic kyphosis?
Hirose D. Posture of the trunk in the sagittal plane is associated with gait in community-dwelling elderly population.
Levine D. The effects of pelvic movement on lumbar lordosis in the standing position.
Lundberg G. The relationships between spinal sagittal configuration, joint mobility, general low back mobility and segmental mobility in female homecare personnel.
Matsuyama Y. Hip-spine syndrome: total sagittal alignment of the spine and clinical symptoms in patients with bilateral congenital hip dislocation.
Mayer JM. Electromyographic activity of the trunk extensor muscles: effect of varying hip position and lumbar posture during Roman chair exercise
Murata Y. The knee-spine syndrome. Association between lumbar lordosis and extension of the knee.
Pinto RZ. Bilateral and unilateral increases in calcaneal eversion affect pelvic alignment in standing position.
Rhodes DW. Comparison of leg length inequality measurement methods as estimators of the femur head height difference on standing X-ray.
Rhodes DW. The validity of the prone leg check as an estimate of standing leg length inequality measured by X-ray.
Troussier B. Back pain and spinal alignment abnormalities in schoolchildren.
Youdas JW. Lumbar lordosis and pelvic inclination of asymptomatic adults.

Articoli esclusi per trattamento

Defrin R. Conservative correction of leg-length discrepancies of 10mm or less for the relief of chronic low back pain.
Golightly YM. Changes in pain and disability secondary to shoe lift intervention in subjects with limb length inequality and chronic low back pain: a preliminary report.
Weiss HR. Brace treatment of spinal claudication in an adult with lumbar scoliosis-- a case report.
Weiss HR Unspecific chronic low back pain - a simple functional classification tested in a case series of patients with spinal deformities.
Tjernström B. Back pain and arthralgia before and after lengthening. 75 patients questioned after 6 (1-11) years.
Rossvoll I. The effect on low back pain of shortening osteotomy for leg length inequality.

Articoli esclusi per assenza di full text

Anwar Z. Adult Lumbar Scoliosis: Underreported on Lumbar MR Scans.
Hay O E. Spine curve modeling for quantitative analysis of spinal curvature.
Itoi E. Roentgenographic analysis of posture in spinal osteoporotics.
Jackson RP. Radiographic analysis of sagittal plane alignment and balance in standing volunteers and patients with low back pain matched for age,sex, and size. A prospective controlled clinical study.
Pérennou D Adult lumbar scoliosis. Epidemiologic aspects in a low-back pain population
Soukka A. Leg-length inequality in people of working age. The association between mild inequality and low-back pain is questionable.
Vaz G. Sagittal morphology and equilibrium of pelvis and spine.

Articoli esclusi per assenza di precisa correlazione causa- effetto

Evciik D. Lumbar lordosis in acute and chronic low back pain
Gremeaux V et al. Analysis of low back pain in adults with scoliosis.
Nakipoglu GF The biomechanics of the lumbosacral region in acute and chronic low back pain patients