



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



Università degli Studi di Genova

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

Dipartimento di Neuroscienze, Riabilitazione, Oftalmologia, Genetica e Scienze Materno-Infantili

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

A.A. 2017/2018

Campus Universitario di Savona

La correlazione tra dismetria degli AAI e insorgenza di LBP. Una revisione sistematica.

Candidato:

Ft. Passera Elisabetta

Relatore:

Ft. OMPT Soleika Salvioli

INDICE

ABSTRACT	Pag 3
INTRODUZIONE	Pag 4
MATERIALI E METODI	Pag 7
RISULTRATI	Pag 9
DISCUSSIONE	Pag 17
CONCLUSIONI	Pag 23
KEY POINTS	Pag 24
APPENDICE	Pag 25
BIBLIOGRAFIA	Pag 29

ABSTRACT

- a. Background.** La dismetria degli arti inferiori è una problematica ad alta prevalenza nella popolazione e per la sua spesso facile identificazione è stata nel tempo oggetto di numerosi studi e teorie. Non si ha attualmente una definizione chiara di questa condizione, né linee guida per sua valutazione e trattamento e nemmeno vi è accordo sulle più idonee modalità di misurazione. È stata nel tempo ritenuta causa di numerosi disturbi muscolo scheletrici, tra questi anche di low back pain.
- b. Obiettivi.** La presente revisione si pone come obiettivo quello di interrogare la letteratura attuale per ricercare se vi è o meno una correlazione tra LLD (leg length discrepancy) e LBP (low back pain)
- c. Metodi.** La ricerca degli articoli è stata effettuata sui database di Medline e Cochrane utilizzando come parole chiave dismetria e low back pain. Gli studi presi in considerazione sono stati primari osservazionali in lingua inglese o italiana, che avessero la presenza all'interno dello studio di un gruppo di controllo e che utilizzassero i metodi di misurazione dell'LLD più globalmente accettati.
- d. Risultati.** I lavori analizzati dopo la selezione risultano molto dissimili tra loro per tipologia di studio, popolazione considerata, criteri di inclusione/esclusione imposti, metodi di misurazione utilizzati e outcome ricercati. Gli studi più datati propendono per una visione più strutturale della condizione e individuano una correlazione, gli studi più recenti la inquadrano in maniera più funzionale e non la identificano.
- e. Conclusioni.** Allo stato attuale dell'arte non è possibile identificare una correlazione tra LLD e LBP. La forza di queste conclusioni è però bassa a causa delle numerose differenze negli studi e alla mancanza di una chiara e condivisa definizione di LLD.

INTRODUZIONE

- **BACKGROUND**

La dismetria degli arti inferiori (leg length discrepancy LLD) è per definizione una condizione in cui i due arti inferiori possiedono differenti lunghezze. Dismetria è il termine più comunemente accettato e utilizzato a livello di letteratura, seguito da asimmetria ed eterometria. Guardando il significato della parola però il termine dismetria (che significa “male” - “misura”) appare poco corrispondente dal punto di vista etimologico, così come asimmetria, poiché due arti possono risultare asimmetrici anche senza avere una differenza di lunghezza tra loro. Solo il termine eterometria risulta davvero corretto per descrivere questa situazione di diversità di lunghezza **(1)**.

In natura questa condizione è abbastanza comune, tanto da far ritenere “normale” una lieve differenza di lunghezza degli arti inferiori. Si stima infatti che il 90% della popolazione abbia dismetria, senza differenze significative di genere, e questa può risultare più o meno evidente a seconda della quantità di asimmetria presente, in media 5,21 mm **(2)**. Proprio per la sua talvolta facile identificazione visiva, nel corso del tempo si è iniziato ad additare questa condizione quale fattore eziologico di varie problematiche e si è quindi cercato di classificarla e di identificare dei metodi per poterla misurare. Tutt’oggi però non si è ancora arrivati ad un accordo univoco riguardo a questi parametri.

Per quanto riguarda le classificazioni della dismetria ne troviamo una “*qualitativa*” che prevede una suddivisione in ANATOMICA o VERA, reale differenza strutturale di lunghezza dei due arti, e FUNZIONALE o APPARENTE, differenza dei 2 arti inferiori che però non corrisponde a un concomitante accorciamento della componente ossea ma a un accorciamento adattativo dei tessuti molli, articolari, lassità legamentosa o dovuta a patologie maligne **(3)**. Le prime vengono poi a loro volta distinte in: PRIMITIVE (sindromi polidismorfiche ad eziologia ignota), SECONDARIE (fratture ecc.) e FISILOGICHE **(1)**. La classificazione “*quantitativa*” invece tenta di identificare un quantitativo minimo per poter considerare la dismetria “*clanicamente significativa*”. Nell’84 Reid e Smith proposero una classificazione in: minima dismetria (0-30 mm), moderata (30-60 mm) e severa (> 60 mm). Ma già Friberg nel 1983 **(4)** aveva considerato una differenza di lunghezza di 5 mm il minimo per distinguere tra dismetria trascurabile e quella con necessità di correzione mentre Giles e Taylor nel 1982 avevano affermato nei loro studi che solo una dismetria maggiore o uguale ai 9 mm poteva ritenersi significativa poiché portava a alterazioni radiografiche **(5)**. Infine Bertolazzi nel

1989 disse che è necessario tenere distinte le forme gravi, con differenza superiore ai 2 cm, da quelle lievi, inferiori ai 2 cm. Tutte queste considerazioni inoltre riguardano la popolazione adulta, poiché nel ragazzino sembrerebbe invece che solo un'asimmetria maggiore di 20 mm provocherebbe qualche scompenso **(6)**. Diverse ancora sono le considerazioni da fare se consideriamo la dismetria non risultante dal normale accrescimento degli arti ma da esiti di patologie quali ad esempio la malattia di Perthes, o da operazioni chirurgiche come la sostituzione dell'articolazione dell'anca o le amputazioni transfemorali o transtibiali.

Non essendoci una chiara e univoca classificazione risulta difficile anche calcolare la prevalenza di questa condizione, questo range infatti varia dal 4-8 % al 90-95 % **(3)**.

Esistono inoltre numerosi metodi per misurare la dismetria. Senza addentrarci troppo nel dettaglio sull'affidabilità di essi, non essendo questo lo scopo del lavoro, possiamo citare l'RX anteroposteriore ortostatica, la più precisa se eseguita con metodi sistematici, la RM, le metodiche cliniche suddivise a loro volta in *dirette*, cioè la misurazione diretta della lunghezza degli arti con metro a nastro con pz supino o in piedi, e *indirette*, che vanno a valutare invece la differenza di altezza tra i due emilati **(3)**. Ultimamente sta venendo introdotto anche un nuovo metodo di misurazione con ultrasonografia. Queste misurazioni possono essere effettuate prendendo come riferimenti diversi punti di repere, i più utilizzati negli studi sono: la SIAS, la cresta iliaca, l'ombelico, il punto più alto della testa femorale, la linea orizzontale e misurare la distanza tra questi punti e il malleolo mediale, laterale, il centro dell'articolazione della caviglia o il suolo. Infine si può utilizzare un rialzo al di sotto dell'arto più corto e misurare l'altezza di questo nel momento in cui la lunghezza dei 2 arti si eguaglia.

Una delle problematiche che si pensa causata dalla LLD è il Low back pain (LBP) **(7)(4)**. Anche il LBP è un disturbo ad alta prevalenza nella popolazione, tra 80 e 85 % Negli Stati Uniti è la più comune causa di limitazione nelle attività tra le persone al di sotto dei 45 anni, la seconda più frequente ragione di visita medica, la quinta causa di accesso all'ospedale e la terza causa più comune di intervento chirurgico, e i dati degli altri paesi sono sovrapponibili **(8)**. Gran parte dei dolori di schiena sono di tipo aspecifico, cioè non sono riconducibili ad una precisa causa, come può essere invece in caso di radicolopatia o di stenosi del canale **(9)(10)**. Come diceva Aristotele però il desiderio/bisogno di conoscenza è nella natura stessa dell'uomo, spesso egli non riesce a concepire di non potere arrivare alla conoscenza delle cose e quindi in molti hanno voluto negli anni attribuire delle cause strutturali al LBP, una di queste è appunto la LLD.

La teoria proposta frequentemente, secondo cui la dismetria provocherebbe il mal di schiena, consiste nell'ipotesi che la differenza di lunghezza tra i due arti, causando uno slivellamento della pelvi, provocherebbe una curva scoliotica di compenso e uno sbilanciamento del carico con sovraccarico di un emilato. Tutta questa cascata di modificazioni sfocerebbe quindi in LBP accompagnato talvolta da una scoliosi definita *funzionale*, poiché scompare una volta equalizzati i due arti inferiori. Questa scoliosi tenderebbe poi a diventare nel tempo *strutturale* e non più riducibile conducendo a molteplici altri problemi **(11)**. Questa teoria però non è condivisa da tutti gli autori, alcuni hanno dimostrato anzi che LLD e scoliosi lombare non sono correlate **(12)**, rimane quindi un assunto da alcuni accettato ma non completamente dimostrato. Quindi è plausibile che la LLD sia una possibile causa del LBP? Il fatto di trovare una correlazione tra le 2 condizioni potrebbe permettere di individuare un trattamento specifico che eliminando o riducendo l'LLD avrebbe effetto anche sul LBP, con un rapporto costo/beneficio molto favorevole. Ad oggi i due trattamenti più comunemente adottati sono la correzione dell'LLD tramite rialzo della scarpa, che viene utilizzato per dismetrie di minore o moderata entità, e l'approccio chirurgico, utilizzato in soggetti con dismetria severa e prevalentemente giovani (ad esempio dopo malattia di Perthes). La dismetria tra i 2 arti è indubbiamente un fattore importante che viene tenuto tutt'oggi in considerazione dopo interventi quali protesi totale d'anca (THA) e amputazione di un arto (TFA – TTA).

- **OBIETTIVO DEL LAVORO**

Scopo della revisione è quello di consultare la letteratura scientifica disponibile alla ricerca della conferma o meno all'interrogativo sull'esistenza di un possibile rapporto di causa effetto o più facilmente di una correlazione tra LLD e LBP. La conferma di un rapporto di causalità darebbe una risposta pressoché definitiva all'interrogativo, nel caso venisse trovata invece una correlazione tra le due condizioni il passaggio logico non sarebbe così immediato ma si potrebbe supporre che nell'eziologia del LBP la dismetria potrebbe giocare un qualche ruolo anche se questo dovrebbe venire sicuramente studiato meglio e più in dettaglio da futuri studi mirati.

MATERIALI E METODI

- **PROTOCOL AND REGISTRATION**

Non è stato registrato un protocollo per successiva pubblicazione.

- **ELIGIBILITY CRITERIA**

Gli studi ricercati dovevano contenere al loro interno i termini “leg length discrepancy” (con i relativi sinonimi) e “low back pain”. Altri criteri di eleggibilità sono stati la lingua inglese o italiana e la tipologia degli studi primaria osservazionale.

- **INFORMATION SOURCES**

Gli studi sono stati ricercati nelle banche dati MEDLINE, attraverso il motore di ricerca PubMed, e Cochrane a ottobre 2018.

- **SEARCH**

La stringa di ricerca utilizzata per entrambe le banche dati e la seguente:

((((((((((("lower limbs") OR "lower extremities") OR "lower body") OR "leg length") OR "lower extremity"[MeSH Terms]) OR "limb length")) AND (((((((("dissymmetry") OR "heterometry") OR "asymmetry") OR "insufficiency") OR "deficiency") OR "unequal") OR "inequality") OR "discrepancy")))) OR (((("leg length inequality"[MeSH Terms]) OR "anisomelia") OR "short leg syndrome")) AND ((("low back pain") OR "low back pain"[MeSH Terms]))

I vari sinonimi di “leg length” sono stati collegati tra loro dall’operatore booleano OR, stessa cosa è stata fatta per i sinonimi di “discrepancy”. In seguito, i sinonimi dei due termini sono stati collegati dall’operatore booleano AND. In ultimo, tutta la stringa precedente è stata collegata a “low back pain” dall’operatore AND.

Non sono stati inseriti limiti nella ricerca.

- **STUDY SELECTION**

È stato eseguito un primo screening dei record ottenuti dalle stringhe di ricerca attraverso lettura di titolo e abstract escludendo articoli non pertinenti al quesito e che non presentavano lingua di pubblicazione inglese o italiana e tipologia di studio primario osservazionale. Successivamente è stato fatto un secondo screening con lettura dei full text degli articoli seguendo i seguenti criteri di inclusione/esclusione: reperibilità del full text, aderenza al quesito di ricerca, presenza negli studi di un gruppo con dismetria o LBP e di un gruppo di controllo, misurazione della dismetria tramite RX o con distanza tra SIAS e malleolo mediale. Non sono stati posti limiti per quanto riguarda quantità di dismetria o popolazione studiata.

- **DATA COLLECTION PROCESS**

I dati sono stati estratti da un singolo esaminatore indipendentemente.

- **DATA ITEMS**

I dati estratti dagli articoli inclusi nella revisione sono: correlazione presente o meno tra dismetria e LBP e outcome quali dolore, range of motion, modificazioni strutturali o funzionali, disabilità e qualità di vita.

- **SUMMARY MEASURES**

Per quanto riguarda la correlazione tra dismetria e LBP non vengono usate misure riassuntive statistiche in quanto variabile dicotomica. È invece stata calcolata la media dei vari outcome quando presenti in più studi.

- **SYNTHESIS OF RESULTS**

I singoli studi sono stati riassunti in tabelle che suddividano i seguenti elementi: anno e autore, popolazione, criteri di inclusione/esclusione, variabili indagate, metodi di misurazione, risultati, tipologia e qualità dello studio.

RISULTATI

- **STUDY SELECTIONS**

Grazie al lancio della stringa di ricerca sono stati trovati 134 articoli sul database Pubmed e 68 sul database Cochrane. Uno di questi articoli è risultato comune a entrambi i database ed è stato rimosso. A questi è in seguito stato aggiunto un ulteriore articolo non individuato tramite stringa ma dalla lettura della bibliografia dei full text accettati. Questi 202 record sono stati a questo punto screenati applicando i criteri di inclusione per titolo ed abstract:

- Aderenza al quesito di ricerca
- Lingua italiana o inglese
- Studio primario osservazionale

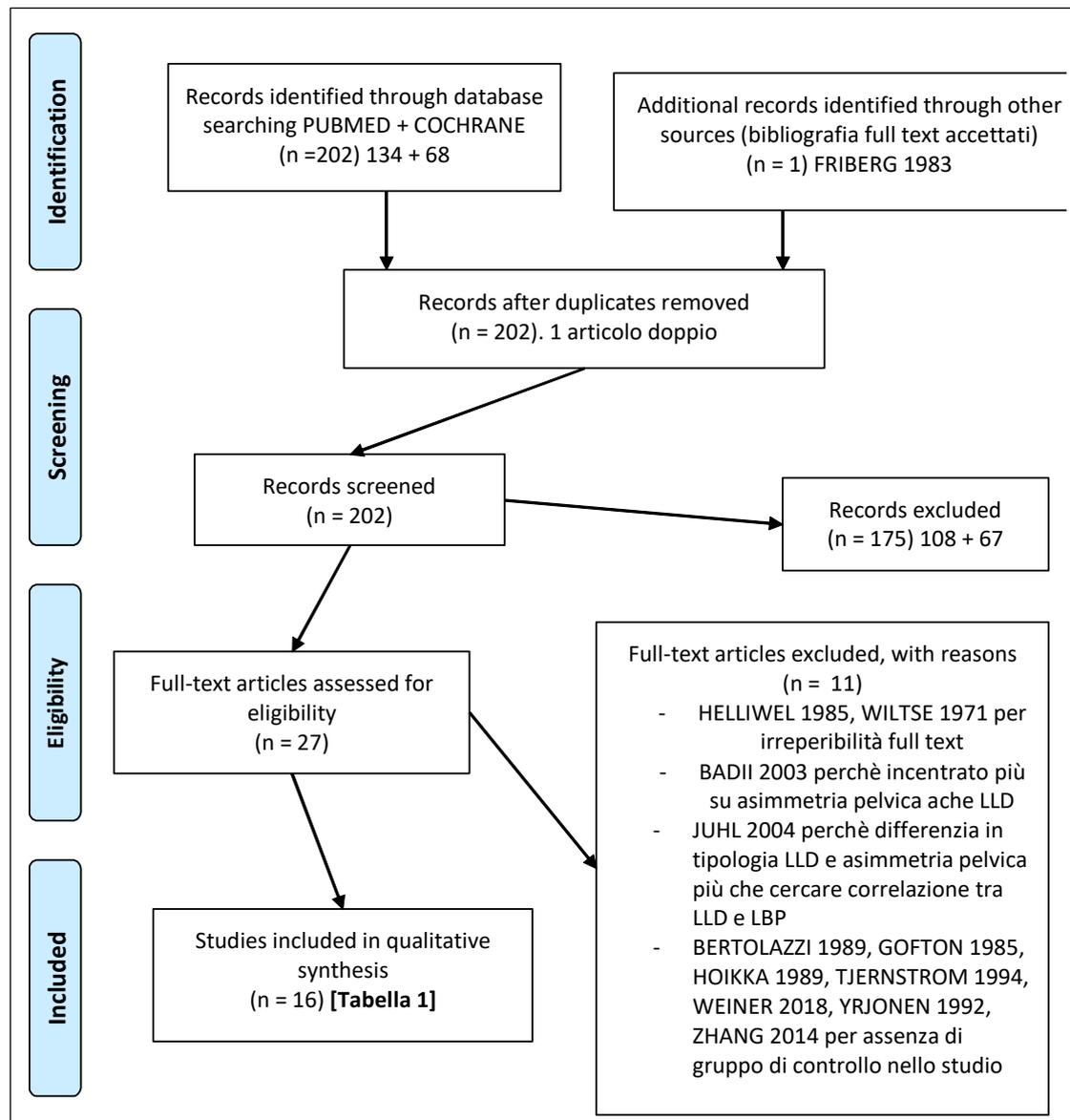
Ne sono risultati esclusi 175: 67 dal database Cochrane, poiché l'unico record accettato era in comune con Pubmed, e 108 da quest'ultimo. Sono stati inclusi invece 27 record per i quali sono stati applicati i criteri di inclusione per full text:

- Reperibilità del full text
- Aderenza al quesito di ricerca (questo punto viene ripetuto anche in questa fase poiché alcuni record senza abstract o con abstract non molto esaustivi sono stati inclusi nella selezione precedente per non rischiare di perdere informazioni utili)
- Presenza nello studio di gruppo di controllo
- LLD misurata con RX o distanza SIAS/malleolo interno

Ne sono risultati esclusi 11: 2 articoli (Helliwell 1985 - Wiltse 1971) per irreperibilità full text, 2 articoli per mancanza di aderenza con il quesito di ricerca. Infatti in Badii 2003 lo studio risulta incentrato solamente su asimmetria pelvica e non su LLD, mentre Juhl 2004 nel suo lavoro crea una classificazione differenziando per tipologie LLD e asimmetria pelvica più che cercare correlazione tra LLD e LBP. Infine 7 articoli sono stati esclusi poiché il loro studio mancava di gruppo di controllo (Bertolazzi 1989 - Gofton 1985 - Hoikka 1989 - Tjernerstrom 1994 - Weiner 2018 - Yrjonen 1992 - Zhang 2014). **[vedi flow diagram]**

Non è stato possibile applicare anche l'ultimo criterio agli studi in quanto quasi tutti gli studi che rimanevano dopo la selezione presentavano differenti modalità di misurazione della LLD. Come è stato anticipato nell'introduzione esistono infatti molteplici modalità di misurazione di questa

problematica e sarebbe stato quindi troppo riduttivo escludere a prescindere degli articoli per questo, si è preferito quindi includerli mettendo in evidenza con che metodiche è stata misurata la dismetria.



Flow diagram: mostra schematicamente i vari passaggi di selezione degli articoli suddividendoli in identification, screening, eligibility e included

• **STUDY CHARACTERISTIC**

Gli articoli inseriti nella revisione sono presentati nella tabella sinottica sottostante. [vedi Tabella 1]

TABELLA 1: full text inclusi nello studio qualitativo

	ANNO AUTORE	POPOLAZIONE	CRITERI INCL/ESCL	VARIABILI INDAGATE	METODI MISURAZIONE	RISULTATI	TIPOLOGIA/QUALITA' STUDIO
1	1981 Giles and Taylor (7)	1309 pz con CLBP 50 senza LBP	INCL: umani (19-77 aa) ESCL: LLD < 9 mm	1.LLD 2.angolo curvatura scoliosi posturale	-RX AP pelvi e rachide lombare -RX OB 45° rachide lombare dx e sx -RX LAT -Metodo di Cobb	-Prevalenza LLD (≥10 mm) più comune in pz con LBP rispetto a pop generale -scoliosi posturale diventa strutturale nel tempo	N: ≠ numerosità campionaria dei 2 gruppi, considerata solo LLD > 9 mm Cross-sectional
2	1981 Giles (11)	1186 pz (19-77 aa) con LBP non acuto. 217 con LLD > 9 mm. 100 Rx scelti random: 50 con LLD=13,9mm e 50 no LLD (0-3mm).	INCL: adulti (19-77 aa) con LBP non acuto ESCL: pz con tropismo vertebrale LS a RX	1.LLD 2.Lumbosacral facetar joint	-Rx AP in ortostasi per LLD -Rx OB posteriore dx e sx per lumbosacral facetar joints	pz con LLD: angolo delle faccette < sempre nel lato più corto. Associazione statistic significativa	N: angolo faccettario causa di LBP, considerata NO LLD 0-3 mm P: alto numero campionario Cross-sectional
3	1983 Friberg (4)	1157 sogg (tra 1979 e 82): 359 NO sintomi (età med 20 aa), 653 con CLBP + o - sciatalgia, 254 pz con sintomi unilat all'anca (età med 37 aa). A 320 pz con LLI > 5 mm raccomandato rialzo scarpa	INCL: pz con CLBP + o - sciatalgia o sintomi unilat cronici all'anca (dolori > di 3 mesi), Per gruppo controllo militari finlandesi coscritti ESCL: est incompleta anca o ginocchio, anchilosi, contrattura muscolare, rigidità rachide L	1.Prevalenza LLI in pz con CLBP (+ o - sciatica) 2.Prevalenza LLI in pz con sintomi all'anca 3.Modifica dolore con rialzo	-RX (standing roentgenogram method) -Lasegue per sciatalgia -Differenza di altezza tra i due punti più alti della testa femorale nelle RX	-Prevalenza LLI in pz con LBP statisticamente significativa -Distribuzione > e statistic significativa sciatica nell'Al più lungo -Distribuzione > e statistic significativa dolori anca all'Al più lungo -96/320 pz dopo 6 mesi di rialzo NO sintomi	N: mancanza di metodi oggettivi per includere i pz con CLBP e sintomi all'anca, significativa differenza di età tra gruppo di controllo e gruppi patologici P: utilizzo RX, alto numero campionario Cross-sectional
4	1984 Grundy (13)	70 sogg (39 F e 31 M) con CBP 70 sogg controllo matchati per età e sesso	INCL: soggetti con CBP (dolore derivante da ossa o tessuti molli riferito posteriormente al di sotto di C7) ESCL: ABP, patologia attuale della schiena primaria o secondaria	1.LLD 2.altezza rotula 3.circonferenza metà coscia 4.distanza tra SIPS-pavimento 5.distanza L4- SIPS 6.perpendicolare colonna lombare-SIPS	-Questionario (Storia familiare, lavoro e storia medica, dettagli sul BP) -Locating jig (asta numerata per misurazione) -Distanza tra SIAS e malleolo mediale	NO differenza statistic significativa tra i 2 gruppi per nessuna delle 6 variabili indagate	N: criteri incl non per LBP ma per dolore dorso/lombare P: misuratori in cieco su appartenenza dei soggetti a un gruppo o all'altro Studio retrospettivo
5	1985 Pope (14)	1221 M in 3 gruppi: no LBP, moderato LBP	INCL: M (età 18 -55 aa)	1.Altezza e peso 2.Davenport index (BMI)	-Distanza tra SIAS e pavimento	-No differenza tra i gruppi per LLD > 0,5 cm ma differenza statistic	N: molte variabili esaminate, non

		e severo LBP 321 scelti random		3.LLD: numero assoluto di pz LLD > 0.5 cm e LLD assoluta misurata per ogni pz 4.ROM spinale 5.Forza muscolare rachide 6.SLR 7.Lordosi lombare	-Distanza tra xifoide e cresta iliaca -Mantenere posizione in flex o est lomb (supino o prono) per + tempo possibile -SLR test -RX LAT in stazione eretta	significativa per dolore quando si prende per media di LLD assoluta -differenza stat signific di LLD in AP RX tra chi ha scoliosi e chi no -No differenze per lordosi lombare -Differenza statistic significativa in forza muscolare	illustrati bene criteri incl e escl, P: alto numero campionario, suddivisione ulteriore per grado di LBP Cross-sectional
6	1987 Friberg (15)	288 pz con LBP (165 M-123 F) 366 senza LBP (di controllo)	INCL: umani (14- 76 aa) con CLBP (dolore presente negli ultimi 3 mesi o con 3 recidive) ESCL: contratture muscolari, anchilosi, spasmi muscolari o scoliosi strutturale	1.Scoliosi lombare 2.LLD 3.rotazione pelvica 4.rotazione assiale vertebre lombari 5.torsione segmento di movimento lombare in pz con LBP. I pz con LBP e LLD sono stati successivamente confrontati con pz senza LBP	-RX in carico di: colonna L, anche e ginocchia -Metodo di Cobb modificato -Distanza tra punto più alto testa femorale e più vicina linea di riferimento orizzontale (SIAS?) -allineament sacro e coccige con sinfisi pubica in mm -distanza orizzont tra processi spinosi L e corpo vertebrale -differenza rot assiale 2 vertebre adiacenti	-curva scoliotica in 186 pz -277 pz con LBP + LLD su 288 > incidenza altamente significat LLD in gruppo con LBP rispetto a controllo -L'inclinazione base del sacro correla significativ con LLD -Correlazione tra LLD e scoliosi lombare -gradi di rotazione pelvica correlano significativ con LLD -torsione L5-S1 sembra correlare con LLD -Correggendo LLD con spessore curva compensatoria scompare a RX	N: molte variabili esaminate, non si concentra abbastanza su correlazione tra LLD e LBP P: utilizzo di RX, alta numerosità campionaria Cross-sectional
7	1991 Soukka (16)	247 sogg in età lavorativa (47 capiufficio M, 84 autisti M, 46 capiufficio F e 70 donne di pulizie). 53 no LBP, 78 LBP disabilitante negli ultimi 12 mesi	INCL: sogg lavoratori (35- 54 aa) ESCL: poliomielite, dismetria di diversi cm	1.LBP nei precedenti 12 mesi 2.LLD 3.Altezza 4.Peso 5.BMI 6.Età	-Questionario per sintomi di LBP -RX, differenza di altezza delle teste femorali	-associazione significativa trovata tra LLD e altezza -no differenza statistic signific tra LLD di 10-20 mm e LBP nei diversi gruppi	N: soggetti considerati con o senza LBP solo mediante questionario P: considerati anche fattori confondenti Cross-sectional
8	1992 Rossvolt (17)	22 pz sottoposti a osteotomia di accorciamento, (8F – 14M) suddivisi in: 10	INCL: pz operati con osteotomia di accorciamento	1.LBP 2.LLI 3.Forza muscolare arto operato	-Rx AP di AI, pelvi e rachide lombare per valutazione preoperatoria	I gradi di LBP si sono significativamente ridotti dopo l'operazione (0,02)	Studio retrospettivo N: specifica popolazione, rialzo fattore confondente,

		pz con LBP e 12 senza LBP Lo studio è un follow up post operatorio di 4,9 anni di media (range 1 – 10 aa)	ESCL: altre cause di LBP all'esame fisico a parte LLI, dolore radicolare, altri trattamenti a parte un rialzo sotto la scarpa	4.ROM arto operato	-Ultrasonografia in posizione eretta -Questionario per valutazione frequenza e severità LBP	No decremento della forza sull'arto operato	non specificata misurazione LLI, recall bias possibile P: misurazioni da 2 esaminatori indipendenti, utilizzo RX
9	1998 Nadler (18)	257 atleti del college (170M- 87F)	INCL: atleti M e F ESCL: atleti con infortunio diretto alla schiena o con storia di interventi chirurgici alla schiena	1.Rigidità muscolare 2.LLD 3.Joint line tenderness 4.Lassità legamentosa 5.Overuse muscolotendineo -Residui deficit postchirurgici agli AAIL -Richieste tratt per LBP in un anno	-Wilson- Bardstow test -Thomas test -Storia + discomfort -Tenderness palpabile ad AAIL -Joint line tenderness palpation ginocchio -Varo/valgo stress a 30° -Lachmann -Godfrey maneuver (per PCL) -Anterior drawer test	-Le anomalie della catena cinetica degli AAIL potrebbero predisporre allo sviluppo di LBP -No associazione apparente tra LLD e LBP negli atleti a 1 anno -No associazione tra rigidità dei flessori d'anca e LBP Atlete F + LBP degli uomini	Studio prospettico N: LLD valutato con W-B test, LLD valutato insieme a altri fattori, popolazione ristretta P: follow up a 1 anno
10	2002 Nourbakhsh (19)	600 soggetti in 4 gruppi: (150 M no sintomi, 150 F no sintomi, 150 M con LBP e 150 F con LBP). Questi ulteriormente suddivisi in 3 range d'età: 20-35, 36-50, 51-65	INCL: sogg 20- 65 aa. No storia chirurgia vertebrale, no fratture spinali o pelviche, no storia ospedalizzazione per traumi severi, no storia osteoartrosi o fratture agli AAIL, no malattie sistemiche. Per asintomatici: nessun dolore o disfunzione MS. Per sintomatici: storia LBP > 6 sett o intermittente con almeno 3 episodi LBP precedenti durati almeno 1 settimana nell'anno precedente ESCL: dolore alla gamba	1.Ampiezza lordosi L 2.Ampiezza Angolo tilt pelvico 3.Lungh muscoli addominali 4.Lungh estensori spinali L 5.Lungh flessori d'anca 6.Lungh gastrocnemio 7.Lungh bandelletta ileotibiale 8.LLD 9.Lungh ischiocrurali 10.Lungh adduttori d'anca 11.resistenza erettori spinali L 12.Arco del piede 13.Forza muscolare	-Righello flessibile -Inclinometro -Distanza tra xifoide e sinfisi pubica -Test di Thomas -Ober test -Abduzione d'anca passiva -SLR -Test di dorsiflessione passiva -Rom flessione lombare -Est di estensione lombare da prono di 30° per più tempo possibile -Distanza SIAS/malleolo mediale da supino con metro a nastro -Configurazione arco longitudinale piede -Test muscolare	No differenza statist. Significativa per LLD. Differenza per lunghezza della bandelletta e per endurance estensori lombari, lunghezza ischio, estensori lombari e forza adduttori, abduttori anca e addominali	N: molti altri fattori esaminati, utilizzato cut off di 10 mm per definire con o senza LLD P: intratester reliability assicurata da utilizzo di 20 volontari per le misurazioni. Alcune misurazioni effettuate 2 volte per intertester reliability, buona numerosità campionaria Cross- sectional
11	2005 Kulkarni (20)	-252 amputati Al post trauma (questionario e VAS)	INCL: amputati Al post trauma (20- 65 aa)	1.Presenza BP, dolore arto fantasma o moncone	-Questionario -VAS -RM	-Alta % di BP tra amputati	N: poca numerosità campionaria nel gruppo controllo, non

		-40 amputati (10 pz amputazione trans femorale + LBP, 10 pz pain free, 10 pz amputazione transtibiale + LBP e 10 pain free) (esame fisico, RM, gait analysis)	ESCL: amputati con cause legali in sospeso, amputati che si sono lesionati anche la colonna durante il trauma o con precedenti interventi alla colonna	2. Altezza e peso 3. Rom rachide L 4. LLI 5. Patologia discale, degenerazione faccettaria, presenza osteofiti 5. Velocità cammino, forza reazione suolo	-Gait laboratory analysis -Misurazione ROM rachide L con goniometro fluido -Media 3 misurazioni per LLD (non specifica come viene misurata) -BMI	-Non significat differenze ROM e punti tender tra gruppi -aumento BMI correlato a LBP (se oltre il 50% del peso raccomandato) -No connessione tra LBP e LLD -Poca differenza di incidenza di patologie discali o delle faccette tra i gruppi	esplicitati metodi per misurazione LLI, popolazione ristretta P: indaga anche peso, altezza e ROM, utilizzo VAS per quantificare dolore Cross sectional
12	2006 Goss (21)	1100 cadetti screenati per LLD, 126 trovati con LLD > 0,5 cm (108 M e 18 F) matchati con 126 cadetti senza LLD	INCL: cadetti classe 2005	1. Num infortuni 2. num visite 3. num giorni di permesso per LBP in 1 anno	-Simmetria delle creste iliache -Distanza tra SIAS e malleolo laterale da supino	No incremento di incidenza in infortuni da over-use degli AAIL e LBP nel gruppo con LLD	N: pop specifica, no utilizzo rx P: alto num campionario, match tra sogg 2 gruppi per sesso, altezza e peso Studio prospettico
13	2006 Weiner (22)	131 sogg: 111 con CLBP e 20 senza dolore	INCL: età > 60 aa, con LBP moderato o severo misurato con Pain thermometer scale o pain free ESCL: no sintomi clinici severi, dolore non meccanico o peggiorato recentemente	1. Età, sesso, durata dolore, localizzaz dolore, storia chirurgia L 2. Storia LBP 3. Tender points fibromialgici 4. LLD funzionale 5. Scoliosi 6. Dolore SIJ 7. Dolore miofasciale piriforme 8. Dolore miofasciale TFL 9. Cifosi 10. Dolore miofasciale paralombari 11. Dolori a corpo vertebrale 12. Disordini anca 13. Dolore assiale nel movimento	-Intervista ai pz -Giuria di esperti per identificare anomalie -Patrick test -Curvatura rachide T/L -asimmetria pelvica, cioè differenza di altezza tra dx e sx cresta iliaca -Dolore a palpazione specifica -Deformità rachide T Dolore durante massima flex, est, inclinaz e rot	-Bassa prevalenza di LLD in soggetti con LBP (19/111) vs (1/20) pain free e bassa affidabilità misurazione -più comuni dolore miofasciale, SIJ, disordini all'anca	cross-sectional N: basso numero campionario, LLD valutata in modo non ottimale, molte variabili considerate, operatori non in cieco

14	2009 Morgenroth (23)	17 sogg con TFA, con questionario suddivisi in 2 gruppi: 9 sogg PAIN group e 8 soggetti NOT PAIN group	INCL: età (18- 65 aa); protesi per almeno 2 anni; per almeno 8 ore al giorno; in grado di camminare almeno 150 piedi senza l'uso di AS; protesi confortevole ESCL: storia cadute 6 mesi prima, tumore causa amputazione, trattamento tumorale attivo o con malattia in corso; funzione cognitiva o linguistica inadeguata; significativa condizione dolore a AAIL o altre condizioni neurologiche che potrebbero modificare cammino; sogg obeso (BMI 30); LBP precedente amputazione; depressione significativa (CES-D 16)	1. Età, sesso, altezza, peso 2. Benessere psicologico 3. Storia di fumo 4. Livello di attività fisica 5. Disabilità 6. Stato di salute generale 7. Hip joint center (HJC) 8. Static leg length 9. Dynamic leg length in SLS (single limb support) e (DLS double limb support) 10. Static LLD	-BMI -Questionar. -Mental Health Scale (SF-36) -N pacchetti sigarette/anno -Day Amputee Activity Score -Roland Morris -Charlson Co-Morbidity Score -Chronic Pain Grade questionar -VICON motion analysis system -VICONs Plug-in Gait model -Altezza HJC /suolo -Max altezza HJC/suolo durante ipsilat single-limb stance -> differenza altezza HJC lato protesico/ lato sano tempo tra appoggio tallone e stacco piede opposto -Differenza lunghezza arto protesico/ sano	No differenze statisticamente significative tra i 2 gruppi né per LLD statica che dinamica (anche con intervallo di confidenza al 95%). Lo studio mette in dubbio la possibile correlazione tra LLD e LBP nei TFA	N: piccolo numero campionario, LLD non misurato con gold standard, ristretta popolazione P: utilizzo di numerose scale per oggettivare risultati, i 2 gruppi omogenei per fattori confondenti, considerazione non solo di LLD statica ma anche dinamica Cross-sectional
15	2015 Rannisto (24)	218 lavoratori: 169 macellai (31F-138M) e 50 assistenti ai clienti (41F-9M). 114 macellai e 34 assistenti clienti hanno accettato di partecipare allo studio	INCL: M/F o macellai o assistenti a clienti > 35 aa che lavorano da almeno 10 aa ESCL: artrite reumatoide o storia di frattura ad AI	1. LLD 2. BMI 3. Intensità di LBP nell'ultima settimana o nei 3 mesi precedenti	-Questionar. (storia lavorativa, fumo, depressione) -PHQ-9 questionar. -Laser based ultrasound -Scala VAS -N giorni con LBP anno precedente -Scala 11 punti per stima capacità lavorativa	È stata trovata un'associazione significativa tra LLD > 6 mm o più e LBP, l'associazione è evidente nei lavoratori in piedi ma non in quelli sedentari	N: piccolo numero campionario, differenze numero e genere tra i 2 gruppi P: buon metodo valut LLD (equiparabile a RX) misurazione fatta da 2 diversi FKT. Cross-sectional
16	2016 Balik (25)	39 pz con LLD + displasia e LBP e 43 di controllo (solo LBP)	INCL: F e M ≥ 20 aa, con CLBP (dolore ultimi 6 mesi) ESCL: trauma spinale, tumori colonna o altre patolog	Frequenza di LDH in pz con LBP e LLD rispetto a gruppo senza LLD	-MRI -Pfirmann classification system LDH -distanza tra SIAS/malleolo mediale	Differenza statisticamente significativa in numero di LDH tra gruppo LLD + LBP e gruppo controllo. (P < 0,05)	Studio retrospettivo N: poca numerosità campionario, associazione diretta tra LBP e LDH

La **Tabella 1** mostra gli studi inclusi nella revisione ordinati dal più datato al più recente. Nella colonna METODI DI MISURAZIONE sono messi in grassetto quelli relativi alla misurazione di LLD e evidenziati in azzurro i metodi che rispettano i criteri di inclusione della revisione. Nella colonna RISULTATI sono stati utilizzati dei codici colori: verde (associazione presente tra LLD e LBP), rosso (associazione assente tra LLD e LBP) e giallo (risultati dubbi). Nella colonna TIPOLOGIA/QUALITA' STUDIO sono stati colorati in color crema gli studi cross-sectional. Sono state utilizzate alcune abbreviazioni e acronimi riportati nella sottostante legenda.

LEGENDA: LLD (leg length discrepancy), LBP (low back pain), AP (anteroposteriore) OB (obliquo), LAT (laterale), INCL (inclusione), ESCL (esclusione), N (negativo), P (positivo), RX (radiografia), LS (lombosacrale), pz (pazienti), sogg (soggetti), med (media), L (lombare), T(toracico), AI (arto inferiore), F (femmine), M (maschi), CBP (back pain cronico), ABP (back pain acuto), SIJ (articolazione sacro-iliaca), TFL (tensore fascia lata), TFA (transfemoral amputation), LDH (ernia discale lombare), MRI (risonanza magnetica), rot (rotazione), PLC (legamento crociato posteriore), + (positivo), - (negativo), > (maggiore), < (minore), = (uguale), ≠ (diverso), HJC (centro articolazione anca), ipsilat (ipsilaterale), question (questionario).

DISCUSSIONE

- **SUMMARY OF EVIDENCE**

La presente revisione sistematica della letteratura si concentra specificamente sull'analisi di soli studi che ricercano la correlazione tra LLD e LBP e aggiorna i risultati di revisioni oramai datate. Si può notare dalla **Tabella 1** che nel corso degli anni i suddetti studi appaiono modificarsi: quelli più vecchi **(7)(4)** più spesso trovano infatti un'associazione statisticamente significativa tra LLD e LBP, mentre studi più recenti **(21)(22)** non segnalano invece questa correlazione, oppure per quanto riguarda lo studio di Rannisto **(24)**, viene trovata solamente per un certo tipo di pz e non per un altro. Questi dati possono essere spiegati con il cambiamento di visione riguardo le problematiche di salute, in particolare a quelle muscoloscheletriche, che è avvenuto nel corso soprattutto degli ultimi 40 anni e che è testimoniato dall'evoluzione dei sistemi di classificazione della salute che sono passati da un modello Biomedico (modello meccanicistico in cui una problematica doveva essere provocata da una specifica patologia), all'ICDH fino all'avvento nel 2001 dell'ICF (che considera come parte della salute non solo strutture e funzioni corporee ma anche attività, partecipazione, fattori psicologici e lavorativi). Infatti soprattutto per quanto riguarda la problematica di LBP, il suo inquadramento si è molto modificato passando dall'essere un semplice dolore legato a una qualche alterazione strutturale a venire concepita come una problematica che coinvolge il soggetto in maniera globale e completa, dando quindi molta rilevanza anche ad aspetti comportamentali, psicologici e lavorativi prima quasi del tutto ignorati.

Infatti gli studi di Giles e Friberg vanno ad analizzare insieme a LLD anche scoliosi, o angoli delle faccette, quindi si concentrano sulle strutture corporee, mentre studi che non trovano associazione considerano insieme a LLD anche età, sesso, storia di LBP **(22)**, numero di infortuni o di visite mediche **(21)**, peso **(16)** e anche benessere psicologico, disabilità e storia di fumo **(23)**. Appare quindi improbabile che una condizione puramente strutturale come la dismetria possa avere realmente una correlazione con lo sviluppo di una problematica così complessa come il LBP.

Un discorso a parte va fatto per gli studi di Giles **(11)** e Balik **(25)**. Essi concludono che vi è associazione tra LLD e rispettivamente la variazione dell'angolo delle faccette articolari e LDH (lumbar disk herniation), queste due modificazioni vengono quindi considerate possibili responsabili di LBP. Come si può notare nella **Tabella 1** i loro risultati vengono però giudicati dubbi in quanto all'interno di questi lavori vi è un passaggio logico ulteriore, infatti non viene considerata

l'associazione tra LLD e LBP ma tra una struttura (faccette articolari o disco intervertebrale) e il LBP. La conclusione quindi che, essendoci associazione tra LLD e queste 2 problematiche strutturali, si possa estendere questa anche a LBP appare abbastanza una forzatura. Quindi questi due studi sono da considerarsi delle eccezioni all'analisi fatta in precedenza, in particolar modo lo studio di Balik 2016. Infatti pur essendo presente lo stesso ragionamento in entrambi i lavori, quello di Giles è molto più datato ed è stato quindi redatto in un periodo storico in cui le problematiche MS venivano ancora viste prevalentemente come strutturali. Invece quello di Giles è stato pubblicato in tempi molto più recenti in cui la mentalità di approccio a queste tematiche è in gran parte cambiata.

Sempre analizzando i dati si evidenzia come anche lo studio dell'LLD si sia modificato nel corso del tempo. Infatti mentre negli studi più vecchi si parla soltanto di dismetria degli arti inferiori, andando avanti negli anni compare il concetto di asimmetria pelvica. L'asimmetria pelvica viene da alcuni autori studiata e differenziata dalla LLD perchè viene considerata la possibilità che gli arti inferiori abbiano uguali lunghezze ma che la differenza finale che si riscontra sia dovuta a una differenza tra le due emi pelvi. Questa distinzione non può essere messa in luce dalla consueta misurazione SIAS-malleolo interno, in quanto per effettuare questa misurazione si considera come tutt'uno la lunghezza del bacino insieme a quella dell'arto inferiore. Di conseguenza ci sono due posizioni distinte negli autori: alcuni considerano LLD e asimmetria pelvica come due condizioni distinte ed effettuano quindi o due differenti misurazioni o misurano la dismetria a partire dal femore **(26)(24)**, altri considerano l'asimmetria pelvica un sottoinsieme dell'LLD e quindi misurano la dismetria a partire dal bacino **(22)**. Questa divisione tra gli autori appare abbastanza superflua in quanto non fa che rinforzare ulteriormente la concezione di LLD come problematica unicamente strutturale, mentre invece potrebbe essere più utile e avere una maggiore ricaduta clinica cambiare prospettiva e concentrarsi sulle disabilità ipoteticamente causate da LLD come ad esempio zoppia, alterazioni del carico e della cinematica ecc.

È stata fatta in aggiunta anche una breve analisi degli studi esclusi in quanto privi di gruppo di controllo, questa è stata effettuata separatamente dal resto e i dati sono stati riassunti nella **Tabella 2** in appendice. Si è deciso di effettuare questa ulteriore sintesi poiché gran parte dei suddetti studi avevano delle buone caratteristiche (alto numero campionario, metodi di valutazione dell'LLD accettati nei criteri di inclusione stabiliti da questa revisione, studi prospettici) ed erano stati esclusi unicamente per mancanza di gruppo di controllo. Si è ritenuto quindi interessante riportare a quali conclusioni essi giungessero poiché possono pervenirci da essi altre informazioni utili.

Anche tra questi studi i risultati sono tra loro molto differenti: Gofton afferma che i pazienti che hanno utilizzato un rialzo sotto la scarpa per un certo periodo, eliminando in questo modo la dismetria, hanno avuto miglioramento del LBP **(27)** mentre Bertolazzi che l'LLD non è influente sullo sviluppo di LBP **(1)**. Hoikka nel 1989 è uno dei primi a concludere con il proprio studio che la dismetria e la scoliosi siano poco correlate, per quanto riguarda invece la correlazione tra LLD e LBP scrive che questa potrebbe esserci anche se ciò non la rende necessariamente una causa di mal di schiena **(12)**. Anche Yrjonen non trova che il parametro LLD sia correlato con i disturbi alla schiena ma il suo studio è incentrato solo su soggetti che hanno avuto malattia di Perthes **(6)**. Tjernstrom asserisce che la maggior parte dei pazienti che subisce un allungamento dell'arto inferiore più corto ne beneficia per quanto concerne LBP **(28)**. Infine Weiner e Zhang trovano correlazione tra LLD e LBP, lo studio di Zhang è però incentrato su una popolazione di pazienti post protesi totale d'anca anche se prende in considerazione outcome sia a 6 mesi che a 1 anno, mentre Weiner utilizza una popolazione generale e indaga molte variabili oltre all'LLD **(29)(30)**.

In conclusione da questa analisi aggiuntiva spicca come interessante lo studio di Weiner che è molto recente (2018), tuttavia in netta contraddizione con i risultati degli ultimi studi della **Tabella 1**.

- **LIMITATION**

Buona parte dei limiti di questa revisione sono dovuti a criticità presenti negli articoli inclusi nell'analisi, questi però ne rendono necessariamente meno forti le conclusioni. Per prima cosa è molto difficile mettere a confronto gli studi che trattano il tema dell'LLD poiché non vi è una modalità unica e universalmente validata per la misurazione della dismetria, quindi in quasi tutti gli studi vengono utilizzate modalità di misurazione differenti. Ad esempio per quanto riguarda l'RX anteroposteriore in carico in alcuni lavori è descritto che questa viene effettuata con un distanziatore di una data grandezza tra gli arti inferiori mentre in altri no, inoltre alcuni articoli riportano che dall'RX viene ricavata la lunghezza dell'arto da punti di repere anatomici (non sempre i medesimi), altri invece misurano l'altezza del rialzo necessario ad equilibrare le due emi pelvi. La differenza nelle modalità di misurazione della LLD rende difficile il confronto e l'interpretazione dei risultati dei diversi studi. Senza contare che alcuni studi non si soffermano nemmeno a spiegare quali procedure di misurazione utilizzano. Nelle ricerche future sarebbe meglio rendere queste modalità più omogenee sia per studiarle meglio in ambito di ricerca, sia per poterle applicare con maggiore sicurezza nella clinica.

Per quanto riguarda il cut-off per l'identificazione o meno di dismetria clinicamente significativa, come accennato nell'introduzione, questo varia a seconda degli autori e degli studi che a loro volta possono prendere in considerazione cut-off stabiliti da lavori precedenti. Tra gli articoli analizzati in questa revisione possiamo notare come ad esempio per Giles **(11)** venga considerata LLD una differenza maggiore di 9 mm, mentre pazienti con differenze tra 0 e 3 mm vengano calcolati come senza dismetria. Friberg **(4)** considera invece come dismetrici pazienti con una differenza maggiore di 5 mm. Pope **(14)** addirittura mette il cut off a 0,5 cm, mentre Rossvoll **(17)** pone la dismetria a circa 32mm. Quindi appare evidente come un paziente ritenuto con dismetria da un autore potrebbe non essere ritenuto tale da un altro e la difficoltà di mettere in paragone questi studi. Nei lavori più recenti invece non viene più posto così tanto l'accento sul quantificare numericamente la dismetria, ma viene considerata come clinicamente significativa una dismetria che va a intaccare gli outcome funzionali del soggetto. La revisione di Gurney (31), si concentra più nel dettaglio su tutti i differenti cut-off di dismetria proposti da vari autori e indica come range maggiormente utilizzato quello tra i 20 e i 30 mm.

Risulta più sensato concentrarsi sugli outcome legati a dismetria piuttosto che su un cut-off numerico sia perché non possiamo essere certi che lo stesso quantitativo di differenza di lunghezza sia invalidante allo stesso modo per due individui differenti, inoltre anche se si individuasse un unico cut-off di dismetria clinicamente significativa condiviso da tutti gli autori, non è possibile affermare che questo sarebbe valido anche per LLD correlata a LBP. Risulta quindi più semplice e utile considerare come LLD significativa quel quantitativo che va a minare il normale svolgimento delle ADL nel paziente. Sarebbe utile nei lavori futuri andare a studiare gli outcome più frequentemente limitati in caso di dismetria e identificarla in seguito grazie a questi in tutti gli studi, per renderli più facilmente paragonabili tra loro.

In aggiunta negli studi non viene presa in considerazione la stessa popolazione ma spesso una fetta di popolazione molto specifica: pz con LBP acuto, LBP cronico, atleti, soggetti sottoposti a osteotomia, amputati, militari. Anche questo rende gli studi difficilmente paragonabili tra loro e i risultati poco generalizzabili alla popolazione generale e di conseguenza poco significativi per l'applicazione clinica.

Per quanto riguarda il LBP in alcuni articoli non viene valutato in maniera esaustiva, non vengono utilizzati strumenti di valutazione se non un questionario sul dolore, in altri invece viene indagato dettagliatamente prima di includere un soggetto nello studio. Il questionario non è uno strumento

sufficientemente affidabile per essere utilizzato da solo, in quanto i soggetti potrebbero mentire o riportare informazioni scorrette. Prima di includere in un lavoro un paziente con LBP bisognerebbe che come minimo questo venisse anche sottoposto a una VAS e a dei test provocativi e funzionali, il questionario potrebbe essere utile invece per stadiare nel tempo la problematica, poiché il tempo di comparsa e di permanenza dei sintomi è parte integrante della definizione di LBP. Soltanto gli studi più recenti indagano il LBP nelle sue ricadute funzionali e in rare occasioni utilizzano scale di valutazione **(23)**.

Un ulteriore vincolo, causa di indebolimento delle nostre evidenze, consiste nell'aver necessariamente dovuto includere solo studi osservazionali, essendo gli unici che potevano rispondere al quesito clinico che ci eravamo posti. Questa tipologia di studi ha delle problematiche intrinseche come ad esempio l'assenza di randomizzazione, la possibilità di una eccessiva sproporzione numerica tra i gruppi in cui vengono ripartiti i soggetti, l'eventualità che i pazienti non si ricordino lo stato di salute passato nel dettaglio per poter dare una valutazione corretta, creando il cosiddetto Recall Bias. Inoltre, come si può notare sempre nella **Tabella 1**, la maggior parte degli studi inclusi nell'analisi è di tipo Cross Sectional, una tipologia di studio che ci permette di raccogliere i dati relativi alla presenza/assenza di un disturbo in un dato momento, non certamente di creare un rapporto di causalità tra due condizioni, questo sarebbe possibile tramite l'analisi di soli studi prospettici, ma nella nostra analisi ne sono presenti solo due **(18)(21)**.

Per quanto riguarda infine la metodica di revisione un limite consiste nel fatto che gli studi siano stati raccolti, selezionati e analizzati da un unico soggetto, con intervento di un secondo solo come consulente esperto, differentemente da come sarebbe raccomandato secondo le linee guida del PRISMA.

- **CONSISTENZA CON ALTRI STUDI**

La presente non è la prima revisione della letteratura che si concentra sulla correlazione presente o assente tra LLD e LBP, è la prima però che indaga nel dettaglio soltanto questo aspetto e soprattutto che lo fa in modo sistematico. Infatti la revisione di McCaw del 1991 (32) non è svolta con metodi sistematici e oltre a parlare della correlazione tra LLD e LBP parla anche dei metodi di valutazione dell'LLD e di altre problematiche a cui questa sembrerebbe correlata. La revisione di Brady **(3)** invece elenca solo brevemente gli studi che hanno indagato correlazione tra LLD e LBP mentre si concentra molto più sui metodi per la sua valutazione e correzione. Sono poi presenti varie altre revisioni che

trattano genericamente il tema della LLD (31)(2)(33) e una abbastanza recente che tratta il tema del rialzo della scarpa come correzione della LLD (34). Entrambe le revisioni che trattano lo stesso tema di questa, benché più datate e non svolte con metodi sistematici, riportano però le stesse conclusioni, cioè che non è possibile definire inequivocabilmente un nesso di correlazione tra LLD e LBP. La presente revisione aggiorna i dati presenti in letteratura e pone in risalto la necessità di un cambiamento di visione riguardo questa condizione ancora considerata in maniera troppo “strutturale”, della quale non abbiamo ancora una chiara e univoca definizione né delle linee guida per valutazione e trattamento.

CONCLUSIONI

Dai dati estrapolati dagli studi non appare possibile stabilire una correlazione tra dismetria degli arti inferiori e LBP. Tuttavia le evidenze a favore di queste conclusioni sono deboli a causa delle numerose disuguaglianze presenti negli articoli analizzati che non ne permettono un confronto ottimale come la tipologia di studio, la popolazione considerata, i criteri di inclusione/esclusione imposti, gli strumenti di misurazione utilizzati e gli outcome ricercati. Inoltre l'inquadramento stesso della condizione di LLD che ancora oggi non è univoco concorre nel rendere limitati i risultati ottenuti. Anche la statistica è contro questo risultato, infatti, come è stato riportato nell'introduzione, entrambe le problematiche sono ad altissima prevalenza nella popolazione, questo porterebbe a giudicare come probabile la correlazione tra le due.

Sicuramente sono necessari ulteriori studi per dare una risposta più esatta al quesito che si è posta la nostra revisione, ma per rendere questo possibile è ancor prima necessario che venga stabilita una classificazione precisa e dei metodi di misurazione affidabili e condivisi dal panorama mondiale in modo che i successivi studi possano essere più facilmente interpretabili e confrontabili. Sarebbe inoltre interessante indagare nei futuri studi la dismetria non più come una mera problematica strutturale ma valutando con studi prospettici se causi davvero disabilità e in quel caso quali limiti nelle attività e nella partecipazione comporti ai soggetti che ne sono affetti.

KEY POINTS

- Dismetria degli arti inferiori e low back pain sono due condizioni cliniche ad alta prevalenza nella popolazione
- La dismetria è una condizione per la quale ancora oggi non esiste un'unica classificazione né dei metodi di misurazione universalmente accettati
- Gli studi che indagano la correlazione tra LLD e LBP nel corso degli anni mutano le modalità di analisi
- Allo stato attuale dell'arte non è possibile stabilire un'associazione tra le due problematiche

APPENDICE

TABELLA 2: full text esclusi per assenza di gruppo di controllo

	ANNO AUTORE	POPOLAZIONE	CRITERI INCL/ESCL	VARIABILI INDAGATE	METODI MISURAZIONE	RISULTATI	TIPOLOGIA QUALITA' STUDIO
1	1985 Gofton (27)	Tanti pz ma solo 10 rimangono fino a fine studio	Incl: pz con LBP visitati dall'autore (reumatologo) negli anni Escl: traumi a schiena o problemi discali	Modifica LBP al follow up (utilizzo di rialzo di circa 9-10 mm per correzione LLD)	LLD misurata clinicamente (non descritta la metodica), solo ad alcuni fatta RX	-quantità dismetria misurata con metodo rx ≠ clinico -I sintomi LBP stoppati dal tratt con rialzo, risultati di lunga durata	studio retrospettivo N: no gruppo di controllo P: valutati diversi metodi per misurare LLD
2	1989 Bertolazzi (1)	200 sogg (11- 13 aa) e 200 adulti (30- 50 aa)	Incl: gruppo accrescimento: scuola media inferiore di Firenze, gruppo adulti: personale paramedico USL 10/D di Firenze Escl: patologie di rilievo agli AAIL	-Eterometria in soggetti in accrescimento e adulti -Lombalgia	1gruppo: -Eterometria: clinicamente (distanza SIAS e MI nei 2 arti a pz supino e misurazione del gibbo pelvico a pz in ortostatismo) e radiograficamente (RX AP con pz in ortostasi) -Lombalgia: anamnesi sintom dolorosa 2gruppo: -Eterometria: clinicam (distanza SIAS – MI e gibbo pelvico) Lombalgia: anamnesi sintom dolorosa	-> affidabilità misuraz tramite gibbo pelvico VS SIAS – MI -prevalenza eterometria = in pop in accrescimento e adulta -Non rilevante influenza di LLD sull'insorgenza a lungo termine di LBP	N: no gruppo di controllo, lombalgia indagata solo con anamnesi su dolore P: considerata sia pop adulta che in accrescimento, utilizzo sia di RX che metodo inserito nei criteri della RS, confronto tra varie tecniche di misurazione LLD Studio cross sectional
3	1989 Hoikka (12)	100 pz (53 M e 47 F)	Incl: M e F (età media 40 aa) entrati ospedale ortop Helsinki per CLBP che avevano precedentemente ricevuto solo tratt conservativi e con degenerazione moderata Escl: pz con scoliosi primaria, spondilolisi, spondilolistesi, altre patologie strutturali della	-LLI -tilt sacrale -tilt della cresta iliaca -scoliosi lombare	-Rx in stazione eretta -Differenza h vertici AAIL per LLI -Metodo di Cobb per scoliosi lombare -L'angolo tra le loro superfici sup e la linea orizzontale per tilt della cresta iliaca e sacrale	-Scarsa correlazione tra LLI e tilt pelvico e scoliosi lombare -iliac crest tilt, and sacral tilt correlano bene tra loro, ma LLI correla poco e il tilt cresta iliaca e tilt sacrale moderatam con scoliosi -LLI potrebbe essere associata a LBP ma non necessariam è causa di LBP	N: no gruppo di controllo, molte variabili indagate, ci si concentra più su anomalia strutturale che sul dolore Studio Cross sectional

			colonna, osteoartrosi alle anche				
4	1992 Yrjonen (6)	96 pz dell'Orthopaedic Hospital of the Invalid Foundation di Helsinki. 87 M e 9 F. Lo studio è un follow up dopo circa 35 aa dalla problematica	Incl: pz con malattia di Perthes tra 1946 e 1958 trattati in maniera conservativa Escl: pz con PTA. I pz che hanno usato negli anni rialzo alla scarpa partecipano alla valutazione per il LBP ma non all'analisi con RX	-Severità del LBP -Peso, altezza e BMI -LLD -ICI (iliac crest inequality) -ST (sacral tilt) -Lumbar scoliosis	-Questionario -Altezza spessore utilizzato per equalizzare h delle 2 creste iliache in pz in stazione eretta (per LLD) Rx in stazione eretta per: LLD (differenza tra i vertici degli AAIL), ICI (differenza di altezza tra le creste iliache, -ST (angolo tra la linea disegnata sulla superficie superiore del sacro e la linea orizzontale), scoliosi lombare con angolo di Cobb.	-su 91 pz, 48 non hanno LBP, 28 hanno lieve LBP e 15 pz hanno moderato LBP. Nessun pz ha severo LBP -Dalla Rx di 90 pz, 45 hanno degenerazione discale lombare -LLI correla poco scoliosi lombare, moderatamente con ST e molto con ICI La scoliosi lombare correla poco con ICI e moderatamente con ST -Nessun parametro correla significativam con LB disability -Non c'è correlazione signif tra incidenza di LBP e età, peso o BMI -LLI e le sue conseguenze non correla con i disordini alla schiena.	N: no gruppo di controllo (senza Perthes) P: follow up dopo 35 aa Studio prospettico
5	1994 Tjernstrom (28)	100 allungamenti su 85 pz Di questi 75 pz esaminati in media dopo 6 aa (1-11 aa)	Incl: pz che hanno subito allungamento ad AI con 3 differenti tecniche chirurgiche tra 1980 e 1991	- severità LBP - abilità nel cammino	-questionario post intervento riguardo LBP e problematiche ad esso legate -analisi clinica (ROM anca, ginocchio e caviglia) - rx ortostatica	La maggioranza dei pz è contenta dell'allungamento e riferisce meno LBP dopo circa 6 anni	Studio retrospettivo N. no gruppo di controllo, recall bias P: suddivide pz in lieve, moderato e severo LBP
6	2014 Zhang (29)	92 pz (48 M e 44 F) del centro medico nell'Ospedale di Shanghai (2009-2011) Follow up dopo 6 mesi e dopo 1 anno dall'intervento	Incl: effettuata THA unilat, artrosi primaria diagnosticata con + di 2 criteri dell'American Rheumatism Association, basata sia su esame clinico che imaging, no osteoartrosi all'anca controlaterale o a altre articolazioni dell'AI, con LLD preoperatoria < 2 cm	-LLD: pz suddivisi in 3 gruppi: A < 10 mm LLD, B 10.20 mm LLD, C > 20 mm LLD. Dopo 6 mesi dall'esame fisico ai pz di gruppo B e C viene raccomandato di usare rialzo sotto scarpa -Gait	-LLD: con metro a nastro distanza tra SIAS e punto centrale della caviglia e con RX dell'AI -VICON612 3D SYSTEM per analisi del cammino -HHS (hip harris score) per funzionalità dell'anca -VAS per LBP	-Cammino: dopo 6 mesi pz con meno LLD mostrano cammino più veloce, quelli con meno LLD che usano supporto sotto scarpa a 1 anno mostrano + miglioramenti rispetto a gruppo C -Dopo 6 mesi i pz con meno LLD mostrano migliore funzionalità dell'anca e dopo 1 anno completamente recuperata, il gruppo B migliora a 1 anno	N: popolazione specifica, risultati falsati da uso di rialzo sotto scarpa, no gruppo di controllo (no THA) P: differenziazione LLD in base a cm dismetria, follow up ripetuti Studio prospettico

			Escl: problem sistemiche, diabete poco controllato o disordini cardiorespiratori	-Funzionalità anca -LBP		grazie al supporto, il gruppo C è il peggiore -A 6 mesi i pz con > LLD mostrano più severo LBP alla scala VAS (Gruppo C più severo di gruppo B), nella seconda metà dell'anno il gruppo B mostra sollievo completo da dolore e il risultato diventa paragonabile a gruppo A, il gruppo C invece continua ad avere LBP severo nonostante il rialzo LBP è causato da LLD, > LLD causa > LBP	
7	2018 Weiner (30)	100 veterani di cui 47 finali rispettano crit incl/escl	Incl: presenza di LBP negli ultimi 3 mesi di moderata intensità e diagnosi di LBP, di lingua inglese, 60–89 aa years Escl: red flags che facciano sospettare patologie serie operazioni spinali precedenti, grave obesità (BMI 40), demenza	-Età, sesso e razza Condizioni periferiche CLBP: -Obesità -OA anca -dolore a sacroiliac joint (SIJ) - dolore miofasciale -LLD -dolore alla bandelletta ileotibiale -stenosi Condizioni centrali CLBP: -depressione -ansia -coping maladattativo -insonnia -fibromialgia	-VAS -Roland and Morris -PHQ-9 -GAD7 -4 metri walking test -Insomnia severity index -N mesi con dolore -Si/no leg pain -CSQ -FABQ -BMI -RI anca da seduto e flex anca da supino -Presenza dolore camminando e scomparsa seduto -Fibromyalgia Classification Criteria -FABER -Differenza h creste iliache, valutata solo presente o assente -Pressione su bandelletta ileotibiale	-Delle condizioni periferiche solo LLD e SIJ correlano con gli outcome considerati -ognuna delle condizioni centrali è associato statistic con la disabilità riportata per LBP -solo ansia, depressione e LLD sono signific associate con velocità cammino - coping maladattativo e fibromyalgia sono statistic associate al grado di dolore nella settimana passata.	N: no gruppo di controllo, LLD misurata non con metodi considerati nei criteri tesi, molte altre variabili considerate, P: considerati vari outcome di LBP studio cross-sectional

La **Tabella 2** mostra gli studi esclusi dalla revisione per assenza di gruppo di controllo ordinati dal più datato al più recente. Nella colonna METODI DI MISURAZIONE sono messi in grassetto quelli relativi alla misurazione di LLD e evidenziati in azzurro i metodi che rispettano i criteri di inclusione della revisione. Nella colonna RISULTATI sono stati utilizzati dei codici colori: verde (associazione presente tra LLD e LBP), rosso (associazione assente tra LLD e LBP) e giallo (risultati dubbi). Nella colonna TIPOLOGIA/QUALITA' STUDIO sono stati colorati in color crema gli studi cross-sectional. Sono state utilizzate alcune abbreviazioni e acronimi riportati nella sottostante legenda.

LEGENDA: LLD (leg length discrepancy), LBP (low back pain), AP (anteroposteriore) OB (obliquo), LAT (laterale), INCL (inclusione), ESCL (esclusione), N (negativo), P (positivo), RX (radiografia), LS (lombosacrale), pz (pazienti), sogg (soggetti), med (media), L (lombare), T (toracico), AI (arto inferiore), F (femmine), M (maschi), CBP (back pain cronico), ABP (back pain acuto), SIJ (articolazione sacro-iliaca), TFL (tensore fascia lata), TFA (transfemorale amputazione), LDH (ernia discale lombare), MRI (risonanza magnetica), rot (rotazione), PLC (legamento crociato posteriore), + (positivo), - (negativo), > (maggiore), < (minore), = (uguale), ≠ (diverso), HJC (centro articolazione anca), ipsilat (ipsilaterale), question (questionario).

BIBLIOGRAFIA

1. Bartolozzi P, Pratelli R, Barneschi G. [Heterometry of the lower limbs: clinico-statistical findings on the incidence and correlation with lumbago symptoms]. *Arch Putti Chir Organi Mov.* 1989;37(2):317–24.
2. Knutson GA. Anatomic and functional leg-length inequality: a review and recommendation for clinical decision-making. Part I, anatomic leg-length inequality: prevalence, magnitude, effects and clinical significance. *Chiropr Osteopat.* 2005 Jul;13:11.
3. Brady RJ, Dean JB, Skinner TM, Gross MT. Limb length inequality: clinical implications for assessment and intervention. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003 May;33(5):221–34.
4. Friberg O. Clinical symptoms and biomechanics of lumbar spine and hip joint in leg length inequality. *Spine (Phila Pa 1976).* 1983 Sep;8(6):643–51.
5. Cazzola M. [Mechanical problems, posture, and low back pain]. *Reumatismo.* 2006;58 Spec No:30–4.
6. Yrjonen T, Hoikka V, Poussa M, Osterman K. Leg-length inequality and low-back pain after Perthes' disease: a 28-47-year follow-up of 96 patients. *J Spinal Disord.* 1992 Dec;5(4):443–7.
7. Giles LG, Taylor JR. Low-back pain associated with leg length inequality. *Spine (Phila Pa 1976).* 1981;6(5):510–21.
8. Andersson GB. Epidemiological features of chronic low-back pain. *Lancet (London, England).* 1999 Aug;354(9178):581–5.
9. Balague F, Mannion AF, Pellise F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. *Lancet (London, England).* 2012 Feb;379(9814):482–91.
10. Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. *Lancet (London, England).* 2017 Feb;389(10070):736–47.
11. Giles LG. Lumbosacral facetal “joint angles” associated with leg length inequality.” *Rheumatol Rehabil.* 1981 Nov;20(4):233–8.
12. Hoikka V, Ylikoski M, Tallroth K. Leg-length inequality has poor correlation with lumbar scoliosis. A radiological study of 100 patients with chronic low-back pain. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1989;108(3):173–5.
13. Grundy PF, Roberts CJ. Does unequal leg length cause back pain? A case-control study. *Lancet (London, England).* 1984 Aug;2(8397):256–8.

14. Pope MH, Bevins T, Wilder DG, Frymoyer JW. The relationship between anthropometric, postural, muscular, and mobility characteristics of males ages 18-55. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1985 Sep;10(7):644–8.
15. Friberg O. The statics of postural pelvic tilt scoliosis; a radiographic study on 288 consecutive chronic LBP patients. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 1987 Nov;2(4):211–9.
16. Soukka A, Alaranta H, Tallroth K, Heliovaara M. Leg-length inequality in people of working age. The association between mild inequality and low-back pain is questionable. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1991 Apr;16(4):429–31.
17. Rossvoll I, Junk S, Terjesen T. The effect on low back pain of shortening osteotomy for leg length inequality. *Int Orthop*. 1992;16(4):388–91.
18. Nadler SF, Wu KD, Galski T, Feinberg JH. Low back pain in college athletes. A prospective study correlating lower extremity overuse or acquired ligamentous laxity with low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1998 Apr;23(7):828–33.
19. Nourbakhsh MR, Arab AM. Relationship between mechanical factors and incidence of low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2002 Sep;32(9):447–60.
20. Kulkarni J, Gaine WJ, Buckley JG, Rankine JJ, Adams J. Chronic low back pain in traumatic lower limb amputees. *Clin Rehabil*. 2005 Jan;19(1):81–6.
21. Goss DL, Moore JH, Slivka EM, Hatler BS. Comparison of injury rates between cadets with limb length inequalities and matched control subjects over 1 year of military training and athletic participation. *Mil Med*. 2006 Jun;171(6):522–5.
22. Weiner DK, Sakamoto S, Perera S, Breuer P. Chronic low back pain in older adults: prevalence, reliability, and validity of physical examination findings. *J Am Geriatr Soc*. 2006 Jan;54(1):11–20.
23. Morgenroth DC, Shakir A, Orendurff MS, Czerniecki JM. Low-back pain in transfemoral amputees: is there a correlation with static or dynamic leg-length discrepancy? *Am J Phys Med Rehabil*. 2009 Feb;88(2):108–13.
24. Rannisto S, Okuloff A, Uitti J, Paananen M, Rannisto P-H, Malmivaara A, et al. Leg-length discrepancy is associated with low back pain among those who must stand while working. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015 May;16:110.
25. Balik MS, Kanat A, Erkut A, Ozdemir B, Batcik OE. Inequality in leg length is important for the understanding of the pathophysiology of lumbar disc herniation. *J craniovertebral junction spine*. 2016;7(2):87–90.

26. Juhl JH, Ippolito Cremin TM, Russell G. Prevalence of frontal plane pelvic postural asymmetry-part 1. *J Am Osteopath Assoc*. 2004 Oct;104(10):411–21.
27. Gofton JP. Persistent low back pain and leg length disparity. *J Rheumatol*. 1985 Aug;12(4):747–50.
28. Tjernstrom B, Rehnberg L. Back pain and arthralgia before and after lengthening. 75 patients questioned after 6 (1-11) years. *Acta Orthop Scand*. 1994 Jun;65(3):328–32.
29. Zhang Y, He W, Cheng T, Zhang X. Total Hip Arthroplasty: Leg Length Discrepancy Affects Functional Outcomes and Patient’s Gait. *Cell Biochem Biophys*. 2015 May;72(1):215–9.
30. Weiner DK, Gentili A, Coffey-Vega K, Morone N, Rossi M, Perera S. Biopsychosocial Profiles and Functional Correlates in Older Adults with Chronic Low Back Pain: A Preliminary Study. *Pain Med*. 2018 Apr;
31. Gurney B. Leg length discrepancy. *Gait Posture*. 2002 Apr;15(2):195–206.
32. McCaw ST, Bates BT. Biomechanical implications of mild leg length inequality. *Br J Sports Med*. 1991 Mar;25(1):10–3.
33. Knutson GA. Anatomic and functional leg-length inequality: a review and recommendation for clinical decision-making. Part II. The functional or unloaded leg-length asymmetry. *Chiropr Osteopat*. 2005 Jul;13:12.
34. Campbell TM, Ghaedi BB, Tanjong Ghogomu E, Welch V. Shoe Lifts for Leg Length Discrepancy in Adults With Common Painful Musculoskeletal Conditions: A Systematic Review of the Literature. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018 May;99(5):981-993.e2.