



Università degli studi di Genova

Facoltà di Medicina e Chirurgia

MASTER IN RIABILITAZIONE DEI DISORDINI

MUSCOLOSCHIELETRICI

in collaborazione con la Libera Università di Bruxelles

**LA LOMBALGIA DELL'ATLETA ADULTO: ASPETTI
EPIDEMIOLOGICI, CLINICI E TERAPEUTICI IN AMBITO
RIABILITATIVO**

Relatore:

Prof. Serafini Francesco

Candidato:

Lodigiani Matteo

ANNO ACCADEMICO 2007/2008

SOMMARIO

ABSTRACT	6
CAP I – INTRODUZIONE	8
1.1 PROBLEMA DI FONDO	8
1.2 RAZIONALE ALLA BASE DEL LAVORO - EPIDEMIOLOGIA	9
1.3 RAZIONALE ALLA BASE DEL LAVORO - INQUADRAMENTO	10
1.4 MOTIVO DELLA REVISIONE	14
CAP II - METODI	15
2.1 PREMESSA METODOLOGICA	15
2.2 LA METODOLOGIA DELLA RICERCA	15
La qualità metodologica: PEDro Scale	20
La qualità metodologica: Jadad Score	25
2.3 DEFINIZIONE DEL PROTOCOLLO DI RICERCA	27
OBIETTIVI	27
METODI DI SELEZIONE	27
Quesito di ricerca:	27
Criteri di esclusione:	28
Criteri di inclusione:	29
Strategia di ricerca per l'identificazione degli studi:	31
Valutazione della qualità degli studi:	33
CAP III - RISULTATI	35

3.1 ESTRAPOLAZIONE DEI DATI.....	35
3.1.1 Valutazione della qualità degli studi.....	42
3.2 ADERENZA AI CRITERI DI INCLUSIONE ED EVIDENZE sulle correlazioni	42
IL LOW BACK PAIN	43
EZIOLOGIA SPINALE	44
3.2.1 Strain e Sprain a livello lombare	44
3.2.2 Patologie degenerative del disco	45
3.2.3 Spondilolisi e spondilolistesi	48
3.2.4 Sindrome delle faccette articolari.....	53
3.2.5 Fratture da stress del sacro	53
3.2.6 Ernia centrale del disco (senza radicolopatia)	54
3.2.7 Sacralizzazione di L5/impingement del processo trasverso	55
3.2.8 Frattura da stress delle faccette	56
3.2.9 Frattura traumatica acuta lombare.....	56
3.2.10 Discite/Osteomielite	56
3.2.11 Neoplasie.....	56
EZIOLOGIA NON SPINALE	57
3.2.12 Condizioni ginecologiche, intrapelviche (ad esempio, cisti ovariche) ..	57
3.2.13 Patologie renali	58
3.2.14 Disfunzione della giunzione sacroiliaca	58
ALTRA EZIOLOGIA.....	58
3.2.15 Alterazioni del comportamento muscolare	58

3.2.16 Iperflessibilit� lombare	61
3.2.17 Potenza, massa muscolare e tecnica del gesto atletico	63
3.2.18 Attrezzature sportive e allenamento	64
3.3 ADERENZA AI CRITERI DI INCLUSIONE ED EVIDENZE sulla prevenzione e trattamento	66
EZIOLOGIA SPINALE	66
3.3.1 Il trattamento nello strain e nello sprain	66
3.3.2 Il trattamento nelle malattie degenerative del disco.....	69
3.3.3 Il trattamento nelle spondilolisi e spondilolistesi	70
3.3.4 Il trattamento nella sindrome delle faccette articolari.....	72
3.3.5 Il trattamento nelle fratture da stress del sacro.....	72
3.3.6 Il trattamento nell'ernia del disco centrale (senza radicolopatia)	73
3.3.7 Il trattamento nella sacralizzazione di L5/impingement del processo trasverso	73
3.3.8 Il trattamento nella frattura da stress delle faccette	73
3.3.9 Il trattamento nelle fratture traumatiche acute lombari.....	73
3.3.10 Il trattamento nella discite/osteomielite	73
3.3.11 Il trattamento nelle neoplasie.....	73
EZIOLOGIA NON SPINALE	74
3.3.12 Il trattamento nelle condizioni ginecologiche, intrapelviche (ad esempio, cisti ovariche).....	74
3.3.13 Il trattamento nelle patologie renali.....	74
3.3.14 Il trattamento nelle disfunzioni della giunzione sacroiliaca	74
ALTRA EZIOLOGIA.....	74

3.3.15 Il trattamento nelle alterazioni del comportamento muscolare.....	74
3.3.16 Il trattamento nell'iperflessibilità lombare	75
3.3.17 Il trattamento rispetto a potenza, massa muscolare e tecnica del gesto atletico	75
3.3.18 Il trattamento rispetto a attrezzature sportive ed allenamento	75
CAP IV – DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	78
BIBLIOGRAFIA.....	83

ABSTRACT

OBIETTIVI: L'obiettivo di questo lavoro è quello di valutare gli aspetti epidemiologici, clinici e terapeutici in ambito riabilitativo del low back pain nell'atleta adulto.

RISORSE DATI: A tal fine ho utilizzato come database Medline, Cinhal, Pedro, Embase e Cochrane, secondo le modalità specifiche di ogni banca, rispettando i criteri di inclusione ed esclusione e ricercando i termini chiave: (back pain OR low* back pain OR lumbar pain) AND (athlete* OR gymnast* OR sportsman OR sportsmen OR agonist* OR player*).

METODI DI REVISIONE: La scelta degli studi è stata effettuata valutando e selezionando gli abstract pubblicati (negli ultimi 10 anni, in lingua italiana, inglese, francese e spagnola), per inerenza ai criteri, per poi ricercarne il full-text e tradurlo. Tali studi sono stati:

- per l'inquadramento epidemiologico e clinico/diagnostico: studi osservazionali descrittivi e/o analitici, sia retrospettivi che prospettici
- per gli interventi riabilitativi: Trial clinici randomizzati (RCT), Trial clinici quasi-randomizzati (qRCT), Trial clinici NAS (CT)
- ed in aggiunta, al fine di ampliare la ricerca, review qualitative, quantitative sistematiche e metanalitiche, al fine di rilevare manualmente eventuali altri studi.

La ricerca è stata inoltre completata dalla ricerca manuale di articoli precedenti al 1999 (limite imposto di ricerca) per approfondire e arricchire alcuni argomenti solo in parte discussi dagli articoli precedentemente ricercati nelle banche dati. Anche in

questo caso sono stati selezionati gli abstract, ricercati i full-text e tradotti (quelli disponibili) per poi introdurli nella tesi.

RISULTATI: Gli studi utilizzati hanno rilevato che le cause che possono scatenare il low back pain nell'atleta adulto sono molteplici a seconda dello sport: sono legate alle caratteristiche del gesto atletico richiesto, alla costituzione fisica dell'atleta e anche a materiali utilizzati nella pratica sportiva.

CONCLUSIONI: Data la complessità dei gesti atletici specifici di ogni attività sportiva e la variabilità dell'intensità di utilizzo delle varie strutture corporee (sia rispetto al tipo di sport che all'intensità di pratica) sarebbero necessari degli studi analitici con vaste coorti di pazienti per stabilire con maggiore sicurezza l'associazione tra meccanismi patogenetici e i vari tipi di lesione; per quanto riguarda il trattamento dovrebbero essere attivati dei trial clinici randomizzati (secondo il CONSORT Statement) per verificare l'efficacia delle pratiche riabilitative già in uso e per sperimentarne di nuove, con l'obiettivo di praticare solo quelle direttamente derivate dai correlati fisiopatologici.

CAP I – INTRODUZIONE

1.1 PROBLEMA DI FONDO

Il dolore al rachide colpisce milioni di persone ogni anno. Colpisce l'80% della popolazione non dedita ad attività sportive e fino al 52% in qualsiasi momento¹.

In un atleta professionista il Low Back Pain (LBP) rappresenta un problema più serio rispetto alla popolazione generale.

Un atleta con low back pain è costretto a ridurre o a sospendere la partecipazione agli allenamenti e/o alle gare; di conseguenza per tornare al condizione fisica precedente è necessario un lungo periodo di riadattamento e riallenamento.

Non è sufficiente per uno sportivo ridurre il dolore prima di riprendere l'allenamento, dal momento che le prestazioni di un atleta sono molto dipendenti dall'attività coordinata di molteplici strutture che potrebbero essere danneggiate da un fallimento od errato trattamento di precedenti lesioni.

La ripetizione di una specifica tecnica atletica è l'aspetto principale della l'attività di un atleta (giocatore di tennis, vogatore, giocatore di golf, giocatore di calcio, ...) e spesso è accompagnata anche da una presenza variabile di carico a livello di colonna lombare, che può danneggiare i muscoli, i dischi intervertebrali e/o la componente ossa.

Gli studi analizzati in questa tesi sono volti a sottolineare il legame tra il dolore al rachide e strutture danneggiate di vario tipo e a vari livelli; inoltre evidenziano che le stesse modifiche che causano dolore al rachide nella popolazione in generale sono più frequenti negli atleti².

Ad esempio la degenerazione del disco è stata osservata nel 75% degli atleti rispetto al 31% dei non atleti³.

In conseguenza a quanto sopra, diventa molto importante una diagnosi precoce al fine di distinguere le strutture che causano il low back pain.

I dati osservati suggeriscono che, tra le varie tecniche strumentali, le più efficaci sono la SPECT, la TAC, la RMN e la scintigrafia, mentre gli stessi risultati non sono ottenibili con l'uso della RX tradizionale.

1.2 RAZIONALE ALLA BASE DEL LAVORO - EPIDEMIOLOGIA

È importante ricordare che il low back pain è un sintomo e non una diagnosi. Nella maggior parte dei casi questo dolore non è associato ad una anomalia strutturale sottostante; inoltre, sebbene oggi vi sia una migliore comprensione del fenomeno dolore, i meccanismi patogenetici del low back pain non sono ancora definitivamente noti⁴. Questi aspetti vanno tenuti in considerazione quando si parla di epidemiologia relativa al low back pain.

La prevalenza di episodi di low back pain nella popolazione generale adulta durante la vita è stimata tra l'85% e il 90%, mentre tra il 2% e il 5% delle persone manifesta dolore lombare almeno una volta all'anno.

Ma cosa accade tra gli atleti?

Sia il dolore rachideo che le lesioni traumatiche sportive possono limitare la funzione di un atleta e ostacolarne le prestazioni⁵.

A seconda dello sport, i tassi di incidenza di dolore al rachide variano da 1,1% fino a raggiungere il 30%.

Secondo uno studio di Granhed et al.⁶ la prevalenza di dolore lombare nel corso della vita tra i lottatori è stata significativamente maggiore (59%, 19 su 32) rispetto a gruppi di non atleti con età corrispondente (31%, 223 su 716).

Sward et al.⁷ hanno trovato un tasso significativamente elevato di low back pain in ginnasti d'élite (75%) rispetto ad un gruppo di controllo (31%).

Esistono però anche dati contrastanti: Videman et al.⁸ hanno trovato meno comune il low back pain in ex atleti di élite rispetto ai non atleti.

Il dolore lombare è la ragione più comune di assenza dall'attività sportiva.

McCarrol et al.⁹ hanno rilevato che il low back pain ha causato un'assenza dall'attività sportiva del 30% (44) in 145 giocatori universitari di football.

Hainline¹⁰ ha riportato che il 38% di tennisti professionisti ha riferito il low back pain come motivo di assenza da almeno un torneo all'anno.

Il 90% degli infortuni nei golfisti che si verificano durante i loro tornei colpisce il rachide.

Il dolore lombare è più comune in alcuni atleti rispetto ad altri. In uno studio prospettico Lundin et al.¹¹ hanno evidenziato che i lottatori hanno avuto il più alto tasso di dolore severo a livello lombare (54%, 15 su 28), mentre i tassi erano più bassi nei tennisti e nei calciatori (rispettivamente 32%, 9 su 29 e 37%, 11 su 30). Granhed e Morelli¹² hanno riscontrato una prevalenza più bassa di low back pain (59%, 19 su 32) nei lottatori rispetto ai sollevatori di pesi (23%, 3 su 13).

Un studio recente¹³ ha dimostrato nei canottieri competitivi, sia maschi che femmine, la prevalenza di low back pain rispettivamente del 15% e del 25%.

Rispetto ad altri atleti di altre discipline, i ginnasti sembrano essere tra gli sportivi più a rischio di sviluppare low back pain¹⁴. Hutchinson¹⁵ ha accertato che 6 ginnasti ritmici su 7 hanno riferito dolore lombare in un periodo di sette settimane.

Bhar et al.¹⁶ in uno studio del 2004 hanno evidenziato che il LBP è un po' più comune tra gli appassionati di sci fondo e vogatori rispetto ai praticanti di orienteering e ai controllori non atleti: ovvero è un po' più comune negli sport di resistenza che sovraccaricano selettivamente la parte inferiore del rachide durante l'allenamento e le gare.

1.3 RAZIONALE ALLA BASE DEL LAVORO - INQUADRAMENTO

L'American College of Physicians e l'American Pain Society hanno pubblicato congiuntamente le linee guida sulla diagnosi e sul trattamento della lombalgia¹⁷.

Secondo il panel di esperti che le ha elaborate negli USA, circa il 25% degli adulti riferisce di aver sofferto di mal di schiena nei tre mesi precedenti mentre il 7,6% riporta almeno un episodio di lombalgia nell'anno.

In molti casi la sintomatologia migliora entro un mese, indipendentemente dal trattamento effettuato.

Di seguito sono riassunti i punti principali affrontati dalle nuove linee guida:

- 1) La lombalgia può essere classificata in 3 sottogruppi:
 - lombalgia non specifica (circa 85% dei casi),
 - lombalgia potenzialmente associata a condizioni patologiche a livello vertebrale (stenosi spinale, ernia del disco, frattura vertebrale),
 - lombalgia potenzialmente associata a una causa specifica (neoplasia, infezione, sindrome della cauda equina)
- 2) E' importante durante la visita valutare eventuali fattori psicosociali che potrebbero portare a cronicizzazione dei sintomi
- 3) Nei casi di lombalgia non specifica non si dovrebbe prescrivere di routine esami radiologici, compresi TAC e RMN, o altri test; questi dovrebbero essere richiesti solo nei casi con deficit neurologici in peggioramento subito importanti oppure se si sospetta una causa potenzialmente grave come una neoplasia, una infezione, una frattura vertebrale o un aneurisma dell'aorta addominale
- 4) Per lo studio radiologico della colonna vertebrale la RMN è preferibile alla TAC
- 5) Il medico dovrebbe istruire il paziente sulla evoluzione spesso spontanea del quadro clinico nel giro di alcune settimane e consigliargli di rimanere attivo nonostante il dolore
- 6) Se si prende in considerazione una farmacoterapia questa dovrebbe essere associata alla cosiddetta "back care education". Ogni farmaco possiede effetti collaterali e non vi sono forti evidenze di un beneficio nel lungo termine. Come farmaci di prima scelta vengono consigliati paracetamolo e FANS. Anche se il paracetamolo è di solito ben tollerato potrebbe essere meno efficace dei FANS mentre questi possono essere associati a rischi gastrointestinali e cardiovascolari

- 7) Se la terapia farmacologica e comportamentale non ottiene risultati si può ricorrere ad opzioni non farmacologiche. Per la lombalgia acuta l'unica opzione che si è dimostrata efficace è la manipolazione vertebrale. Per le forme croniche possono risultare efficaci la riabilitazione intensiva multidisciplinare, l'esercizio, l'agopuntura, i massaggi, la manipolazione vertebrale, lo yoga, la terapia comportamentale, il rilassamento. Tuttavia va considerato che le evidenze a favore di queste alternative sono di qualità non ottimale.
- 8) Gli oppioidi e i miorilassanti (per es. benzodiazepine) possono essere utili nelle forme gravi di dolore ma i loro benefici devono essere pesati con i rischi. Per la lombalgia cronica possono essere di qualche beneficio gli oppioidi o gli antidepressivi.

Secondo i dati della Relazione sullo stato sanitario del Paese¹⁸ del Ministero della Sanità del 2000, in Italia, il LBP colpisce durante la vita circa l'80% della popolazione. Esistono poi dati relativi alla Regione Emilia Romagna che riguardano i ricoveri ordinari: negli anni 1994, 1995, 1996, 1997 e 1998, il ricovero DRG 243 (DRG medico – Disturbi del dorso) compare fra le prime dieci cause di ricovero, se si considera la popolazione generale (Linee guida cliniche per la diagnostica e la terapia della lombalgia acuta e cronica, Regione Emilia Romagna, 2000).

Dati più aggiornati emergono dalle recenti linee-guida sull'ernia del disco, che però rappresenta solo una delle possibili cause di mal di schiena, e a differenza della lombalgia aspecifica – che resta soprattutto una diagnosi di esclusione – rappresenta una entità clinica ben definita e come tale viene spesso affrontata separatamente. L'indagine ISTAT sullo stato di salute in Italia segnala che l'8,2% della popolazione ha riferito nel 1999 di essere affetto da lombosciatalgia (7,3% maschi e 9,3% femmine).

Per quanto riguarda la categoria di pazienti oggetto del presente studio, ovvero gli atleti, sebbene la maggior parte della letteratura secondaria si concentri sulle più comuni patologie che causano il low back pain, durante la diagnosi differenziale, in

analogia a quanto sopraindicato per i non atleti, si dovrebbe prendere in considerazione un ampio spettro di possibili quadri eziologici al fine non di perdere o sottostimare fonti di sintomi meno frequenti.

Diagnosi differenziale di Low Back Pain persistente in atleti adulti (in approssimativo ordine decrescente di frequenza)	
Eziologia spinale	Eziologia NON spinale
Strain e Sprain (3.2.1)	Condizioni ginecologiche, intrapelviche (ad esempio, cisti ovariche) (3.2.12) Patologie renali (3.2.13) Disfunzione della giunzione sacroiliaca (3.2.14)
Malattie degenerative del disco (3.2.2)	
Spondilolisi dell'istmo (senza scivolamento) (3.2.3)	
Spondilolistesi dell'istmo (3.2.3)	
Sindrome delle faccette articolari (3.2.4)	
Fratture da stress del sacro (3.2.5)	
Ernia centrale del disco (senza radicolopatia) (3.2.6)	
Sacralizzazione di L5/impingement del processo trasverso (3.2.7)	
Frattura da stress delle faccette (3.2.8)	
Frattura traumatica acuta lombare (3.2.9)	
Discite/Osteomielite (3.2.10)	
Neoplasie (3.2.11)	

Tabella 1: Diagnosi differenziale di Low Back Pain persistente in atleti adulti (tratto da: Bono CM. Low-back pain in athletes. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:382-396)

Secondo la letteratura più recente, si sono dimostrati fattori correlabili al low back pain anche le alterazioni del comportamento muscolare (3.2.15), l'iperflessibilità

lombare (3.2.16), la potenza, massa muscolare e tecnica del gesto atletico (3.2.17) e le attrezzature sportive e l'allenamento (3.2.18).

Infine, bisogna in effetti tener conto anche delle attività extrasportive e dello stato pregresso del rachide:

- disturbi della statica
- anomalie congenite
- eventuale presenza di alterazioni patologiche della crescita

1.4 MOTIVO DELLA REVISIONE

Si è ritenuto necessario effettuare tale revisione per verificare se nella letteratura primaria o secondaria esistano delle evidenze che possono mettere in associazione e quindi in relazione causale il low back pain in una specifica attività sportiva ed un preciso meccanismo patogenetico relativo allo specifico utilizzo del corpo nella fase di training e/o di gara.

Si cercherà a tale scopo di trovare degli studi che analizzino le varie eziologie riportate in Tabella 1 e di presentarli in un apposito paragrafo.

In seconda istanza attraverso tale revisione si cercherà di verificare la presenza in letteratura di correlazioni tra i sopracitati meccanismi patogenetici del low back pain ed uno specifico trattamento riabilitativo.

CAP II - METODI

2.1 PREMESSA METODOLOGICA

La revisione sistematica e la metanalisi, che è la sua estensione quantitativa, devono rispettare un protocollo che contiene la definizione degli obiettivi, dei materiali e dei metodi, che devono essere espliciti e riproducibili. L'obiettivo deve essere chiaro e ben definito, così come il disegno degli studi che verranno selezionati. Come in un trial clinico si utilizza un protocollo con relativi criteri di inclusione e di esclusione dei pazienti, così nella metanalisi si cerca di ottenere un'informazione complessiva a partire dall'analisi di singoli studi clinici, secondo un protocollo di inclusione ed esclusione degli studi, anziché dei pazienti. La selezione corretta degli studi e dei risultati in essi contenuti (cioè la qualità della revisione sistematica) è il punto essenziale della metanalisi: solo così essa fornisce una stima globale dei risultati attendibile e precisa¹⁹.

La metanalisi condivide con la revisione sistematica tutti i punti essenziali della metodologia, tranne quelli strettamente relativi al trattamento e all'analisi statistica dei risultati.

2.2 LA METODOLOGIA DELLA RICERCA

Dato che lo scopo delle revisioni sistematiche è quello di rispondere a quesiti specifici, e non di presentare un riassunto generale della letteratura su un argomento di interesse, i quesiti in esse formulati sono essenziali e specifici, al pari di quelli posti nelle ricerche primarie. La definizione di un buon quesito di ricerca si compone dei quattro elementi imprescindibili che vengono complessivamente indicati con l'acronimo PICO. Avere un quesito ben formulato è fondamentale in tutti i lavori di ricerca bibliografica che seguano la metodologia Evidence Based, e ancora di più nel caso in cui si voglia realizzare una revisione sistematica. Solo dopo aver chiarito quale è il centro di interesse conoscitivo è possibile dirigere la ricerca e pervenire a dei risultati affidabili; a seguito della formalizzazione del quesito si potranno scegliere con razionalità gli studi. Gli obiettivi dell'indagine e i

criteri di eleggibilità per la selezione degli studi devono essere stabiliti chiaramente. Bisogna definire a priori quali tipi di studi verranno inclusi, con quale tipo di pazienti, quali interventi verranno valutati e gli endpoint principali sui quali calcolare le stime globali. La revisione sistematica è uno studio in cui oggetto di osservazione è la popolazione degli studi esistenti su un dato argomento.

LA RICERCA DEGLI STUDI

La ricerca degli studi d'interesse deve essere eseguita con metodi espliciti e riproducibili; su quali database è stata eseguita, con quali parole chiave, entro quali date di pubblicazione; inoltre anche la migliore ricerca in Medline non trova tutti gli articoli potenzialmente rilevanti, e un controllo delle bibliografie dei lavori permette di recuperarne di importanti; altre fonti possono essere i database di registrazione dei trial, report interni delle aziende farmaceutiche, comunicazioni personali tra ricercatori (molti piccoli studi non raggiungono la fine e tanto meno la pubblicazione perché si evidenzia in corso di svolgimento una mancanza di differenze tra i trattamenti); questi risultati sono i più difficili da ritrovare (bias/distorsione di pubblicazione).

BIAS DI PUBBLICAZIONE

Gli studi con risultati negativi hanno probabilità molto minori di venire pubblicati, e anche quando lo sono, spesso hanno un tempo di "latenza" tra lo svolgimento e la pubblicazione, che mette a disposizione della comunità scientifica l'informazione negativa con molto ritardo. Le possibilità di pubblicazione sono ancora inferiori se gli studi negativi sono di piccole dimensioni, mentre esiste una quantità di studi pubblicati, con risultati positivi, che includono pochi pazienti. La ricerca dei lavori pubblicati rinviene quindi con maggiore facilità un certo numero di piccoli studi con risultati positivi, piuttosto che negativi. Questo introduce ovviamente una distorsione. È stato suggerito che, una volta verificata la presenza di bias di pubblicazione, questo sia tuttavia difficile da eliminare, anche se sono stati suggeriti metodi per aggiustare il risultato delle metanalisi tenendo conto dei lavori "mancanti"²⁰. Per il futuro, si stanno intraprendendo passi per incoraggiare la

nascita di registri prospettici dei trial a livello internazionale, grazie ai quali diventi possibile individuare gli studi che non raggiungono la pubblicazione perché negativi e utilizzarne i risultati. Il *Cochrane Central Register of Controlled Trials* è probabilmente il migliore registro disponibile, contenendo ad oggi oltre 430.000 report di trial identificati dai partecipanti alla Cochrane Collaboration. Esiste un altro tipo di errore sistematico, dovuto al fatto che spesso le ricerche degli studi vengono limitate alle pubblicazioni in lingua inglese.

LA SELEZIONE DEGLI STUDI

Le eventuali esclusioni devono essere motivate e indipendenti dai risultati dello studio; dubbi relativi alla metodologia dello studio dovrebbero essere risolti anche rivolgendosi agli Autori dello studio.

LA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ METODOLOGICA

Il compito di chi si accinge ad effettuare una revisione sistematica, soprattutto se integrata dalla metanalisi, consiste anche nel valutare la qualità degli studi dal punto di vista della metodologia²¹. Il primo aspetto da valutare è la presenza di misure precauzionali volte ad evitare gli errori sistematici, ovvero la *validità interna* dello studio: per esempio, la qualità della randomizzazione, la cecità dello sperimentatore e/o del paziente, nel caso degli studi clinici controllati. Una volta valutato questo aspetto, non ne deriva necessariamente che lo studio di qualità metodologica inferiore vada scartato; tuttavia nell'esecuzione dell'analisi si deve tener conto di questa caratteristica (vedi *analisi di sensibilità*).

LA RACCOLTA DEI DATI

Estrarre i dati dagli studi è un'altra operazione importante. L'adozione di una scheda standard per la raccolta dei dati degli studi (in maniera esattamente analoga a quanto avviene in studi che arruolano pazienti) e il lavoro parallelo di almeno due revisori è il metodo più accreditato per cercare di garantire una

selezione non distorta degli studi. Le divergenze di opinione, che possono riguardare la qualità metodologica, l'opportunità di escludere uno studio o il tipo di risultato da estrarre dal singolo studio, dovrebbero essere discusse e risolte per consenso.

L'ETEROGENEITÀ

Quando i risultati dei singoli studi sono diversi tra loro, si dice che sono eterogenei. L'*eterogeneità* può derivare da diverse cause: da differenze nelle procedure diagnostiche, nell'intervento terapeutico, nella popolazione da cui si è estratto il campione o nelle caratteristiche del campione stesso. Tuttavia, se gli studi da cui sono stati estratti i dati sono simili tra loro per tutte queste caratteristiche, ma ancora i risultati sono eterogenei, ovvero non si è stati in grado di identificare la fonte dell'eterogeneità, questo può significare che non è opportuno tentare una sintesi quantitativa dei dati. In questi casi è più appropriato descrivere le variazioni dei risultati in una revisione narrativa sistematica, piuttosto che condurre una metanalisi. È tuttavia accettabile, purché giustificato esplicitamente, proseguire l'analisi anche in presenza di eterogeneità. In effetti, occuparsi della presenza di eterogeneità non è solo compito dello statistico: capire i motivi che stanno dietro alle differenze riscontrate tra i risultati di diversi studi o addirittura prevedere la presenza di eterogeneità è un compito, interessante e stimolante, del ricercatore.

LA METANALISI

I metodi matematici per il calcolo della stima globale sono stati ampiamente discussi in letteratura. Per condurre una metanalisi, ovvero per sintetizzare quantitativamente i risultati degli studi selezionati, è necessario poter esprimere tali risultati in modo omogeneo, avendo lo stesso tipo di stima dell'ampiezza dell'effetto (*effect size*). Qualunque parametro utilizzato per esprimere la stima dell'effetto dell'intervento in studio può essere sottoposto a metanalisi. È necessario inoltre disporre di una misura del "peso" del singolo studio. Infatti i risultati non vengono utilizzati come se avessero tutti la stessa importanza: è intuitiva l'opportunità che la stima proveniente da uno studio che ha coinvolto 200 pazienti entri nel calcolo

della stima globale in misura più “pesante” rispetto a quella che proviene da uno studio che ha coinvolto 20 pazienti. La misura del peso può essere semplicemente il numero dei pazienti coinvolti; gli approcci più raffinati adottati usualmente utilizzano indicatori di precisione della stima quali la varianza o le grandezze da essa derivate. Una volta estratta dai singoli studi la “misura di effetto” desiderata, si affronta il problema di come costruire da esse, una stima globale. L’approccio utilizzato deve essere indicato nella sezione dei Metodi.

L’ANALISI DI SENSIBILITA’

Una volta calcolata la stima globale, bisogna anche valutare quanto questa stima è robusta, ovvero quanto varia al variare delle assunzioni che sono state fatte al momento delle analisi: a questo scopo si effettua l’*analisi di sensibilità*. Ripetere il calcolo della stima globale per sottogruppi e ottenere variazioni minime rassicura sulla forza e attendibilità del risultato. Un’altra forma di analisi di sensibilità prevede di ricalcolare la stima globale, eliminando a turno uno degli studi: risultati che devono la loro significatività ad un solo studio richiedono ulteriori approfondimenti. Avendo precedentemente valutato la qualità metodologica degli studi, questo punteggio può essere utilizzato per analizzare come sottogruppi gli studi di analoga qualità metodologica. Ciò permette di valutare di quanto, e in che direzione, venga spostata la stima globale dagli studi di qualità bassa o mediocre

LA DISCUSSIONE E LE CONCLUSIONI

In questa sezione devono essere esaminati, come avviene negli articoli relativi ai singoli studi, i limiti e i punti di forza dello studio. Concisamente, vengono esaminati quelli che sono i punti critici della revisione sistematica: se si ritiene di aver ritrovato tutti i lavori disponibili (quindi perché si esclude la presenza di bias di pubblicazione, o se non la si esclude, in che modo se ne è tenuto conto), se i risultati degli studi sono analizzabili congiuntamente, come si è gestita l’eventuale presenza di eterogeneità, quale grado di generalizzabilità hanno i risultati della metanalisi. I risultati principali vengono riassunti in una forma “narrativa”,

evidenziando cosa si è stabilito con un buon grado di certezza, e quali aspetti invece richiedono ulteriori approfondimenti.

La qualità metodologica: PEDro Scale

Nel presente lavoro si intende valutare i CT utilizzando la PEDro Scale.

CRITERI D'INCLUSIONE DEGLI STUDI CLINICI

Sono stati utilizzati i seguenti criteri per l'inclusione degli studi in PEDro:

Lo studio deve possedere un confronto fra almeno due tipi di intervento. Uno di questi interventi deve essere un non-trattamento, od un finto trattamento. In alternativa, lo studio deve avere un confronto fra due interventi ritenuti efficaci, allo scopo di determinare il migliore. Sono inclusi in PEDro anche studi con disegno "crossover", nei quali ogni soggetto è sottoposto a più di un intervento, a patto che siano rispettati gli altri criteri.

L'intervento include (ma può anche non limitarsi a) trattamenti, strategie preventive, test o tecniche diagnostiche, o strategie di organizzazione o di formazione.

Almeno uno degli interventi deve fare già parte della pratica fisioterapica o potrebbe farne parte. Lo studio non deve necessariamente essere condotto da fisioterapisti, né è necessario che l'intervento sia fatto da un fisioterapista.

L'intervento deve essere applicato a soggetti rappresentativi (o che si pensa lo siano) del tipo di pazienti cui sarà applicato nella pratica fisioterapica. Questo significa che l'intervento è applicato a persone affetti da patologie o disabilità (nel caso di un trattamento) o con rischio di sviluppare patologie o disabilità (nel caso di strategie preventive). PEDro non contiene studi su animali.

Lo studio deve contemplare l'allocazione casuale o almeno "quasi- casuale" dei soggetti all'intervento. Con "quasi-casuale" intendiamo metodi di assegnazione come l'alternanza (ad esempio, "ogni secondo paziente che arriva alla clinica sarà assegnato al gruppo di trattamento"), o l'assegnazione con pari o dispari e anche con le date di nascita o con il numero di registrazione nell'ospedale. In caso di non

certezza dell'utilizzo di uno di questi due metodi di assegnazione, lo studio non viene incluso.

Il lavoro deve essere nella forma estesa (non riassunto) in una rivista che pratica la revisione fra pari.

La decisione per l'eleggibilità di uno studio clinico o un revisione, per l'inclusione in PEDro, non si pone sulla qualità dei metodi usati o su quando dichiarato dall'autore.

COME VENGONO VALUTATI GLI STUDI CLINICI?

Gli studi sono valutati con una griglia di valutazione (chiamata "La scala di PEDro"). La scala di PEDro considera due aspetti della qualità di uno studio: la "attendibilità" (o "validità interna") e se i risultati statistici riportati sono sufficienti per renderlo interpretabile. Non viene valutata la "rilevanza clinica" (o "generalizzabilità" o "validità esterna") dello studio né la grandezza dell'effetto terapeutico.

Per valutare la attendibilità di uno studio si verifica se è presente un numero sufficiente di criteri quali: l'allocazione randomizzata e segreta, la comparabilità dei gruppi alla partenza, la "cecità" dei pazienti, dei terapisti e dei valutatori rispetto al trattamento, l'analisi dei risultati con l'intenzione al trattamento ed un follow-up adeguato.

Per valutare l'interpretabilità dei risultati si valuta se fra i due gruppi sono state condotte comparazioni statistiche e se sono riportati i valori risultanti con la misura della loro variabilità. Tutto questo ci porta ad un totale di 10 punti. Gli studi sono valutati sulla base di quanto da loro riferito - se uno studio non riporta se un particolare criterio sia stato osservato o no, è considerato come non presente (colpevolezza fino a prova di innocenza).

Tutte le voci della scala di PEDro, eccetto due, sono basate sulla lista Delphi, sviluppata da Verhagen et al.²². La lista Delphi, pensata da questo gruppo di esperti di sperimentazione clinica, è un elenco di caratteristiche metodologiche che si correla con la validità di uno studio. La scala di PEDro contiene voci aggiuntive

sull'adeguatezza del follow-up e sulla comparazione statistica dei gruppi. Una voce della lista Delphi (quella sui criteri di eleggibilità) è correlata alla validità esterna, quindi non riflette la dimensione misurata dalla scala di PEDro (la validità interna). Per questo motivo il suo punteggio non viene sommato agli altri (questo spiega perché una scala con 11 punti dia un punteggio finale di 10). Non è stata tuttavia eliminata questa voce per fare in modo che la scala PEDro contenesse tutti i criteri della Delphi.

Il punteggio di PEDro si ottiene semplicemente contando i criteri della lista che sono soddisfatti nella descrizione dello studio. Quando si interroga il database di PEDro, gli studi ottenuti vengono ordinati in base al loro punteggio. Le revisioni sistematiche non sono valutate (hanno un punteggio di qualità di N/A, cioè "non applicabile").

Il punteggio è attribuito o da persone che fanno parte dello staff del Centre for Evidence-Based Physiotherapy ovvero da fisioterapisti che volontariamente si prestano a farlo. Tutti i valutatori si sono sottoposti ad un adeguato addestramento a questo scopo, attraverso esercitazioni incrociate. Sono usati altri tre meccanismi per assicurarsi della qualità delle valutazioni. Per prima cosa ogni studio è valutato da due valutatori. Il terzo valutatore risolve ogni eventuale disaccordo. Quindi le valutazioni sono "non confermate" fino a che uno studio non è stato valutato due volte ed ogni discordanza non sia stata risolta da una terza valutazione. Quando si è arrivati a questo punto, il punteggio è detto "confermato". Secondariamente vengono effettuate delle verifiche di qualità di alcune valutazioni, sebbene in modo non formale e non sistematico. Infine gli stessi utilizzatori di PEDro possono discutere sulle valutazioni degli studi scrivendo ai redattori.

CRITERI DI MISURA DI PEDro (ULTIMA MODIFICA MARZO, 1999)

I punti sono assegnati solo quando il criterio è chiaramente soddisfatto. Se una lettura letterale dello studio rivela che sia possibile che il criterio non sia soddisfatto, il punto non deve essere assegnato.

1. I criteri di eleggibilità sono stati specificati.	NO / SI
Questo criterio è soddisfatto se il lavoro descrive la provenienza dei soggetti ed una lista dei criteri usati per determinare chi era eleggibile per la partecipazione allo studio.	
[Spiegazione] Questo criterio influenza la validità esterna, ma non quella interna o statistica dello studio. È stato incluso nei criteri di misura di PEDro perché vi fossero incluse tutte le voci della metodologia Delphi. Ciò non viene usato per calcolare il punteggio finale.	
2. I soggetti sono stati randomizzati in vari gruppi (in uno studio crossover, l'ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento viene randomizzato).	NO / SI
Si considera che uno studio abbia usato un'assegnazione randomizzata se questo viene esplicitamente dichiarato nel testo. Non è necessario che venga dettagliato il metodo di randomizzazione impiegato. Procedure quali lancio di una moneta o di un dado si possono considerare random. Un'assegnazione quasi-random, quale l'assegnazione per numero di registrazione ospedaliero o la data di nascita, non soddisfano questo criterio.	
[Spiegazione] L'assegnazione randomizzata assicura che (con i limiti dovuti al caso) il gruppo di controllo e di trattamento siano simili.	
3. L'assegnazione dei pazienti era celata.	NO / SI
Assegnazione celata, significa che le persone che decidono se un soggetto è eleggibile per l'inclusione nel trial sono all'oscuro, quando prendono tale decisione, del gruppo in cui il soggetto sarà assegnato. Si assegna un punto per questo criterio, anche se non viene esplicitamente dichiarato, quando il lavoro dichiara che l'assegnazione sia stata fatta attraverso buste opache sigillate o che sia stata effettuata attraverso un terzo esterno, consegnatario della lista di randomizzazione.	
[Spiegazione] "Celata" si riferisce al fatto che le persone che decidono l'eleggibilità dei soggetti nello studio, non sanno, al momento della loro decisione, a quale gruppo sarà assegnato il prossimo soggetto. E' possibile che, se l'assegnazione non sia celata, la decisione se includere un soggetto nello studio o meno, sia influenzata dal sapere se il paziente riceverà o non riceverà il trattamento. Questo può produrre errori sistematici in uno studio per altro ben randomizzato. Ci sono evidenze empiriche che l'assegnazione celata influenzi la dimensione dell'effetto (essa è associata ad una dimensione più modesta dell'efficacia di un trattamento, vedi Schulz et al. (1995) JAMA 273(5): 408-412)	
4. I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici.	NO / SI
In studi di terapia, il lavoro deve riportare almeno un indice di severità della condizione trattata ed almeno il valore di un (diverso) obiettivo chiave, alla partenza dello studio. Il valutatore sarà soddisfatto se i gruppi non differiscono, sulla base dei valori degli indicatori prognostici all'inizio dello studio, in modo clinicamente significativo. Questo criterio è soddisfatto anche se vengono presentati solo i valori dei soggetti che hanno completato lo studio.	
[Spiegazione] Questo criterio può fare emergere informazioni circa i potenziali errori introdotti dal caso nonostante l'assegnazione randomizzata. Grossolane discrepanze fra i gruppi indicano che la procedura di randomizzazione è stata inadeguata.	
5. Tutti i pazienti erano "ciechi" rispetto al trattamento.	NO / SI
"Cecità" significa che le persone in questione (pazienti, terapisti o valutatori) non sanno in quale gruppo il paziente sia stato assegnato. In aggiunta, i pazienti ed i terapisti sono considerati "ciechi" solo se non sono in grado di distinguere tra i trattamenti applicati ai diversi gruppi. Negli studi in cui i risultati chiave sono "auto-riportati" (ad esempio, Criteri visuo-analogiche; diari del dolore) il valutatore è considerato "cieco" se il paziente era "cieco".	
[Spiegazione] La "cecità" dei pazienti assicura che questi non siano in grado di sapere se abbiano ricevuto o meno il trattamento sperimentale. Quando i soggetti sono "ciechi" il lettore può essere sicuro che l'effetto del trattamento (o il non effetto) non sia dovuto all'effetto	

placebo, o all'effetto Hawthorne (un artefatto sperimentale in cui le risposte dei soggetti sono distorte dalla compiacenza verso le aspettative dell'investigatore).	
6. Tutti i terapeuti erano "ciechi" al tipo di trattamento che somministravano.	NO / SI
"Cecità" significa che le persone in questione (pazienti, terapeuti o valutatori) non sanno in quale gruppo il paziente sia stato assegnato. In aggiunta, i pazienti ed i terapeuti sono considerati "ciechi" solo se non sono in grado di distinguere tra i trattamenti applicati ai diversi gruppi. Negli studi in cui i risultati chiave sono "auto-risportati" (ad esempio, Criteri visuo-analogiche; diari del dolore) il valutatore è considerato "cieco" se il paziente era "cieco".	
[Spiegazione] La "cecità" dei terapeuti assicura che i tali non siano in grado di discriminare se i soggetti ricevano o meno il trattamento. Quando il terapeuta è "cieco", il lettore può essere sicuro che l'effetto del trattamento (o il non effetto) non sia dovuto all'entusiasmo o allo scetticismo del terapeuta nei confronti del trattamento o delle condizioni di controllo.	
7. Tutti i valutatori erano "ciechi" rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio.	NO / SI
"Cecità" significa che le persone in questione (pazienti, terapeuti o valutatori) non sanno in quale gruppo il paziente sia stato assegnato. In aggiunta, i pazienti ed i terapeuti sono considerati "ciechi" solo se non sono in grado di distinguere tra i trattamenti applicati ai diversi gruppi. Negli studi in cui i risultati chiave sono "auto-risportati" (ad esempio, Criteri visuo-analogiche; diari del dolore) il valutatore è considerato "cieco" se il paziente era "cieco".	
[Spiegazione] La "cecità" dei valutatori assicura che questi non sappiano se il singolo soggetto abbia o meno ricevuto il trattamento. Quando il valutatore è "cieco", il lettore può essere sicuro che l'effetto apparente del trattamento (o il non effetto) non sia influenzato da errori nelle misurazioni dovute ad eventuali pregiudizi di chi valuta.	
8. I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti su almeno l'85% dei pazienti inizialmente assegnati ai gruppi.	NO / SI
Questo criterio è soddisfatto solo se il lavoro dichiara esplicitamente sia il numero dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi, sia il numero dei soggetti per i quali si sono ottenute misure dei risultati chiave. Negli studi nei quali i risultati sono misurati più volte nel tempo, un risultato chiave deve essere misurato in più dell'85% dei soggetti in uno dei vari controlli nel tempo.	
[Spiegazione] È importante che le misure degli obiettivi siano fatte su tutti i soggetti che sono stati randomizzati nei gruppi. I soggetti che non sono più stati seguiti possono differire sistematicamente da quelli che lo sono stati, introducendo così un possibile errore. La grandezza dell'errore aumenta in proporzione al numero di soggetti non valutati al termine dello studio.	
9. Tutti i pazienti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) a cui erano stati assegnati, se così non fosse almeno uno degli obiettivi è stato analizzato per "intenzione al trattamento".	NO / SI
Un'analisi si dice "per intenzione di trattamento" quando i soggetti vengono misurati nel gruppo in cui sono stati inizialmente assegnati anche se in effetti non hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) come previsto. Questo criterio è soddisfatto, anche se non viene citata esplicitamente l'analisi per intenzione di trattamento, quando il lavoro dichiara esplicitamente che tutti i soggetti hanno ricevuto il trattamento o le condizioni di controllo secondo la loro assegnazione.	
[Spiegazione] Quasi inevitabilmente ci sono violazioni dei protocolli clinici. La violazione dei protocolli può comportare che i soggetti non ricevano il trattamento come pianificato, o ricevano il trattamento quando non avrebbero dovuto. Un'analisi dei dati in base al trattamento ricevuto dai soggetti (invece che in base al trattamento che avrebbero dovuto ricevere) è fonte di errori. È importante che l'analisi dei dati venga condotta come se i soggetti avessero avuto il trattamento (sperimentale o di controllo) come pianificato all'inizio dello	

studio. Questa è di solito chiamata "analisi per intenzione di trattamento". Per una discussione recente sull'analisi per intenzione al trattamento vd Hollis S, Campbell F (1999) <i>BMJ</i> 319: 670-4.	
10. I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi chiave.	NO / SI
Una comparazione statistica fra gruppi comporta un confronto statistico fra un gruppo ed un altro. A seconda della stesura dello studio, questa può comportare il confronto fra due o più trattamenti, od il confronto fra il trattamento ed il placebo. L'analisi può essere una semplice comparazione fra i risultati misurati dopo la somministrazione del trattamento, ovvero un confronto fra le variazioni in un gruppo rispetto alle variazioni nell'altro (quando si è usata un'analisi fattoriale della varianza il secondo è spesso riportato come una "group time interaction"). Il confronto può essere in forma di verifica di un'ipotesi (che fornisce un valore "p", che indica la probabilità che i gruppi differiscano solo per l'effetto del caso) od in forma di una stima (per esempio la differenza media o mediana, o la differenza tra proporzioni, o il numero dei pazienti da trattare, o rischio relativo, od hazard ratio) corredata del proprio intervallo di confidenza.	
[Spiegazione] Gli studi clinici devono essere corredata da test statistici per determinare se una eventuale differenza tra i gruppi sia maggiore di quella verosimilmente attribuibile al caso.	
11. Lo studio fornisce misure corredate degli gli indici di variabilità per almeno uno degli obiettivi chiave	NO / SI
La misura puntiforme è una misura della dimensione dell'effetto del trattamento. L'effetto del trattamento può essere descritto come differenza fra i risultati dei gruppi o come il risultato in ciascuno dei gruppi. Le misure della variabilità includono deviazioni standard, errore standard, intervalli di confidenza, intervalli percentili e ampiezza della serie di valori. La dimensione dell'effetto e/o la sua variabilità possono essere mostrate in forma grafica (ad es., la deviazione standard può essere visualizzata come barra di variabilità in un grafico) se vengono chiaramente così indicate nel grafico (cioè, ad es. se è chiaro che la barra rappresenta la deviazione standard o l'errore standard). Dove i risultati siano categorici, questo criterio è considerato soddisfatto se viene fornito il numero di soggetti in ciascuna categoria.	
[Spiegazione] Gli studi clinici forniscono stime relativamente corrette della dimensione di un effetto. La misura migliore (point measure) dell'effetto di un trattamento è la differenza (od il rapporto) fra i risultati del gruppo di trattamento e quelli del gruppo di controllo. Per accertare che questo valore sia attendibile è necessario che i dati forniti includono quelli sulla varianza dello studio.	

PEDro Scale con legenda e spiegazione di ogni criterio.

La qualità metodologica: Jadad Score

Nel presente lavoro si intende valutare i CT assegnando il Jadad Score. Si tratta di un punteggio numerico che misura la qualità del disegno dello studio. Questo punteggio costituisce una scala sviluppata e validata da Jadad et al.²³. Il metodo di valutazione assegna un punteggio ad alcuni degli elementi del disegno di uno studio (randomizzazione, cecità e valutazione dei pazienti persi). Il calcolo non dà conto, quindi, di tutti gli elementi che costituiscono la qualità di un RCT. Il Jadad score è calcolato utilizzando i tre item sotto indicati. Agli item 1 e 2 i primi quesiti sono indicatori di buona qualità dello studio, e ciascuno di essi assegna un punto,

mentre i secondi due quesiti (*corsivo*) indicano una cattiva qualità e un punto viene sottratto per ognuno. Il range del punteggio possibile è da 0 a 5; si considera di buona qualità un CT che ottenga un punteggio ≥ 3 .

CALCOLO DEL JADAD SCORE (ITEM SCORE)

1 - Lo studio era descritto come randomizzato (ciò comprende l'utilizzo di termini come <i>randomly</i>, <i>random</i> e <i>randomization</i>)?	NO = 0	SI = 1
il metodo usato per generare la sequenza di randomizzazione era descritto e appropriato (tabella di numeri casuali, generata dal computer, ecc.)		+ 1
<i>il metodo usato per generare la sequenza di randomizzazione era descritto e inappropriato (i pazienti erano ripartiti in modo alterno, oppure in base alla data di nascita o al numero di cartella clinica, ecc.)</i>		- 1
[Spiegazione] “Appropriata” è la randomizzazione che renda impossibile per gli sperimentatori prevedere l'assegnazione dei pazienti al trattamento sperimentale o a quello di controllo. Un metodo per generare la sequenza di randomizzazione deve essere considerato appropriato se permette a ogni partecipante allo studio di avere la stessa probabilità di ricevere ciascun trattamento e lo sperimentatore non poteva prevedere il trattamento successivo. Il modo migliore di acquisire questa garanzia è di effettuare la randomizzazione a distanza, di solito per telefono, delegandola a un centro diverso da quelli che direttamente conducono il trial. Metodi di assegnazione che utilizzano la data di nascita, la data di ammissione, i numeri di cartella clinica oppure numeri alternati devono essere considerati non appropriati.		
2 - Lo studio era descritto come doppio cieco (<i>double blind</i>)?	NO = 0	SI = 1
il metodo di doppio cieco era descritto e appropriato (placebo identico, placebo del farmaco attivo, dummy, ecc.).		+ 1
<i>lo studio era descritto come in doppio cieco ma il metodo utilizzato per ottenere il cieco era inappropriato (per es, confronto tra compresse e iniezioni senza doppio dummy).</i>		- 1
[Spiegazione] Uno studio deve essere considerato come in doppio cieco se è riportato utilizzando l'espressione <i>double blind</i>. Il metodo deve essere considerato appropriato se si riporta esplicitamente che né la persona che effettuava le valutazioni né il paziente partecipante allo studio potevano identificare il trattamento che veniva valutato, oppure, in assenza di un'esplicita dichiarazione in tal senso, viene menzionato l'uso di placebo del farmaco attivo (<i>active placebos</i>), placebo identici (<i>identical placebos</i>), o dummies. La cecità è assolutamente necessaria quando gli end point implicano un margine di soggettività – per esempio l'interpretazione di <i>imaging</i>, come ecografie, radiografie o TAC, oppure l'intensità o la presenza di sintomi come il dolore. Lo è meno per end point inequivocabili (la morte); qualunque sia l'end point, la cecità è necessaria nella valutazione finale dei risultati del trial.		
3 - Era presente una descrizione delle interruzioni (<i>withdrawals</i>) e dei <i>drop-out</i>?	NO = 0	SI = 1
[Spiegazione] I pazienti che erano stati inclusi nello studio ma non hanno completato il periodo di osservazione o non sono stati inclusi nell'analisi devono essere descritti. Il numero e i motivi delle interruzioni devono essere riportati per ciascun gruppo di trattamento. Se non ci sono interruzioni, questo deve essere riportato nell'articolo. Se non è riportato nulla a proposito delle interruzioni, va assegnato un punteggio 0 su		

questo argomento. La registrazione e la comunicazione delle sospensioni del trattamento e dei *drop out* (cioè dei pazienti di cui si sono perse le tracce) forniscono informazioni essenziali sulla tollerabilità del trattamento e sulla capacità degli sperimentatori di mantenere la *compliance* dei pazienti. Trial con oltre il 15-20% di sospensioni e *drop out* sono considerati con molta cautela.

Jadad Score con legenda e spiegazione per ogni item.

2.3 DEFINIZIONE DEL PROTOCOLLO DI RICERCA

OBIETTIVI

Obiettivo del presente studio è di verificare se:

- esistono evidenze scientifiche che possano definire la dimensione epidemiologica del Low Back Pain tra gli atleti adulti?
- esistono evidenze scientifiche che possano inquadrare eziologicamente il Low Back Pain tra gli atleti adulti, mettendo in relazione causale il low back pain in una specifica attività sportiva ed un preciso meccanismo patogenetico relativo allo specifico utilizzo del corpo nella fase di training e/o di gara?
- esistono evidenze scientifiche che possano supportare la scelta di un trattamento riabilitativo nell'atleta adulto con Low Back Pain, sulla base delle correlazioni tra i sopracitati meccanismi patogenetici del low back pain negli sportivi ed uno specifico trattamento riabilitativo?
- effettuando una analisi critica di tali evidenze, se esistenti, queste si dimostrano ancora in grado di giustificare la scelta di un determinato trattamento riabilitativo?

METODI DI SELEZIONE

Quesito di ricerca:

1) Esistono in letteratura primaria degli studi osservazionali ed in letteratura secondaria delle review che si propongono di individuare l'associazione tra il low

back pain in una specifica attività sportiva ed un preciso meccanismo patogenetico relativo allo specifico utilizzo del corpo nella fase di training e/o di gara?

P = atleta adulto praticante qualsiasi sport con Low Back Pain a qualsiasi distanza temporale dall'insorgenza

I = osservazione descrittiva e/o analitica

C = -----

O = ipotesi su fattori causali e possibili correlazioni con il LBP e/o verifica se i presunti fattori causali sono associati alla LBP

2) Esistono in letteratura primaria dei CT ed in letteratura secondaria delle review che si propongono di dimostrare l'efficacia di un trattamento riabilitativo nella Low Back Pain nell'atleta adulto dopo un corretto inquadramento eziologico?

P = atleta adulto praticante qualsiasi sport con Low Back Pain a qualsiasi distanza temporale dall'insorgenza

I = qualsiasi tecnica riabilitativa motoria

C = qualsiasi altra tecnica riabilitativa motoria o nessuna

O = controllo e/o remissione della Low Back Pain con ripresa funzionale

Criteri di esclusione:

Tipi di studio:

1) e 2): Single case report, editoriali, letter.

Tipi di partecipanti:

1): Non atleti di qualsiasi età, atleti di età <19 aa, gruppi di atleti con un range di età che ricomprende i <19 aa.

Tipi di intervento:

2): interventi farmacologici.

Criteri di inclusione:

Tipi di studio:

1) Studi osservazionali descrittivi e/o analitici, sia retrospettivi che prospettici, ed in aggiunta, al fine di ampliare la ricerca, review qualitative, quantitative sistematiche e metanalitiche; tali studi devono indagare i fattori causali e le possibili correlazioni con il LBP e/o verificare se i presunti fattori causali sono associati alla LBP in atleti adulti (>19 aa) praticanti qualsiasi sport, a qualsiasi livello, con Low Back Pain a qualsiasi distanza temporale dall'insorgenza, manifestanti sia problemi specifici che aspecifici. La ricerca è stata estesa anche alle reference degli studi rilevati al fine di rilevare manualmente eventuali altri studi includibili. Pubblicati e/o indicizzati negli ultimi 10 anni al 16 aprile 2009; in lingua Inglese, Francese, Italiano, Spagnolo; dei quali sia recuperabile almeno l'abstract.

2) Trial clinici randomizzati (RCT), Trial clinici quasi-randomizzati (qRCT), Trial clinici NAS (CT) ed in aggiunta, al fine di ampliare la ricerca, review qualitative, quantitative sistematiche e metanalitiche; tali studi devono effettuare una comparazione tra una qualsiasi tecnica riabilitativa motoria e qualsiasi altra tecnica riabilitativa motoria o nessuna, finalizzata al trattamento di atleti adulti (>19 aa) praticanti qualsiasi sport, a qualsiasi livello, con Low Back Pain a qualsiasi distanza temporale dall'insorgenza, manifestanti sia problemi specifici che aspecifici. La ricerca è stata estesa anche alle reference degli studi rilevati al fine di rilevare manualmente eventuali altri studi includibili. Pubblicati e/o indicizzati negli ultimi 10 anni al 16 aprile 2009; in lingua Inglese, Francese, Italiano, Spagnolo; dei quali sia recuperabile almeno l'abstract.

Tipi di partecipanti:

1) e 2) atleti praticanti qualsiasi sport, a qualsiasi livello, adulti (>19 anni), sia maschi che femmine, affetti da Low Back Pain, a qualsiasi distanza temporale dall'insorgenza, manifestanti sia problemi specifici che aspecifici .

Tipi di intervento:

1) Per gli studi osservazionali: osservazione di prevalenza, incidenza, e correlazione/associazione tra il low back pain in una specifica attività sportiva ed un preciso meccanismo patogenetico relativo allo specifico utilizzo del corpo nella fase di training e/o di gara.

2) Per gli studi sperimentali: il gruppo sperimentale deve effettuare una qualsiasi tecnica riabilitativa motoria, mentre il gruppo di controllo deve effettuare una qualsiasi altra tecnica riabilitativa motoria o nessuna; per entrambi i gruppi devono essere esplicitati: tipo di trattamento, durata del trattamento (sia verticale che longitudinale), eventuali attività escluse, conformità al trattamento, condizioni al trattamento (inclusioni, esclusioni, limitazioni), eventuali follow-up.

Tipi di outcome misurati (sia come primari che come secondari):

1) Per gli studi osservazionali: dati di imaging, analisi di forza, ROM, gradi di slipping, dati elettromiografici,

2) Per gli studi sperimentali: controllo/riduzione/risoluzione del sintomo dolore; ripresa funzionale, ecc., attraverso i seguenti strumenti:

- VAS (Visual Analogue Scale)
- Pain Drawings
- Mc Gill Pain Questionnaire
- VRS (Verbal Rate Scale)

- NRS (Numerical Rating Scale)
- BPI (Brief Pain Inventory)
- Roland Morris Disability Questionnaire
- The Oswestry Disability Index (ODI) Version 2.0 or Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire
- Quebec Back Pain Disability
- Pain Disability
- Fear Avoidance Belief
- Tampa Scale For Kinesiophobia

Strategia di ricerca per l'identificazione degli studi:

Al fine di identificare gli studi potenzialmente in grado di soddisfare i criteri di inclusione è stata effettuata una ricerca elettronica nelle seguenti banche dati bibliografiche utilizzando, con le modalità specifiche di ogni banca le seguenti parole chiave:

back pain OR low* back pain OR lumbar pain

AND

athlete* OR gymnast* OR sportsman OR sportsmen OR agonist* OR player*

Banca dati	Parole chiave con limiti	Documenti rilevati	Documenti selezionati
Medline	Search: ("Low Back Pain"[Mesh] OR "Back Pain"[Mesh]) AND (athlete* OR gymnast*)	Tot. 93 di cui review 14	TOT 71

	OR sportsman OR sportsmen OR agonist* OR player*) Limits: published in the last 10 years, Humans, English, French, Italian, Spanish, All Adult: 19+ years		
Cinhal	Search - (athlete* or gymnast* or sportsman or sportsmen or agonist* or player*) AND (Narrow by Subject: Major Heading: - Low Back Pain) Limiters - Exclude MEDLINE records; Age Groups: All Adult	Tot: 19	TOT 6
EMBASE	('low back pain'/exp AND [embase]/lim AND [2005-2009]/py) AND (athlete* OR gymnast* OR 'sportsman'/exp OR sportsmen OR agonist* OR player* AND [embase]/lim AND [2005-2009]/py)	Results: 120	14 già presenti in Medline
The Cochrane Library	Search: (athlete* or gymnast* or sportsman or sportsmen or agonist* or player*) AND (MeSH descriptor "Low Back Pain" explode all trees)	Show Results in: Cochrane Reviews [0] Other Reviews [3] Clinical Trials [11] Methods Studies [0] Technology Assessments [0] Economic Evaluations [2] Cochrane Groups [0]	TOT 0
The Cochrane Library	Search: (MeSH descriptor "Athletic Injuries" explode all trees) AND (MeSH descriptor "Low Back Pain" explode all trees)	Show Results in: Cochrane Reviews [0] Other Reviews [0] Clinical Trials [2] Methods Studies [0] Technology Assessments [0] Economic Evaluations [0] Cochrane Groups [0]	TOT 0

Ricerche aggiuntive per l'identificazione degli studi: La ricerca è stata estesa anche alle reference delle revisioni (sia narrative che sistematiche e metanalitiche) al fine di rilevare manualmente eventuali altri studi, anche anteriori a 10 anni fa.

Non si è potuto effettuare:

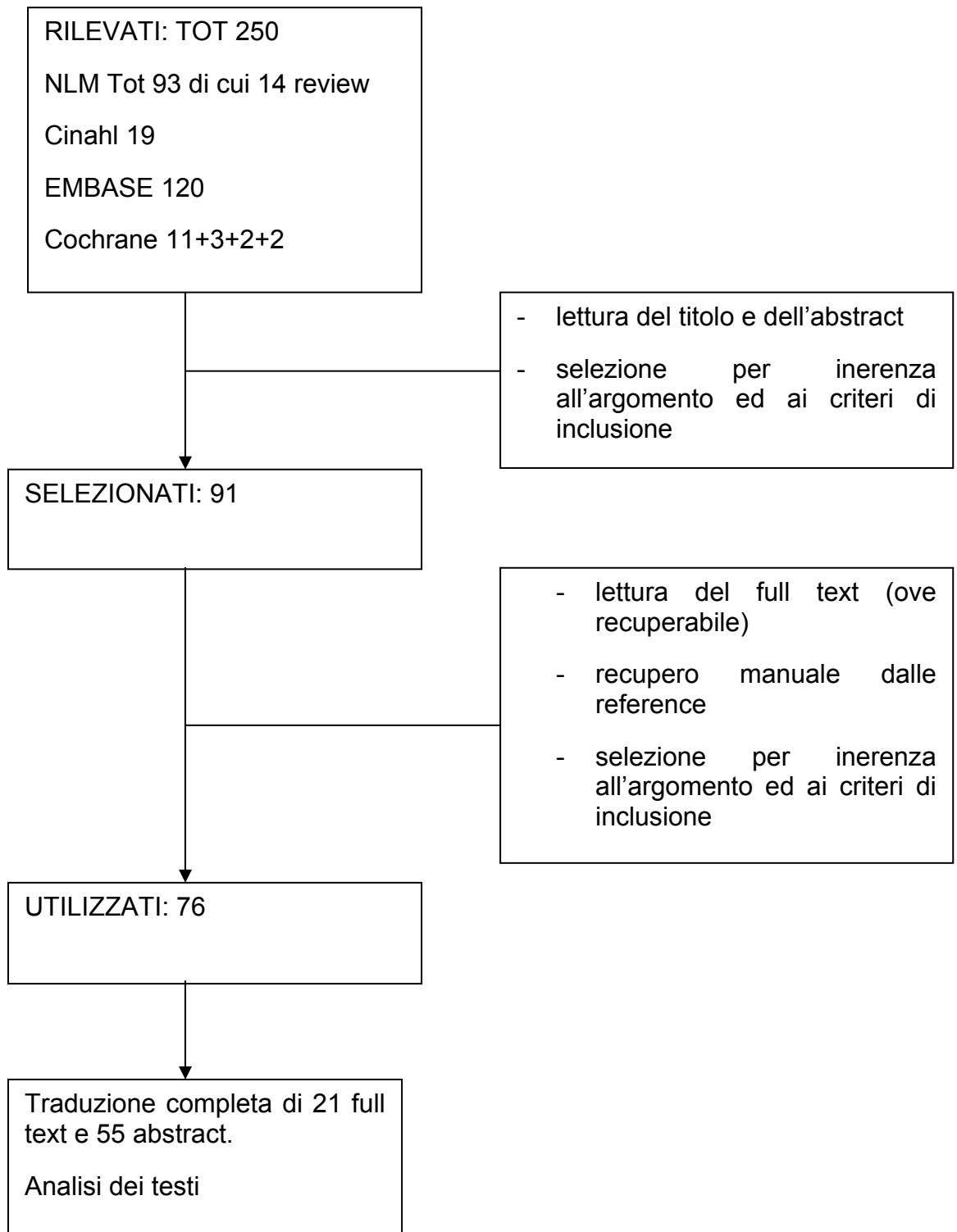
- il recupero di abstract di congressi, conferenze, ecc.
- il contatto personale con esperti/autori qualificati nell'area della revisione per l'identificazione di studi rilevanti pubblicati che potrebbero essere sfuggiti alle precedenti ricerche (anche studi in via di pubblicazione)
- l'identificazione di studi non pubblicati

Valutazione della qualità degli studi:

La qualità metodologica degli studi sarà valutata sia con la PEDro scale che con il JADAD score.

Tra gli studi rilevati si è proceduto, attraverso la lettura del titolo e dell'abstract, ad una prima verifica e selezione per inerenza all'argomento ed ai criteri di inclusione. In caso di incertezza si è proceduto alla lettura dell'intero articolo.

Infine si è proceduto alla lettura dell'intero articolo, ove recuperabile in full text, per poi decidere l'utilizzazione di 76 studi (la maggior parte dei quali presenti su più banche dati) di cui si è proceduto alla traduzione del full text (recuperati 21/76).



Flowchart della rilevazione degli studi secondo il QUOROM Statement.

CAP III - RISULTATI

3.1 ESTRAPOLAZIONE DEI DATI

In totale sono stati utilizzati 76 studi pubblicati su periodici scientifici e/o indicizzati negli ultimi 10 anni fino al 16 aprile 2009; sono identificati nel presente lavoro da un numero progressivo (alcuni sono ripetuti più volte per mantenere la numerazione progressiva in ordine di citazione).

24	1Nadler SF, Moley P, Malanga GA, Rubbani M, Prybicien M, Feinberg JH. Functional deficits in athletes with a history of low back pain: a pilot study. Arch Phys Med Rehabil. 2002 Dec;83(12):1753-8. (Journal article)
25	1Greene HS, Cholewicki J, Galloway MT, Nguyen CV, Radebold A. A history of low back injury is a risk factor for recurrent back injuries in varsity athletes. Am J Sports Med. 2001;29:795-800. (Journal article)
26	1O’Kane JW, Teitz CC, Lind BK. Effect of preexisting back pain on the incidence and severity of back pain in intercollegiate rowers. Am J Sports Med. 2003;31:80-2. (Journal article)
27	1Mann DC, Keene JS, Drummond DS Unusual causes of back pain in athletes. J Spinal Disord. 1991 Sep;4(3):337-43. (Case reports)
28	1Keene JS, Drummond DS. Mechanical back pain in the athlete. Compr Ther. 1985 Jan;11(1):7-14. (Journal article)
29	1Keene JS, Albert MJ, Springer SL, Drummond DS, Clancy WG Jr. Back injuries in college athletes. J Spinal Disord. 1989;2:190-5. (Journal article)
30	1Keene JS, Drummond DS. Mechanical back pain in the athlete. Compr Ther. 1985 Jan;11(1):7-14. (Journal article)
31	1Boden SD, Davis DO, Dina TS, Patronas NJ, Wiesel SW. Abnormal magnetic resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. J Bone Joint Surg Am. 1990 Mar;72(3):403-8. (Journal article)
32	1Hangai M, Kaneoka K, Hinotsu S, Shimizu K, Okubo Y, Miyakawa S, Mukai N, Sakane M, Ochiai N. Lumbar intervertebral disk degeneration in athletes. Am J Sports Med. 2009 Jan;37(1):149-55. (Cross-sectional study)
33	1Ong A, Anderson J, Roche J. A pilot study of the prevalence of lumbar disc degeneration in elite athletes with lower back pain at the Sydney 2000 Olympic Games. Br J Sports Med. 2003;37:263-6. (Journal article)
34	1Lundin O, Hellstrom M, Nilsson I, Sward L. Back pain and radiological changes in the thoraco-lumbar spine of athletes. A long-term follow-up. Scand J Med Sci Sports. 2001 Apr;11(2):103-9. (Comparative study)

35	1Sward L, Hellstrom M, Jacobsson B, Nyman R, Peterson L. Disc degeneration and associated abnormalities of the spine in elite gymnasts. A magnetic resonance imaging study. Spine 1991 Apr;16(4):437-43. (Comparative study)
36	1Videman T, Sarna S, Battie MC, Koskinen S, Gill K, Paananen H, Gibbons L. The long-term effects of physical loading and exercise lifestyles on back related symptoms, disability, and spinal pathology among men. Spine. 1995 Mar 15;20(6):699-709. (Historical cohort)
37	1Gatt CJ Jr, Hosea TM, Palumbo RC, Zawadsky JP. Impact loading of the lumbar spine during football blocking. Am J Sports Med. 1997 May-Jun;25(3):317-21. (Journal article)
38	1Sward L, Hellstrom M, Jacobsson B, Nyman R, Peterson L. Disc degeneration and associated abnormalities of the spine in elite gymnasts. A magnetic resonance imaging study. Spine 1991 Apr;16(4):437-43. (Comparative study)
39	1Bartolozzi C, Caramella D, Zampa V, Dal Pozzo G, Tinacci E, Balducci F. The incidence of disk changes in volleyball players. The magnetic resonance findings. Radiol Med 1991 Dec;82(6):757-60. (Comparative study)
40	1Cholewicki J, McGill SM, Norman RW. Lumbar spine loads during the lifting of extremely heavy weights. Med Sci Sports Exerc. 1991 Oct;23(10):1179-86. (Journal article)
41	1Cappozzo A, Felici F, Figura F, Gazzani F. Lumbar spine loading during half-squat exercises. Med Sci Sports Exerc. 1985;17:613-20. (Journal article)
42	1Videman T, Sarna S, Battie MC, Koskinen S, Gill K, Paananen H, Gibbons L. The long-term effects of physical loading and exercise lifestyles on back related symptoms, disability, and spinal pathology among men. Spine. 1995 Mar 15;20(6):699-709. (Historical cohort)
43a	1Fehlandt AF Jr, Micheli LJ. Lumbar facet stress fracture in a ballet dancer. Spine. 1993 Dec;18(16):2537-9. (Case report)
43b	Abraham T, Holder L, Silberstein C. The retroisthmic cleft. Scintigraphic appearance and clinical relevance in patients with low back pain. Clin Nucl Med. 1997 Mar;22(3):161-5. (Case report)
43c	Johansen JG, McCarty DJ, Houghton VM. Retrosomatic clefts: computed tomographic appearance. Radiology. 1983 Aug;148(2):447-8. (Case reports)
44	1Standaert CJ, Herring SA, Halpern B, King O. Spondylolysis. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2000;11:785-803. (Review)
45	1Ciullo JV, Jackson DW. Pars interarticularis stress reaction, spondylolysis, and spondylolisthesis in gymnasts. Clin Sports Med. 1985;4:95-110. (Journal article)
46a	1Sagi HC, Jarvis JG, Unthoff HK. Histomorphologic analysis of the development of the pars interarticularis and its association with isthmic spondylolysis. Spine. 1998 Aug 1;23(15):1635-9; discussion 1640. (Descriptive study)
46b	Weiner BK, Walker M, Wiley W, McCulloch JA. The lateral buttress: an anatomic feature of the lumbar pars interarticularis. Spine. 2002;27:E385-7. (Observational study)

47	1Amato M, Totty WG, Gilula LA. Spondylolysis of the lumbar spine: demonstration of defects and laminal fragmentation. Radiology. 1984;153:627-9. (Journal article)
48	1Soler T, Calderon C. The prevalence of spondylolysis in the Spanish elite athlete. Am J Sports Med. 2000;28:57-62. (Journal article)
49	1Rossi F, Dragoni S. Lumbar spondylolysis: occurrence in competitive athletes. Updated achievements in a series of 390 cases. J Sports Med Phys Fitness. 1990;30:450-2. (Journal article)
50	1Soler T, Calderon C. The prevalence of spondylolysis in the Spanish elite athlete. Am J Sports Med. 2000;28:57-62. (Journal article)
51	1Micheli LJ, Wood R. Back pain in young athletes. Significant differences from adults in causes and patterns. Arch Pediatr Adolesc Med. 1995;149:15-8. (Observational retrospective study)
52	1Iwamoto J, Abe H, Tsukimura Y, Wakano K. Relationship between radiographic abnormalities of lumbar spine and incidence of low back pain in high school and college football players: a prospective study. Am J Sports Med. 2004 Apr-May;32(3):781-6. (Epidemiological study with retrospective observation)
53	1Sward L, Hellstrom M, Jacobsson B, Peterson L. Spondylolysis and the sacro-horizontal angle in athletes. Acta Radiol. 1989;30:359-64. (Journal article)
54	1Amato M, Totty WG, Gilula LA. Spondylolysis of the lumbar spine: demonstration of defects and laminal fragmentation. Radiology. 1984 Dec;153(3):627-9. (Journal article)
55	1Congeni J, McCulloch J, Swanson K. Lumbar spondylolysis. A study of natural progression in athletes. Am J Sports Med. 1997 Mar-Apr;25(2):248-53. (Journal article)
56	1Congeni J, McCulloch J, Swanson K. Lumbar spondylolysis. A study of natural progression in athletes. Am J Sports Med. 1997 Mar-Apr;25(2):248-53. (Journal article)
57	1Gregory PL, Batt ME, Kerslake RW. Comparing spondylolysis in cricketers and soccer players. Br J Sports Med. 2004 Dec;38(6):737-42. (Comparative study)
58a	1Johnson A cause of low back pain in the female athlete. Am J Sports Med. 2001;29:498-508. (Case reports)
58b	Featherstone T. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of sacral stress fracture. Br J Sports Med. 1999;33:276-7. (Case report)
58c	Shah MK, Stewart GW. Sacral stress fractures: an unusual cause of low back pain in an athlete. Spine. 2002 Feb 15;27(4):E104-8. (Case report – Review)
59	1Johnson AW, Weiss CB Jr, Stento K, Wheeler DL. Stress fractures of the sacrum. An atypical cause of low back pain in the female athlete. Am J Sports Med. 2001;29:498-508. (Case reports)
60	1Shah MK, Stewart GW. Sacral stress fractures: an unusual cause of low back pain in an athlete. Spine. 2002;27:E104-8. (Case report – Review)

61	1Featherstone T. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of sacral stress fracture. Br J Sports Med. 1999;33:276-7. Case reports)
62	1Cooke PM., Lutz GE. Internal disc disruption and axial back pain in the athlete. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2000; 11: 837-65. (Review)
63	1Sward L, Hellstrom M, Jacobsson B, Nyhan R, Peterson L. Disc degeneration and associated abnormalities of the spine in elite gymnasts. A magnetic resonance imaging study. Spine 1991 Apr;16(4):437–43. (Observational study)
64	1Mann DC, Keene JS, Drummond DS Unusual causes of back pain in athletes. J Spinal Disord. 1991 Sep;4(3):337-43. (Review)
65	1Mann DC, Keene JS, Drummond DS Unusual causes of back pain in athletes. J Spinal Disord. 1991 Sep;4(3):337-43. (Review)
66	1Mann DC, Keene JS, Drummond DS Unusual causes of back pain in athletes. J Spinal Disord. 1991 Sep;4(3):337-43. (Review)
67	1Bo K, Backe-Hansen KL. Do elite athletes experience low back, pelvic girdle and pelvic floor complaints during and after pregnancy? Scand J Med Sci Sports. 2007 Oct;17(5):480-7. (Journal article)
68	1Brynildsen JO, Hammar J, Hammar ML.Does the menstrual cycle and use of oral contraceptives influence the risk of low back pain? A prospective study among female soccer players. Scand J Med Sci Sports. 1997 Dec;7(6):348-53. (Journal article)
69	1Brynildsen J, Lennartsson H, Klemetz M, Dahlquist P, Hedin B, Hammar M.Oral contraceptive use among female elite athletes and age-matched controls and its relation to low back pain. Acta Obstet Gynecol Scand. 1997 Oct;76(9):873-8. (Prevalence study)
70	1Brolinson PG, Kozar AJ, Cibor G. Sacroiliac joint dysfunction in athletes. Curr Sports Med Rep. 2003 Feb;2(1):47-56. (Review)
71	1McGregor AH, Anderton L, Gedroyc WMW. The trunk muscles of elite oarsmen. Br J Sports Med. 2002 Jun;36(3):214-7. (Clinical trial – Comparative study)
72	1Burnett AF, Cornelius MW, Dankaerts W, O'sullivan PB. Spinal kinematics and trunk muscle activity in cyclists: a comparison between healthy controls and non-specific chronic low back pain subjects-a pilot investigation. Man Ther. 2004 Nov;9(4):211-9. (Journal article)
73	1Lindsay D, Horton J. Comparison of spine motion in elite golfers with and without low back pain. J Sports Sci 2002;20:599–605. (Comparative study)
74	1Vad VB, Bhat AL, Basrai D, Gebbeh A, Aspergren DD, Andrews JR. Low back pain in professional golfers: the role of associated hip and low back range-of-motion deficits. Am J Sports Med 2004;32:494–7. (Journal article)
75	1Cole MH, Grimshaw PN. Electromyography of the trunk and abdominal muscles in golfers with and without low back pain. J Sci Med Sport. 2008 Apr;11(2):174-81. (Journal Article)

76	1Renkawitz T, Boluki D, Grifka J. The association of low back pain, neuromuscular imbalance, and trunk extension strength in athletes. Spine J. 2006 Nov-Dec;6(6):673-83. (Experimental longitudinal study)
77	1Vad VB, Gebeh A, Dines D, Altchek D, Norris B. Hip and shoulder internal rotation range of motion deficits in professional tennis players J Sci Med Sport. 2003 Mar;6(1):71-5. (Journal article)
78	1Van Dillen LR, Bloom NJ, Gombatto SP, Susco TM. Hip rotation range of motion in people with and without low back pain who participate in rotation-related sports. Phys Ther Sport. 2008 May;9(2):72-81. (Comparative Study)
79	1Harris-Hayes M, Sahrmann SA, Van Dillen LR. Relationship between the hip and low back pain in athletes who participate in rotation-related sports. J Sport Rehabil. 2009 Feb;18(1):60-75. (Review)
80	1Sward L, Eriksson B, Peterson L. Anthropometric characteristics, passive hip flexion, and spinal mobility in relation to back pain in athletes. Spine. 1990; 15:376-82. (Observational study)
81	1Nadler 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. 1998;23:828-33. (Observational analytic study)
82	1Nadler SF, Malanga GA, DePrince M, Stitik TP, Feinberg JH. The relationship between lower extremity injury, low back pain, and hip muscle strength in male and female collegiate athletes. Clin J Sport Med. 2000 Apr;10(2):89-97. (Observational cohort study)
83	1Twellaar M, Verstappen FT, Huson A, van Mechelen W. Physical characteristics as risk factors for sports injuries: a four year prospective study. Int J Sports Med. 1997;18:66-71. (Analytical study)
84	1Stuelcken M.C., Ginn K.A. and Sinclair P.J. Musculoskeletal profile of the lumbar spine and hip regions in cricket fast bowlers. Physical Therapy in Sport 2008 May;9(2):82-8: (Observational study)
85	1Iwai K, Nakazato K, Irie K, Fujimoto H, Nakajima H. Trunk muscle strength and disability level of low back pain in collegiate wrestlers. Med Sci Sports Exerc. 2004 Aug;36(8):1296-300. (Analytical study)
86	1Okada T, Nakazato K, Iwai K, Tanabe M, Irie K, Nakajima H. Body mass, nonspecific low back pain, and anatomical changes in the lumbar spine in judo athletes. J Orthop Sports Phys Ther. 2007 Nov;37(11):688-93. (Observational cross-sectional study)
87	1Khélifa, T Ben; Micallef, JP; Quilis, A; Brun, JF; Orsetti, Biomécanique de la force de poussée en mêlée de rugby. Sci Sports 1995;10(3):163–4. (Observational prospective study)
88	1Ogon M, Aleksiev AR, Spratt KF, Pope MH, Saltzman CL. Footwear affects the behavior of low back muscles when jogging. Int J Sports Med. 2001 Aug;22(6):414-9. (Analytical study)
89	1Teitz CC, O'Kane J, Lind BK, Hannafin JA. Back pain in intercollegiate rowers. Am J Sports Med. 2002 Sep-Oct;30(5):674-9. (Observational study)

90	1Salai M, Brosh T, Blankstein A, Oran A, Chechik A. Effect of changing the saddle angle on the incidence of low back pain in recreational bicyclists. <i>Br J Sports Med.</i> 1999;33:398-400. (Observational study)
91	1Quinn S, Bird S. Influence of saddle type upon the incidence of lower back pain in equestrian riders. <i>Br J Sports Med.</i> 1996;30:140-4. (Observational study)
92	1Villavicencio AT, Burneikiene S, Hernández TD, Thramann J. Back and neck pain in triathletes. <i>Neurosurg Focus.</i> 2006 Oct 15;21(4):E7. (Observational study)
93a	1Dreisinger TE, Nelson B. Management of back pain in athletes. <i>Sports Med.</i> 1996;21:313-20. (Review)
93b	Young JL, Press JM, Herring SA. The disc at risk in athletes: perspectives on operative and nonoperative care. <i>Med Sci Sports Exerc.</i> 1997;29(7 Suppl):S222-32. (Review)
93c	Hopkins TJ, White AA 3rd. Rehabilitation of athletes following spine injury. <i>Clin Sports Med.</i> 1993;12:603-19. (Review)
94	1George SZ, Delitto A. Management of the athlete with low back pain. <i>Clin Sports Med.</i> 2002;21:105-20. (Review – Case report)
95	1Hopkins TJ, White AA 3rd. Rehabilitation of athletes following spine injury. <i>Clin Sports Med.</i> 1993;12:603-19. (Review)
96	1Dreisinger TE, Nelson B. Management of back pain in athletes. <i>Sports Med.</i> 1996;21:313-20. (Review)
97	1Cooke PM, Lutz GE. Internal disc disruption and axial back pain in the athlete. <i>Phys Med Rehabil Clin N Am.</i> 2000;11:837-65. (Review)
98	1Young JL, Press JM, Herring SA. The disc at risk in athletes: perspectives on operative and nonoperative care. <i>Med Sci Sports Exerc.</i> 1997 Jul;29(7 Suppl):S222-32. (Review)
99	1Elliott B, Khangure M. Disk degeneration and fast bowling in cricket: an intervention study. <i>Med Sci Sports Exerc.</i> 2002;34:1714-8. (Clinical trial – Comparative study)
100a	1Blanda J, Bethem D, Moats W, Lew M. Defects of pars interarticularis in athletes: a protocol for nonoperative treatment. <i>J Spinal Disord.</i> 1993;6:406-11. (Journal article)
100b	Steiner ME, Micheli LJ. Treatment of symptomatic spondylolysis and spondylolisthesis with the modified Boston brace. <i>Spine.</i> 1985;10:937-43. (Journal article)
100c	D'Hemecourt PA, Zurakowski D, Kriemler S, Micheli LJ. Spondylolysis: returning the athlete to sports participation with brace treatment. <i>Orthopedics.</i> 2002;25:653-7. (Journal article)
100d	Sys J, Michielsen J, Bracke P, Martens M, Verstreken J. Nonoperative treatment of active spondylolysis in elite athletes with normal X-ray findings: literature review and results of conservative treatment. <i>Eur Spine J.</i> 2001; 10:498-504. (Journal article)
101	1Blanda J, Bethem D, Moats W, Lew M. Defects of pars interarticularis in athletes: a

	protocol for nonoperative treatment. J Spinal Disord. 1993;6:406-11. (Journal article)
102	1Steiner ME, Micheli LJ. Treatment of symptomatic spondylolysis and spondylolisthesis with the modified Boston brace. Spine. 1985;10:937-43. (Journal article)
103	1D'Hemecourt PA, Zurakowski D, Kriemler S, Micheli LJ. Spondylolysis: returning the athlete to sports participation with brace treatment. Orthopedics. 2002;25:653-7. (Journal article)
104	1Steiner ME, Micheli LJ. Treatment of symptomatic spondylolysis and spondylolisthesis with the modified Boston brace. Spine. 1985;10:937-43. (Journal article)
105	1Shah MK, Stewart GW. Sacral stress fractures: an unusual cause of low back pain in an athlete. Spine. 2002 Feb 15;27(4):E104-8. (Review – Case report)
106	1Johnson AW, Weiss CB Jr, Stento K, Wheeler DL. Stress fractures of the sacrum. An atypical cause of low back pain in the female athlete. Am J Sports Med. 2001;29:498-508. (Case report)
107	1Gluck GS, Bendo JA, Spivak JM. The lumbar spine and low back pain in golf: a literature review of swing biomechanics and injury prevention. Spine J. 2008 Sep-Oct;8(5):778-88. (Review)
108	1Hides JA, Stanton WR, McMahon S, Sims K, Richardson CA. Effect of stabilization training on multifidus muscle cross-sectional area among young elite cricketers with low back pain. J Orthop Sports Phys Ther. 2008 Mar;38(3):101-8. (Journal article)
109	1Durall CJ, Udermann BE, Johansen DR, Gibson B, Reineke DM, Reuteman P. The effects of preseason trunk muscle training on low-back pain occurrence in women collegiate gymnasts. J Strength Cond Res. 2009 Jan;23(1):86-92. (Journal article)
110	Green JP, Grenier SG, McGill SM. Low-back stiffness is altered with warm-up and bench rest: implications for athletes. Med Sci Sports Exerc. 2002;34: 1076-81. (Journal article)
111a	1David Moher, Kenneth F Schulz, Douglas G Altman, CONSORT Group. The CONSORT statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel-group randomised trials. Lancet 2001 Apr 14;357(9263):1191-4. (Journal article)
111b	Moher D, Schulz KF, Altman DG; CONSORT Group. The CONSORT statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel-group randomised trials. Clin Oral Investig. 2003 Mar;7(1):2-7.

Tabella 2 I 76 studi utilizzati.

3.1.1 Valutazione della qualità degli studi

Attraverso la strategia di ricerca e il recupero manuale si sono ottenuti solo 2 CT. e solo recuperabili in abstract. Di conseguenza la valutazione della qualità metodologica sia con la PEDro Scale che con il JADAD Score è impossibile.

3.2 ADERENZA AI CRITERI DI INCLUSIONE ED EVIDENZE sulle correlazioni

Si e' cercato di effettuare un recupero di informazioni prima di tutto sull'inquadramento eziologico, al fine di individuare dei correlati fisiopatologici, per poi passare all'individuazione degli eventuali trattamenti riabilitativi sperimentati su scelta ragionata.

Si e' cercato di effettuare una analisi degli studi suddividendo le seguenti pratiche sportive:

Atletica (Athletics)	33-34-35-36-50-80-81-82-83-88
Baseball	32
Calcio (Soccer)	32-57-68
Canotaggio (Rowing)	26-50-71-89
Ciclismo (Cycling)	72-90
Corsa (Running)	32-58
Cricket	57-84-99-108
Equitazione (Equestrian)	91
Football	37-52
Ginnastica (Gymnastics)	38-50-63-109

Golf	73-74-75-107
Judo	86
Kendo	32
Lotta (Wrestling)	49-85
Nuoto (Swimming)	32
Pallacanestro (Basket)	32
Pallavolo (Volleyball)	39-110
Rugby	87
Sollevamento pesi (Weight Lifting)	40-41-42-49
Tennis	76-77
Triathlon	92
Tuffi	49

IL LOW BACK PAIN

Il LBP è stato descritto in vari sport e la sua presenza è stata associata con diverse caratteristiche fisiche e fattori di rischio.

Nicholas, Grossman e Hershman nel 1977 hanno descritto la teoria in cui caviglie, ginocchia, fianchi agiscono come un sistema di collegamento, che rende possibile la trasmissione delle forze nel bacino e nel rachide durante corsa, salto, calci, e lanci. Studi di biomeccanica hanno confermato non solo come le articolazioni degli arti inferiori lavorano insieme al fine di trasferire le forze tra i segmenti degli arti durante il movimento, ma anche che una articolazione compromessa porterà ad una alterazione articolare sia prossimale che distale²⁴.

Una storia di LBP è il maggior predittore di episodi futuri. Grenne et al.²⁵ in un'indagine su 679 atleti universitari, hanno trovato che coloro che segnalavano di aver avuto un episodio di lombalgia sviluppavano tre volte il rischio di andare

incontro a episodi successivi, rispetto a quelli che non ne avevano avuto; inoltre, chi aveva dolore al rachide alla partenza dello studio sviluppava un rischio sei volte maggiore rispetto a chi non aveva dolore.

CANOTTAGGIO

A sostenere questi risultati è stata l'osservazione di O'Kane et.al.²⁶ che hanno notato che il 57,1% (89 su 156) di vogatori agonisti con una storia preesistente di low back pain aveva avuto eventi successivi, mentre il 36,6% (613 su 1673) senza precedenti episodi ha poi sviluppato dolore. Probabilmente a causa di attività di adattamento, i vogatori con una storia di dolore prima di cominciare la carriera di canottaggio hanno meno probabilità di cessare l'attività a causa di dolore lombare.

EZIOLOGIA SPINALE

Cause tipiche del dolore al rachide negli atleti sono gli strain muscolari, le lesioni del disco intervertebrale, la borsite interspinosa, e le spondilolisi. Se la valutazione iniziale non indica che una qualsiasi di queste potenziali condizioni può essere la causa, il medico o l'allenatore deve prendere in considerazione anche potenziali cause meno comuni.

Mann et al.²⁷ nel loro studio hanno affrontato l'identificazione e la gestione di cinque cause insolite di LBP tra atleti delle scuole superiori e dell'università: (a), riduzione dello spazio intersomatico post erniazione discale, (b) sacralizzazione di L5, (c), frattura delle faccette di L5, (d), frattura dell'apofisi vertebrale lombare, e (e) ernia intraspongiosa del disco lombare.

3.2.1 Strain e Sprain a livello lombare

Gli strain si presentano con una rottura delle fibre muscolari in varie localizzazioni all'interno del ventre o della giunzione muscolo-tendinea²⁸. Il dolore si manifesta al suo picco di intensità nelle 24-48 ore successive alla lesione. E' spesso associato a spasmo che, dopo un paio di giorni, può essere localizzato in un punto specifico.

Strain muscolari ricorrenti si alternano a brevi periodi asintomatici. Gli strain cronici sono caratterizzati da dolore continuo attribuibile a danno muscolare. Spesso pazienti con strain cronici al rachide si sottopongono ad ampie indagini radiografiche con esiti negativi. Keene et al.²⁹ hanno scoperto che in 333 atleti universitari lo strain muscolare è la causa più comune di dolore lombare: il 59% degli strain acuto e il 41% cronico.

Gli sprain si verificano a causa dello stiramento sub-massimale di uno o più legamenti spinali. Mentre alcune fibre isolate possono essere danneggiate, viene mantenuta la continuità legamentosa globale. Sebbene l'innervazione nocicettiva dei legamenti spinali sia ben definita, è solo presunta la modalità di trasmissione del dolore.

Keene e Drummond³⁰ hanno ipotizzato che la struttura colpita più frequentemente dallo sprain sia il legamento interspinoso.

3.2.2 Patologie degenerative del disco

La partecipazione ad attività sportive sembra essere un fattore di rischio per lo sviluppo di degenerazione discale, che può essere ulteriormente influenzata dal tipo e dall'intensità dello sport.

L'esatta correlazione tra un disco vertebrale degenerato e lombalgia non è stata ancora chiarita. Nella popolazione generale, il fatto che anche in pazienti asintomatici si sia rilevata alla radiografia un'alta frequenza di degenerazioni discali costituisce un'evidenza contro una relazione obbligatoria di causa-effetto³¹.

Il trattamento del low back pain da degenerazione discale negli atleti è ancora di più una sfida.

Ogni sport richiede particolari e specifici sforzi alla colonna lombare e di conseguenza al disco intervertebrale. Durante le varie attività atletiche sono prodotte nel disco forze intense.

CONFRONTO TRA VARI SPORT

In un recentissimo studio osservazionale cross-sectional, Hangai et al.³² hanno confrontato 308 sportivi universitari in ottimo stato di allenamento (giocatori di baseball, i giocatori di basket, Kendo, corridori, calciatori, nuotatori) e 71 studenti universitari non praticanti sport (gruppo di riferimento) ed hanno concluso che la pratica continuativa a livello agonistico di baseball e nuoto durante la giovane età può essere associato con la degenerazione del disco. Inoltre, lo studio indica che l'esperienza di grave dolore lombare potrebbe essere un predittore di degenerazione del disco nel settore dello sport giovanile.

ATLETICA

Ong et al.³³ hanno studiato un gruppo di 31 atleti olimpici che lamentavano low back pain e/o sciatalgia. Le RMN dimostra che il segnale del disco progressivamente diminuisce dalla direzione cefalica a quella caudale, con il tratto L5-S1 più colpito (35% degli atleti). Bulging discali sono stati riscontrati nel 58% dei 31 partecipanti. Confrontando i loro dati con dati precedenti, che si riferivano ad anomalie nei non atleti, gli autori hanno concluso che la degenerazione discale è più comune negli atleti olimpici.

Alcuni studi suggeriscono un'associazione tra specifici reperti alle indagini con immagini strumentali e la probabilità di manifestarsi di dolore al rachide.

Lundin et al.³⁴ hanno esaminato prospetticamente le radiografie iniziali e quelle successive a 10 anni di attività in un gruppo di atleti. Il riscontro radiografico che è maggiormente correlato con il low back pain è la riduzione dello spazio intersomatico, indipendentemente dal fatto che sia stato individuato all'esame iniziale o di follow-up. Inoltre, maggiore è il numero di livelli coinvolti, maggiore è la probabilità che l'atleta abbia avuto low back pain.

A questo proposito Sward et al.³⁵ hanno scoperto che una diminuita intensità di segnale all'interno del disco alla RMN si correla con low back pain, sia negli atleti che nei non atleti. Inoltre hanno scoperto che una configurazione vertebrale anormale (definita come un incremento del diametro antero-posteriore,

presumibilmente causato dalla formazione di osteofiti) si correla con il low back pain.

Videman et al.³⁶ hanno riportato che ex atleti di alto livello con una storia di low back pain almeno mensile hanno maggiori probabilità di andare incontro a degenerazione discale, riscontrabile con RMN, rispetto a coloro che hanno dolore meno di 2 volte all'anno ($p=0,04$). In particolare il low back pain è fortemente predetto da insoddisfazione personale, neurosi, ostilità, estroversione e cattiva qualità del sonno.

FOOTBALL

Gatt et al.³⁷ hanno misurato le forze tra i segmenti L4-L5 in particolare durante i movimenti di placcaggio in 5 giocatori di football. La carica compressiva massima media era di 8600 N, con forza massima media sagittale di 3300 N. Secondo gli autori la grandezza di queste forze supera le forze riportate in vitro necessarie a causare uno stress da fatica nel disco intervertebrale. Questi dati suggeriscono che i giocatori di football sono a rischio di microtraumi ripetuti sul disco.

GINNASTICA

Sward et al.³⁸ hanno confrontato i cambiamenti radiografici nella colonna lombare di ginnasti di alto livello con quelle in un gruppo misto scelto a caso. Sono stati riscontrati cambiamenti degenerativi nel 75% dei 24 atleti in confronto al 31% (5) dei 16 non atleti. 11 dei ginnasti dimostrano una severa degenerazione dei dischi, mentre nessuno dei non atleti la presenta. Ciò nonostante, il criterio preciso per la distinzione tra la degenerazione severa e quella non severa non era descritto.

PALLAVOLO

In uno studio condotto sui giocatori di pallavolo italiani Bartolozzi et al.³⁹ hanno scoperto che su 19 atleti che usa una tecnica appropriata e non si allenavano più del dovuto, il 21% (4) ha modificazioni degenerative, mentre, su 26 giocatori che

usano una tecnica inappropriata e si allenavano oltre il dovuto, il 62% (16) presenta le stesse modificazioni. La frequenza dei sintomi in questi 2 gruppi non è stata riportata.

SOLLEVAMENTO PESI

Cholewsky et al.⁴⁰ hanno misurato le forze nel segmento L4-L5 in 57 sollevatori di pesi. I carichi compressivi medi erano superiori a 17000 N.

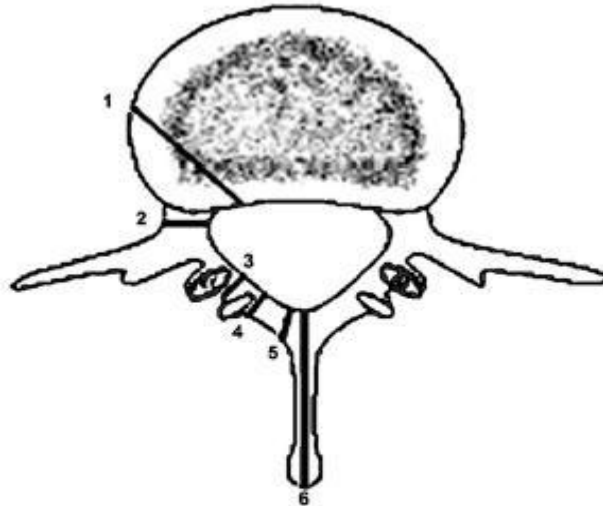
In uno studio simile Cappozzo et al.⁴¹ hanno scoperto che, quando una persona esegue esercizi di mezzo squat con pesi approssimativamente 1,6 volte il peso corporeo, i carichi compressivi su L3-L4 sono più o meno 10 volte il peso corporeo (approssimativamente 7000 N per una persona di 70 kg). Gli stessi autori hanno inoltre trovato che una crescente flessione lombare è il fattore più influente nei carichi compressivi.

Videman et al.⁴² hanno dimostrato che ex sollevatori di peso hanno una degenerazione più grave nella colonna lombare superiore.

3.2.3 Spondilolisi e spondilolistesi

La spondilolisi si riferisce a un difetto all'interno dell'osso della parte posteriore dell'arco neurale. Mentre la spondilolisi può svilupparsi in vari punti⁴³, la zona più colpita è l'istmo dell'osso compreso tra i processi articolari cefalici e caudali.

Questa regione, più comunemente conosciuta come la pars interarticularis, è maggiormente colpita a livello L5 (nell'85-95% dei casi) e L4 (nel 5-15% dei casi)⁴⁴. Mentre l'esatta eziologia della spondilolisi istmica non è conosciuta, essa è comunemente considerata come una frattura da stress causata da sovraccarichi ripetitivi⁴⁵, anche se ci possono essere altri fattori che possono incidere⁴⁶. La prevalenza della spondilolisi nella popolazione generale è stimata tra il 3 e il 6 %⁴⁷.



Defects from stress lesions can occur at various locations within the vertebra: 1 = pedicle-body junction (previous site of neurocentral synchondrosis), 2 = pedicle (retrosomatic), 3 = pars interarticularis (isthmus), 4 = retroisthmus, 5 = pars interarticularis (isthmus), and 6 = spinous process (spina bifida). (Redrawn from: Johansen JG, McCarty DJ, Haughton VM. Retrosomatic clefts: computed tomographic appearance. *Radiology*. 1983; 148: 447. Reprinted with permission.)

Figura 1 Varie localizzazioni nelle quali si può formare una frattura da stress (tratto da: Bono CM. Low-back pain in athletes. *J Bone Joint Surg Am*. 2004 Feb;86-A(2):382-96)

CONFRONTO TRA VARI SPORT

Negli atleti la prevalenza della spondilolisi è variabile. In generale tale prevalenza non è superiore rispetto alla popolazione non sportiva⁴⁸. Tuttavia alcuni sport appaiono essere associati con una maggior prevalenza di casi.

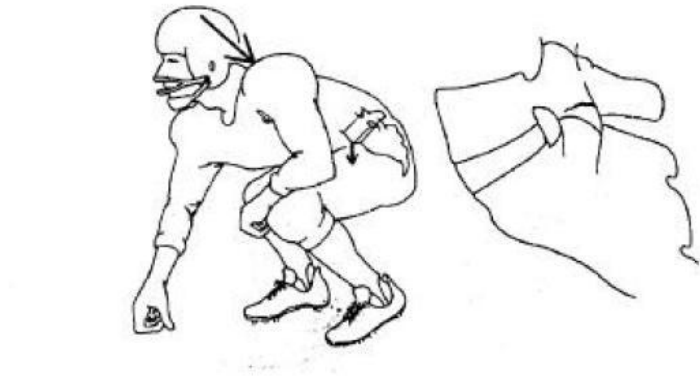
In uno studio su 3132 atleti competitivi, Rossi e Dragoni⁴⁹ hanno riportato un tasso del 43% nei tuffatori, del 33% nei lottatori e nel 23% nei sollevatori di pesi.

In uno studio condotto su 3152 atleti competitivi, Soler e Calderon⁵⁰ hanno documentato una prevalenza del 27% nei lanciatori, 17% nei ginnasti e 17% nei rematori.

Micheli e Wood⁵¹ in uno studio condotto su 100 atleti adolescenti e 100 atleti adulti che soffrivano di back pain, hanno trovato che gli adolescenti hanno un tasso più alto di spondilolisi (47%) rispetto agli adulti (5%). Per contrasto, queste percentuali sono quasi rovesciate nel caso di degenerazione dei dischi.

FOOTBALL

La tendenza di tali risultati è stata confermata anche da un successivo studio del 2004 di Iwamoto et al.⁵² che durante un periodo di 1 anno hanno osservato 171 giocatori di football delle scuole superiori e 742 dell'università. I giocatori alle scuole superiori con spondilolisi hanno una maggiore incidenza di LBP (79,8%) rispetto a quelli senza alterazioni radiografiche (37,1%). I giocatori universitari con spondilolisi, riduzione dello spazio intersomatico e instabilità vertebrale hanno una maggiore incidenza di LBP (rispettivamente del 80,5%, 59,8% e 53,5%,) rispetto a quelli senza anomalie radiografiche (32,1%); i giocatori universitari con spondilolisi hanno una maggiore incidenza di LBP rispetto a quelli con riduzione dello spazio intersomatico e instabilità vertebrale.



Fattura da fatica a livello dell'istmo. Questa frattura si può propagare fino ad attraversare l'intero spessore dell'osso dando luogo a spondilolisi (da Radin et al., 1984).

Figura 2 Frattura da fatica e dinamica del gesto

In questi soggetti il dolore è di solito confinato alla parte inferiore del rachide. Se il dolore si irradia, lo fa sui glutei o alla parte posteriore della coscia ed è più comunemente causato dalla tensione degli hamstring che dalla radicolopatia. Il dolore è aggravato dall'estensione della colonna lombare ed è spesso provocabile durante la valutazione. La visita valutativa può dimostrare una esagerata lordosi lombare causata da un'aumentata inclinazione sacrale senza scivolamento (che però rappresenta un possibile fattore predisponente allo scivolamento⁵³) o da deformità spondilolistesiche. Con la spondilolistesi di grado maggiore i glutei possono apparire a forma di cuore e si può palpare uno "scalino" tra i processi spinosi.

I punti di dolorabilità alla palpazione del processo spinoso interessato possono essere presenti nel caso della sola spondilolisi. Il Straight-Leg Raising (SLR) può dimostrare una contrattura degli hamstring, ma di solito non riproduce il dolore radicolare che si estende sotto il ginocchio.

L'imaging in un atleta con low back pain e con sospetto di spondilolisi si effettua con radiografie sui piani antero-posteriore, laterale e obliquo. Approssimativamente l'85% dei difetti vengono apprezzati con queste proiezioni. La radiografia obliqua è utile per individuare i difetti in questo piano⁵⁴. Le radiografie oblique dovrebbero essere fatte sia a destra che a sinistra.

La spondilolistesi, o slipping, si classifica grazie a radiografie laterali in accordo con il sistema Meyerding (Meyerding HW. Spondylolisthesis. Surg Gynecol Obstet. 1932;54:371-7.), con grado 1 si classifica uno scivolamento del <25%, dal 25% al 50% grado 2, dal 50% al 75% il grado 3 e dal 75% al 100% il grado 4. Raramente si reperiscono spondilolistesi di grado 5.



Classification de Meyerding en cinq stades. Stade 1: glissement inférieur au quart de la surface sacrée. Stade 2: glissement égal à la moitié de la surface sacrée. Stade 3: glissement égal aux trois quart de la surface sacrée. Stade 4: glissement de la totalité de la surface sacrée. Stade 5: spondyloptose.

Figura 3- Classificazione secondo il sistema Meyerding degli stadi di spondilolistesi (tratto da: Le Huecl JC, Moinard M, Daulouedel C, Thomasl D, Liquoisl F, Chauveauxl D. SpondylolisthMs par lyse isthmique chez le sportif: diagnostic clinique, imagerie et traitement. Science & Sports 1999 ; 14 : 15-23

Quando le radiografie effettuate su pazienti con dolore persistente sono negative allora si effettuano lo scan osseo, TC, la TC a singola emissione di fotoni o la RMN.

Lo scan osseo è in grado di individuare le aree di rimaneggiamento osseo.

Il riassorbimento può rappresentare una potenziale causa di frattura da stress.

La TC a singola emissione di fotoni è considerata l'esame più sensibile per il rilevamento di una lesione della pars. L'utilità di tale strumento è stata oggetto di studio anche nella capacità di differenziazione di lesioni della pars sintomatiche ed asintomatiche. In una serie di 19 pazienti con lesioni radiograficamente confermate,

La TC è più sensibile della radiografia normale. Le lesioni spondilolitiche appaiono con una struttura caratteristica che rimandano ad una lesione della faccetta articolare a livello del peduncolo nell'immagine assiale. Alcuni autori sono convinti che la TC sia l'esame più sensibile per la spondilolisi⁵⁵.

Congeni et al.⁵⁶ hanno usato immagini TC per differenziare le fratture croniche da quelle acute. Nel loro gruppo di 40 atleti con back pain, tutti presentavano immagini da scan osseo positive. Il 45 % riportava lesioni croniche dalla tomografia computerizzata, il 40% riportava lesioni acute e il 15% non riportava alcuna lesione evidente. Sfortunatamente, i criteri radiografici per lesioni croniche ed acute non sono stati descritti nel dettaglio e gli autori non hanno tentato di correlare i riscontri radiografici con la prognosi.

CONFRONTO TRA VARI SPORT

Gregory et al.⁵⁷ si sono posti l'obiettivo di determinare se la posizione della spondilolisi nella colonna vertebrale lombare di 42 giocatori di cricket e 28 giocatori di calcio differisce in relazione a dei fattori biomeccanici. Il fast bowling nel cricket è associato con la risposta ossea allo stress nella pars interarticularis e con lo sviluppo di fratture incomplete stress che si verificano più frequentemente a sinistra rispetto alla destra. Il calcio è associato a una distribuzione più simmetrica delle risposte ossee allo stress, tra cui le fratture da stress. Tra i giocatori di cricket, le spondilolisi unilaterali tendono a presentarsi sul lato controlaterale al braccio di lancio.

3.2.4 Sindrome delle faccette articolari

E' una sindrome algica caratterizzata da dolore tessutale profondo, dovuta sia alla patologia degenerativa delle articolazioni interapofisarie posteriori (becchi osteofitici, flogosi cronica con degenerazione cartilaginea e conseguente deformazione delle superfici articolari), come tipicamente avviene nelle forme artrosiche, sia alla presenza di un quadro di instabilità segmentale con conseguenti anomalie di impianto e/o di orientamento delle superfici articolari zigoapofisarie (iperlordosi lombare, diminuzione dello spazio intersomatico, scoliosi, spondilolistesi, lesioni discali ecc.).

Su questa eziologia non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione.

3.2.5 Fratture da stress del sacro

Le fratture da stress del sacro sono una causa poco comune di low back pain. La prevalenza è sconosciuta.

Sebbene le fratture da stress del sacro siano molto comuni nelle atlete femmine⁵⁸ sono state riportate anche negli atleti maschi (Delvaux K, Lysens R. Lumbosacral pain in an athlete. Am J Phys Med Rehabil. 2001;80:388-91).

Queste fratture colpiscono quasi esclusivamente gli atleti che praticano uno sport con una componente di corsa come il cross-country, corsa su pista e maratona.

La sintomatologia comune include un inizio insidioso con lombalgia asimmetrica o dolore a un gluteo che si sviluppa nel corso di alcune settimane e senza storie pregresse di incidenti.

Le manifestazioni fisiche sono rappresentate da tender point in un lato del sacro o dell'articolazione sacro-iliaca.

Nelle atlete femmine le domande devono essere volte a indagare le abitudini alimentari e la storia del ciclo mestruale al fine di escludere la cosiddetta "triade

terribile” delle donne atleta. Una storia positiva di amenorrea o di disturbo alimentare dovrebbe far decidere per un immediato test della densità minerale ossea. Il trattamento di questo problema che è una possibile causa di osteoporosi deve essere iniziato in associazione con la consulenza psicologica.

Solitamente le radiografie sono negative, pertanto la diagnosi di questo problema necessita di esami di imaging più approfonditi. Possono essere utilizzati per la diagnosi risonanza magnetica, tomografia computerizzata, tomografia computerizzata a singola emissione di fotoni e lo scan osseo.

Johnson et al.⁵⁹ hanno usato varie combinazioni di tali esami per individuare le lesioni. In tutti i casi in cui è stata utilizzata la risonanza magnetica è stata confermata la presenza di fratture.

In ambedue i loro case report, Shah e Stewart⁶⁰ e Featherstone⁶¹ hanno usato solo la risonanza magnetica per confermare la diagnosi.

3.2.6 Ernia centrale del disco (senza radicolopatia)

La patogenesi dell'IDD (Internal Disc Disruption) non è stata ancora definitivamente chiarita, anche se esistono varie teorie in merito⁶². Il processo potrebbe iniziare con una frattura dei piatti vertebrali seguita da una degenerazione infiammatoria della matrice del disco. La lacerazione anulare si estende dal nucleo polposo verso la periferia e terminazioni nervose nocicettive crescono nell'anulus interno e sono sensibilizzati dai prodotti della degradazione. Questo abbassa la soglia del dolore per la stimolazione meccanica durante il normale carico del disco lombare.

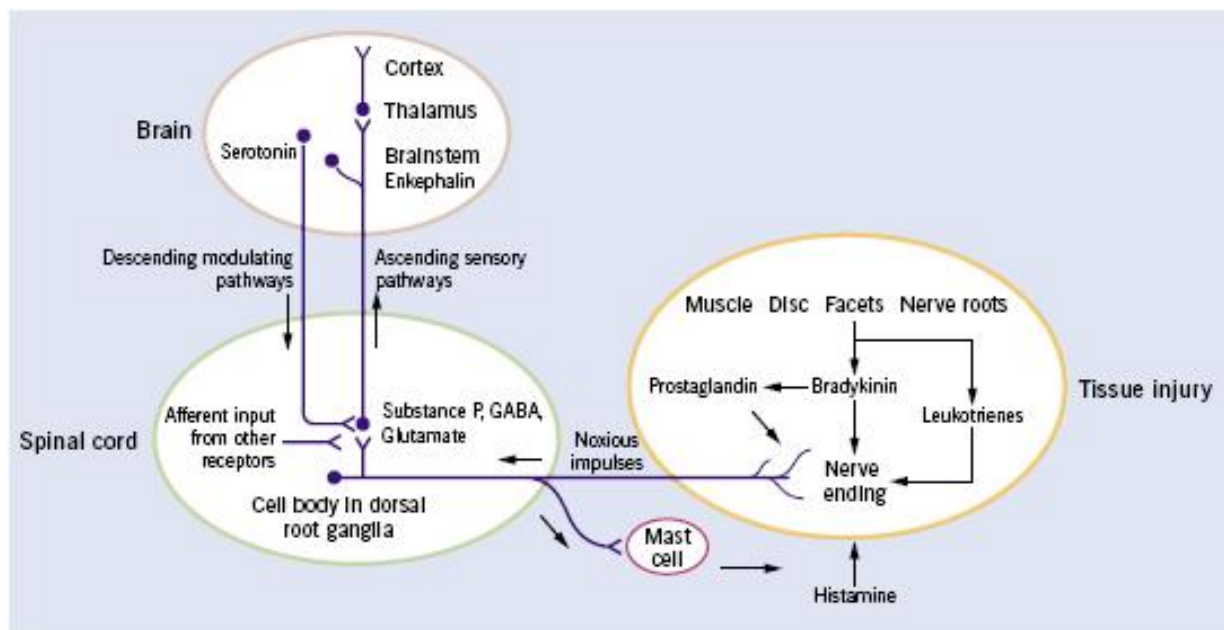


Figura 4 Neurofisiologia del back pain (tratto da: Haldeman SD, Kirkaldy-Willis WH, Bernard TN. An Atlas of BACK PAIN. The Parthenon Publishing Group London 2002)

Gli atleti sono ad alto rischio di IDD a causa delle ripetute forze di compressione assiale e torsionale che si producono in molti sport. Pertanto la valutazione diagnostica deve includere una approfondita anamnesi remota e l'esame fisico, mentre la RMN è la modalità di imaging di maggiore utilizzo.

GINNASTICA

In uno studio RMN del rachide su 24 ginnasti d'élite (19-29 aa) Sward et al.⁶³ hanno messo in evidenza ernie intraspongiose nel 71% dei casi contro il 44% nel gruppo di controllo; le altre anomalie del rachide lombare (pinzamento discale, deformazione dei corpi vertebrali) avevano un paragonabile aumento di frequenza.

3.2.7 Sacralizzazione di L5/impingement del processo trasverso

Si tratta di una anomalia caratterizzata da una ipertrofia delle apofisi trasverse di L5 che tendono ad articolarsi con il sacro; la deformità è in genere bilaterale, ma non sono rari i casi di emi-sacralizzazione o di pazienti con sacralizzazione bilaterale asimmetrica

Su questa eziologia non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione tranne il già citato studio di Mann et al.⁶⁴ di cui si è potuto recuperare solo l'abstract.

3.2.8 Frattura da stress delle faccette

Su questa eziologia non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione, tranne il già citato studio di Mann et al.⁶⁵ di cui si è potuto recuperare solo l'abstract.

Comunque nella letteratura recuperata l'argomento "frattura da stress delle faccette articolari" non è mai disgiunto da quello di spondilolisi e spondilolistesi ai quali si può fare riferimento.

3.2.9 Frattura traumatica acuta lombare

Su questa eziologia non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione, tranne il già citato studio di Mann et al.⁶⁶ di cui si è potuto recuperare solo l'abstract.

3.2.10 Discite/Osteomielite

Su questa eziologia non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione.

3.2.11 Neoplasie

Su questa eziologia non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione.

EZIOLOGIA NON SPINALE

3.2.12 Condizioni ginecologiche, intrapelviche (ad esempio, cisti ovariche)

CONFRONTO TRA VARI SPORT

Bo e Backe-Hanse⁶⁷ nella loro indagine si sono posti l'obiettivo di studiare la prevalenza di LBP, dolore alla cintura pelvica (PGP - Pelvic Girdle Pain) e disturbi del pavimento pelvico durante la gravidanza e dopo il parto in 40 atlete d'élite.

Non ci sono state differenze significative nella prevalenza di LBP e PGP, incontinenza urinaria o fecale tra le atlete d'élite e i controlli in qualsiasi momento dell'indagine (l'anno prima della gravidanza, durante la gravidanza, 6 settimane post-parto e al momento della compilazione del questionario). Inoltre nessuna delle atlete ha avuto incontinenza fecale; non ci sono state differenze nella modalità di parto o di peso alla nascita tra le atlete e i controlli; le atlete hanno avuto un indice di massa corporea significativamente inferiore a 6 settimane dopo il parto o confronto con il gruppo di controllo.

CALCIO

E' stato ipotizzato che gli ormoni sessuali siano una possibile causa di aumento del rischio di low back pain. Uno dei motivi è il fatto che il mal di schiena è un sintomo molto comune durante la gravidanza; inoltre il LBP sembra essere un problema più frequente tra gli atleti di sesso femminile che maschile, come nel calcio. Sebbene ci siano pochi dati scientifici a sostegno di un rapporto tra ormoni sessuali femminili, l'uso di contraccettivi orali e low back pain, molti medici e fisioterapisti consigliano alle donne con low back pain di evitare l'utilizzo di contraccettivi orali.

I dati riportati da Brynhildsen et al.⁶⁸ tra atlete di calcio femminile non supportano l'ipotesi che la lombalgia sia influenzata da variazioni ormonali durante il ciclo mestruale o dall'uso di contraccettivi orali, come poi riconfermato dagli stessi autori anche in un altro studio tra pallavoliste e giocatrici di pallacanestro⁶⁹.

3.2.13 Patologie renali

Su questa eziologia non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione.

3.2.14 Disfunzione della giunzione sacroiliaca

L'articolazione sacroiliaca (SI Sacro-Iliac Joint) è una fonte frequente di lombalgia nella popolazione generale. Dato che è il legame tra gli arti inferiori e la colonna vertebrale e che sostiene anche carichi più elevati durante l'attività atletica, gli atleti sono predisposti ad una maggiore probabilità di alterazione e di dolore.

La diagnosi e il trattamento della disfunzione dell'articolazione sacroiliaca restano controversi a causa della complessità anatomica e biomeccanica, della mancanza di terminologia condivisa, di test clinici affidabili e di studi di imaging, e di trattamenti efficaci⁷⁰.

ALTRA EZIOLOGIA

3.2.15 Alterazioni del comportamento muscolare

CANOTTAGGIO

McGregor et al.⁷¹ si sono posti l'obiettivo di valutare la forza del tronco in 22 vogatori d'élite e il conseguente impatto del LBP, al fine di determinare se erano presenti delle asimmetrie. In contrasto con le aspettative e la letteratura precedente, la muscolatura del tronco nei vogatori con LBP aveva una sezione trasversale (CSA cross-sectional area) significativamente più grande ($p < 0,001$) nei muscoli multifidus, estensori del tronco e ileopsoas. Non sono state osservate asimmetrie tra sinistra e destra e differenze tra lato del remo e lato opposto in termini di CSA nei gruppi muscolari considerati; è invece influenzata dall'età, con una diminuzione della dimensione del muscolo all'aumentare dell'età. Di conseguenza il LBP nei vogatori non si correla con la debolezza muscolare.

CICLISMO

Burnett et al.⁷² si sono posti l'obiettivo di esaminare se esistono differenze nella cinematica rachidea e nell'attività dei muscoli del tronco tra ciclisti con e senza LBP cronico non specifico (nscLBP). Durante la valutazione clinica, tutti i soggetti hanno segnalato che il loro LBP si aggravava durante le attività che prevedono la flessione del rachide, in particolare durante il ciclismo. I ciclisti con LBP hanno mostrato una tendenza verso un aumento della rotazione e flessione lombare inferiore, associato con la perdita di co-contrazione del muscolo multifido lombare inferiore; questo muscolo è conosciuto per essere un elemento di stabilizzazione della colonna lombare. Il risultati suggeriscono che l'alterato controllo motorio e la cinematica della parte inferiore della colonna lombare sono associati con lo sviluppo di LBP nel ciclismo.

GOLF

Lindsay et al.⁷³ hanno riscontrato che i golfisti con lombalgia tendono a flettere maggiormente il rachide al momento di affrontare la palla; hanno anche una minore rotazione del tronco (ottenuta da una posizione neutrale). I golfisti senza LBP dimostrato oltre il doppio di velocità di flessione del tronco, che potrebbe riferirsi a una maggiore attività muscolare addominale.

Sempre tra i golfisti, Vad et al.⁷⁴ hanno evidenziato in un loro studio una correlazione statisticamente significativa ($P < 0.05$) tra una storia di lombalgia e la diminuzione della rotazione interna dell'anca portante, la distanza di FABERE, e l'estensione lombare; non è stata osservata alcuna differenza statisticamente significativa nel ROM dell'anca non portante o nella distanza dita-suolo.

Cole e Grimshaw⁷⁵ hanno approfondito il problema attraverso la valutazione elettromiografica degli estensori lombari (ES - Erector Spinae) e degli obliqui esterni (EO - External Obliques) in golfisti con e senza LBP, stratificati per handicap di gioco. I risultati hanno dimostrato che i golfisti con basso-handicap e LBP hanno una ridotta attività degli ES sia nella parte superiore del backswing che

all'impatto con la pallina; inoltre hanno una maggiore attività degli EO in tutto lo swing. I golfisti con alto-handicap e LBP hanno una notevole maggior attività degli ES rispetto ai loro omologhi asintomatici, mentre l'attività degli EO tende ad essere simile. Sebbene la riduzione dell'attività degli ES, nei golfisti con basso-handicap e LBP, possa contribuire alla riduzione delle forze di compressione lombare, può anche essere causa di instabilità rachidea (fatto che potrebbe essere particolarmente pericoloso se si considera la maggiore attività degli EO e gli eventuali carichi torsionali) e quindi di una ridotta capacità di proteggere la colonna vertebrale e le strutture che la circondano, nei due sopracitati momenti quando, in effetti, il carico torsionale è elevato. Questi risultati mettono in luce le carenze neuromuscolari nei golfisti con basso-handicap e LBP e potrebbero avere importanti implicazioni per la comprensione e lo sviluppo del LBP durante il golf.

TENNIS

Renkawitz et al.⁷⁶, in uno studio longitudinale del 2006 su tennisti amatoriali, hanno dimostrato una associazione significativa tra lo squilibrio muscolare degli erettori spinali e i casi di low back pain, mentre non è stato trovato alcuno squilibrio significativo in soggetti senza low back pain. Il numero dei soggetti con low back pain è diminuito proporzionalmente ai casi di squilibrio muscolare nella zona lombare dopo il completamento di un programma di esercizi per il rachide. Ciononostante, squilibri neuromuscolari erano ancora presenti durante la seconda fase di re-test post programma in soggetti in cui il low back pain non si era risolto; la relazione tra squilibri neuromuscolari degli erettori spinali lombari e il low back pain era di nuovo significativa. Non è stata trovata nessuna associazione significativa tra low back pain e la forza massima isometrica del tronco o tra squilibrio neuromuscolare e forza massima isometrica del tronco prima o dopo il programma di esercizi.

In un lavoro del 2003 Vad et al.⁷⁷ hanno reclutato un centinaio di giocatori di tennis professionisti per studiare la correlazione tra il deficit di rotazione interna dell'anca e lombalgia (LBP), così come i deficit di rotazione interna della spalla e dolore alla spalla (non oggetto del presente studio). Gli autori hanno trovato una correlazione statisticamente significativa tra il deficit di rotazione interna dell'anca in

ortostatismo e il deficit di estensione lombare con presenza di LBP. Gli autori ipotizzano che a causa di ripetuti pivoting a livello dell'anca si produca un ciclo di microtraumi che portano alla formazione di cicatrici che portano alla contrattura capsulare ed alla conseguente riduzione del range di movimento interno. Di conseguenza attività di allenamento che includono programmi di stretching in rotazione interna dell'anca dovrebbero quindi essere elementi essenziali per il trattamento dei tennisti con LBP.

CONFRONTO TRA VARI SPORT (con gesto in rotazione del tronco)

In un confronto tra vari atleti che partecipano regolarmente ad attività sportive che richiedono ripetuti gesti in rotazione del tronco e fianchi, Van Dillen et al.⁷⁸ hanno cercato di verificare se il movimento di rotazione passiva dell'anca è diverso tra atleti con e senza lombalgia. Al termine dello studio gli autori hanno trovato che tra gli atleti, quelli con LBP hanno avuto globalmente meno rotazione passiva dell'anca e più asimmetria tra i lati rispetto alle persone senza LBP. Questi risultati suggeriscono che le specifiche esigenze direzionali imposte su anca e tronco durante l'attività sportiva possono essere un elemento importante per decidere quale menomazione può essere più rilevante nella valutazione, nella prevenzione e nelle strategie di intervento.

Da contro Harris-Hayes et al.⁷⁹ sostengono che la correlazione tra funzione dell'anca e LBP non è ancora sufficientemente provata, pertanto sarebbero necessari altri studi nei quali dovrebbero essere considerate caratteristiche come la particolare attività richiesta rispetto al tipo di sport, la classificazione del LBP, e il sesso.

3.2.16 Iperflessibilità lombare

Per la colonna lombare, una grande attenzione viene rivolta ad una maggiore flessibilità che, a sua volta potrebbe migliorare le risposte alle richieste di muscoli e legamenti. Altri hanno studiato l'impatto della flessibilità sul low back pain.

ATLETICA

In uno studio su 116 atleti svedesi d'élite, Sward e al.⁸⁰ hanno valutato la mobilità lombare oltre a varie altre caratteristiche antropometriche (statura, peso, flessione passiva delle anche, flessione anteriore del rachide), in relazione alla lombalgia. Hanno notato che mentre i lottatori e ginnasti sono più flessibili, i calciatori lo sono meno; tuttavia, con i numeri disponibili, non è stato possibile provare alcuna correlazione tra la flessibilità della colonna vertebrale e il LBP. Curiosamente, il più forte predittore di dolore è stato un basso angolo di inclinazione sacrale ($p < 0,05$), anche se questo non differiva tra le diverse discipline sportive. Inoltre è stata ampiamente studiata una correlazione tra arti inferiori e il rischio di sviluppare lombalgia.

In uno studio prospettico su 257 atleti universitari che praticavano diversi sport, Nadler et al.⁸¹ hanno ricercato la correlazione tra low back pain e dismetria degli arti inferiori, tensione dei flessori d'anca, lassità acquisita degli arti inferiori e sovraccarico. Di 57 atleti con una sindrome da sovraccarico o con lassità legamentosa, quattordici (25%) avevano low back pain ($p < 0,001$). Né la diminuita flessibilità degli arti inferiori né la discrepanza di lunghezza degli stessi sono stati considerati fattori di rischio per il LBP.

In un secondo studio, Nadler et al.⁸² hanno collegato grado per grado le varie differenze in massima estensione d'anca con l'inizio della lombalgia in atlete donne. Come per il caso precedentemente discusso di valutazione tra la bassa flessibilità e il mal di schiena, non è chiaro se l'inversione di tali fattori di rischio possa diminuire la possibilità di sviluppare un danno alla colonna lombare.

In contrasto con i risultati ottenuti da Nadler et al, Twellaar et al.⁸³ non hanno trovato alcuna correlazione tra la flessibilità degli arti inferiori e l'insorgenza di low back pain in 136 studenti di educazione fisica.

CRICKET

In uno studio del 2008 su 26 giocatrici di cricket nel ruolo di fast bowler, Stuelcken et al.⁸⁴ hanno evidenziato che 14 di queste avevano una storia di LBP e

contemporaneamente avevano una differenza significativa nel ROM di flessione laterale lombare dal lato del braccio di lancio rispetto alle colleghe senza storia di LBP ($p \leq 0,05$); inoltre, in un confronto con lanciatori maschi della stessa età ed esperienza agonistica, le lanciaatrici avevano un significativo aumento del ROM di estensione bilaterale dell'anca ($p \leq 0,05$).

3.2.17 Potenza, massa muscolare e tecnica del gesto atletico

LOTTA

Iwai et al.⁸⁵ hanno esaminato il rapporto tra la forza muscolare isocinetica del tronco e il livello di disabilità funzionale nel LBP cronico in 53 lottatori universitari: la misurazione della forza muscolare alle tre velocità angolari di 60, 90, e 120 gradi/sec. ha riguardato sia i muscoli estensori che flessori del tronco. Dai risultati dello studio gli autori hanno ipotizzato che la forza relativamente bassa degli estensori del tronco possa essere uno dei fattori correlati con il LBP cronico non specifico in questi atleti.

JUDO

Okada et al.⁸⁶ in uno studio del 2007 su Judoka hanno ricercato una eventuale correlazione tra anomalie strutturali lombari ad evidenza radiologica e la presenza di LBP non specifico. Si è già dimostrata l'associazione tra alti livelli di massa corporea e sia LBP che anomalie radiologiche lombari. In particolare la prevalenza delle anomalie radiologiche è stata di circa il 90% nelle categorie di peso medio e alto; inoltre nelle stesse categorie si è evidenziata co-prevalenza significativa di LBP non specifico e di LRA (Lumbar Radiological Abnormalities). Tuttavia, molti atleti di judo senza LBP avevano però anomalie radiologiche. Di conseguenza la presenza di LRA non può avere una diretta associazione con il low back pain non specifico.

RUGBY

Nel loro studio di diversi anni fa, Ben Khelifa et al⁸⁷. hanno misurato la forza espressa dalla mischia del rugby ed hanno notato che è strettamente dipendente da fattori fisici, antropometrici (peso e volume muscolare degli arti inferiori) e tecnici; a parità di peso i rugbisti, grazie alla loro tecnica, hanno una spinta due volte superiore a quella dei non rugbisti.

3.2.18 Attrezzature sportive e allenamento

ATLETICA

Le calzature sportive possono influenzare la trasmissione di forze alla colonna lombare, elemento che può far comprendere meglio il low back pain nei corridori.

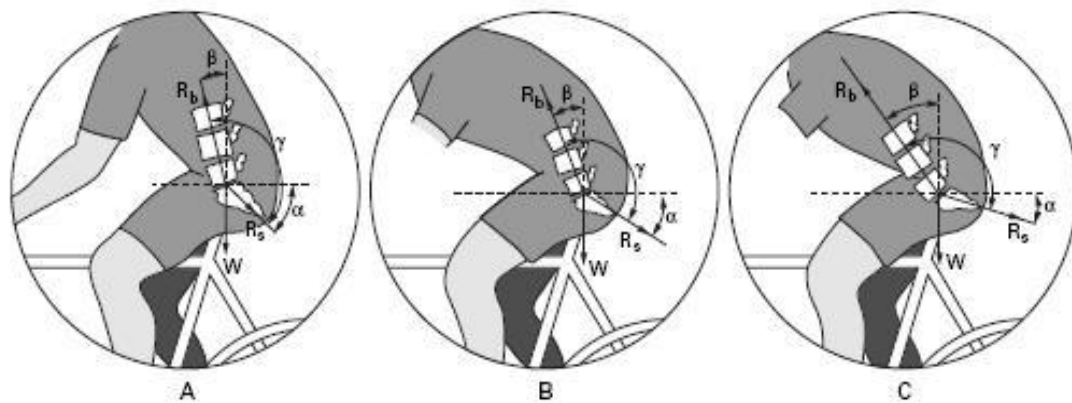
Ogon et al.⁸⁸ ha paragonato la risposta mioelettrica paraspinale nei corridori a piedi nudi o con scarpe da ginnastica con suole imbottite. Le risposte muscolari iniziali sono state ritardate ma la latenza di massima contrazione nel minor tempo è stata raggiunta con le scarpe indossate. Sulla base di questi dati gli autori hanno suggerito che l'utilizzo di scarpe con suola migliora la sincronizzazione temporale tra la trasmissione alla colonna lombare e le risposte dei muscoli paraspinali.

CANOTTAGGIO

In un ampio studio osservazionale retrospettivo su 1632 ex atleti di canottaggio, Teitz et al.⁸⁹ hanno individuato in 526 soggetti la comparsa di LBP durante il periodo universitario dell'attività di canottaggio. Si sono rivelati fattori significativamente associati con lo sviluppo di LBP l'inizio dell'attività di canottaggio prima dei 16 anni; l'uso del remo con la pala a mannaia; l'allenamento con pesi liberi, l'utilizzo di macchine per muscolazione, l'utilizzo del remoergometro (vogatore); la posizione del cavo del remoergometro sulla linea mediana e sessioni di allenamento al remoergometro più lunghe di 30 minuti.

CICLISMO

Salai et al.⁹⁰ hanno studiato l'influenza dell'angolo della sella sull'angolo di estensione nella zona lombo-pelvica in ciclisti amatoriali ed hanno evidenziato che l'iperestensione lombare è un fattore di rischio di low back pain. La regolazione della sella in una posizione ad angolo lombare neutro attenua il dolore lombare nel 70% dei ciclisti.

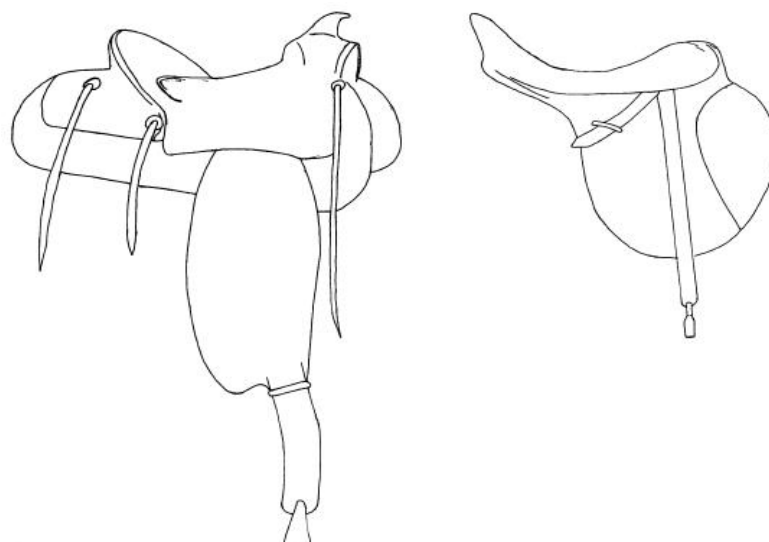


Lateral pelvic/spine schema drawn from radiographs taken while the subject was sitting on various bicycles with various body positions, showing the related force vectors at the promontorium. W , weight; R_b , lumbar vector; R_s , pelvic vector; α , angle between ground and R_s vector; β , angle between weight axis and R_b vector; γ , lumbosacral/pelvic angle. (A) Town bike; (B) mountain bike; (C) racing bike.

Figura 5 Tratto da Salai M, Brosh T, Blankstein A, Oran A, Chechik A. Effect of changing the saddle angle on the incidence of low back pain in recreational bicyclists. Br J Sports Med. 1999;33:398-400.

EQUITAZIONE

Quinn e Bird⁹¹ hanno evidenziato che la sella può influenzare l'insorgenza di low back pain in 108 cavallerizzi. L'utilizzo di una sella tradizionale (o non specifica) è stata associata ad una prevalenza di dolore del 33% e del 72% rispettivamente negli uomini e nelle donne. Da contro, l'utilizzo di una sella Western (con seduta profonda) è stato associato a tassi rispettivamente solo del 6% e del 33%. E' stato ipotizzato che la maggiore ammortizzazione e stabilità della sella western sia il fattore critico.



Examples of the two types of saddle included in the investigation. Western style, deep seated saddle on the left; traditional general purpose style on the right.

Figura 6 A sinistra la sella western con seduta profonda e a destra la tradizionale non specifica (tratto da Quinn S, Bird S. Influence of saddle type upon the incidence of lower back pain in equestrian riders. Br J Sports Med. 1996;30:140-4)

TRIATHLON

Villavicencio et al.⁹² in uno studio epidemiologico di incidenza su triatleti hanno evidenziato che i due principali fattori di rischio per problemi spinali a lungo termine comprendono sia gli infortuni legati allo sport che l'iperutilizzo delle strutture corporee. I risultati dello studio sono a supporto dell'influenza di entrambi i meccanismi nella genesi del dolore lombare.

3.3 ADERENZA AI CRITERI DI INCLUSIONE ED EVIDENZE sulla prevenzione e trattamento

EZIOLOGIA SPINALE

3.3.1 Il trattamento nello strain e nello sprain

Dopo uno strain o uno sprain la maggior parte dei medici consigliano un breve periodo di riposo (da uno a due giorni) e ghiaccio ad intervalli di nella fase acuta. A questa prima fase se ne deve far seguire una successiva caratterizzata da esercizi

di allungamento, da effettuarsi con progressione e sotto la guida di un istruttore qualificato o di un fisioterapista.

Purtroppo non ho trovato alcuno studio in letteratura che documenti l'efficacia di un programma di riabilitazione per strain e sprain lombari negli atleti.

Alcuni riabilitatori hanno sviluppato programmi di esercizi per il low back pain negli atleti semplicemente adattando quelli inizialmente utilizzati per i non atleti. Un legame comune tra questi programmi è l'obbligo di tornare all'attività solo dopo aver ripristinato la funzionalità normale (forza, flessibilità e resistenza)⁹³.

George e Delitto⁹⁴ hanno descritto un trattamento base secondo una classificazione di low back pain negli atleti. Le lombalgie non radicolari sono state classificate in sei diverse sindromi (estensione, flessione, mobilizzazione lombare, mobilizzazione sacroiliaca, immobilizzazione e sindrome da shift laterale) in base a fattori di esacerbazione e alla presunta eziologia. Il trattamento è stato indirizzato a limitare le posture dolorose e concentrato ad esercitare il rachide entro il range di movimento senza dolore. Ad esempio, la sindrome da estensione, caratterizzata da comparsa di dolore in flessione con miglioramento in estensione, è stata trattata con esercizi di estensione e restrizione del ROM in flessione. In ultima analisi, secondo questa metodica, il tipo di trattamento è determinato dalla capacità del medico di differenziare le risposte alle varie manovre provocatorie.

Hopkins e White⁹⁵ hanno descritto un sistema di tre cicli (o livelli) per riabilitare le lesioni lombari derivate dall'attività atletica. Ogni ciclo differisce dagli altri per: quantità di riduzione dell'attività (in termini di durata, intensità e frequenza), terapia (sia farmacologica che riabilitativa) e tempo prima del ritorno all'attività. Il primo ciclo si divide nelle sottofasi A, B e C. Una breve sintesi delle loro raccomandazioni sono illustrate nella tabella sottostante.

Three-Cycle System for Treatment of Nonradicular Low-Back Pain in Athletes as Described by Hopkins and White	
Cycle IA	Immediate return to full activity; games and practices are not missed
Cycle IB	Games and body contact are prohibited, practice is reduced by 75% (duration, intensity, frequency), nonsteroidal anti-inflammatory drugs, physical therapy optional, back to competition in four days
Cycle IC	Games and body contact are prohibited, practice is reduced by 50%, nonsteroidal anti-inflammatory drugs, physical therapy optional, advance to Cycle B in four days
Cycle II	Games and practice are prohibited, nonsteroidal anti-inflammatory drugs, two days of bed rest followed by physical therapy for abdominal strengthening for five days, advance to Cycle I
Cycle III	Games and practice are prohibited, nonsteroidal anti-inflammatory drugs, two days of bed rest followed by physical therapy for abdominal and paraspinal strengthening, stationary bicycling, walking, or swimming

Tabella 3 – Sistema a Tre Cicli per il trattamento del LBP non radicolare in atleti (tratto da: Bono CM. Low-back pain in athletes. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:382-396)

Ciclo 1A: immediato ritorno alla piena attività, non c'è interruzione di gare e attività;

Ciclo 1B: sono vietate gare ed attività di contatto, l'attività è ridotta del 75% (durata, intensità e frequenza), somministrazione di farmaci anti-infiammatori non steroidei, la terapia fisica è facoltativa, ritorno alle competizioni in quattro giorni;

Ciclo 1C: sono vietate gare ed attività di contatto, l'attività è ridotta del 50%, somministrazione di farmaci anti-infiammatori non steroidei, la terapia fisica è facoltativa, passaggio al ciclo B in quattro giorni;

Ciclo 2: sono vietate gare ed attività, somministrazione di farmaci anti-infiammatori non steroidei, due giorni di riposo a letto seguiti da terapia fisica per il rinforzo addominale per un periodo di cinque giorni, passaggio al Ciclo 1

Ciclo 3: sono vietate gare ed attività, somministrazione di farmaci anti-infiammatori non steroidei, due giorni di riposo a letto seguiti da terapia fisica per il rinforzo addominale e paraspinale, cyclette, camminate a piedi, o nuoto in piscina.

Più concisamente, Dreisinger e Nelson⁹⁶ hanno impostato il trattamento inquadrandolo semplicemente in acuto e cronico. Ammettendo che le lesioni acute si risolvano in modo rapido e solitamente spontaneo, gli autori raccomandano un breve periodo di riduzione dell'attività e ghiaccio, somministrazione di FANS e stretching seguito da rinforzo muscolare e ritorno all'attività sportiva. Inoltre

raccomandano che i casi cronici siano trattati con esercizi rivolti al tronco, al rachide e agli arti inferiori al fine di ripristinarne la funzione.

3.3.2 Il trattamento nelle malattie degenerative del disco

Il trattamento conservativo è il principale trattamento del low back pain discogenico negli atleti. Sono stati suggeriti vari protocolli specifici per questa condizione.

Ad ogni modo non sono presenti trial clinici validati che paragonino i risultati dei trattamenti sugli atleti rispetto al low back pain discogenico.

Cook e Lutz⁹⁷ hanno dettagliato un protocollo riabilitativo a 5 stadi per il trattamento della lombalgia discogenica negli atleti.

Il primo stadio (mobilizzazione precoce protetta) consiste in un breve periodo di riposo seguito da varie modalità terapeutiche (applicazione di caldo o freddo, FANS, mobilizzazione dei tessuti molli e iniezione epidurale). Non appena il dolore è sotto controllo, l'atleta inizia rapidamente un programma di esercizi per restituire il ROM a livello lombare e agli arti inferiori.

Il secondo stadio (stabilizzazione spinale dinamica) si concentra su esercizi di co-contrazione dei muscoli addominali e degli estensori lombari per stabilizzare il segmento danneggiato. Gli esercizi isometrici (contrazione muscolare senza variazione della sua lunghezza) aiutano il riallenamento muscolare finalizzato a mantenere meccanicamente la posizione neutrale.

Il terzo stadio si focalizza sul rinforzo dei muscoli lombari.

Nel quarto stadio l'atleta ritorna all'attività sportiva. Sono raccomandati in questo stadio gli esercizi pliometrici (resistenza all'allungamento muscolare o contrazione eccentrica, seguita da una contrazione concentrica esplosiva). I criteri degli autori per il ritorno allo sport sono (1) il raggiungimento del ROM completo senza dolore, (2) la capacità di mantenere la posizione neutrale del rachide durante gli esercizi sport-specifici, e (3) il recupero della forza muscolare, della resistenza e del controllo.

Il quinto stadio include l'istituzione di un programma di mantenimento con regolari esercizi di riscaldamento e al domicilio.

Young e al.⁹⁸ rimarcano l'importanza della partecipazione attiva del terapeuta che deve adattare continuamente il trattamento ai progressi dell'atleta. Inoltre sottolineano l'importanza di non affidarsi esclusivamente ad un approccio algoritmico alla riabilitazione. Gli obiettivi della terapia sono la riduzione del dolore e la riduzione della durata degli episodi sintomatici. L'importanza del lavoro è posta sulla risoluzione delle contratture dei muscoli extraspinali come gli hamstrings, i flessori, rotatori ed estensori d'anca e gli addominali.

CRICKET

I lanci nel cricket possono caricare forze intense sulla colonna lombare, forze che possono essere ridotte con un'appropriata tecnica. Elliot e Khangure⁹⁹ hanno scoperto che l'allenamento in piccoli gruppi mirato a ridurre il livello di contro-rotazione dell'allineamento della spalla durante i lanci nel cricket riduce la prevalenza e la progressione della degenerazione discale, come mostrato anche dalle RMN.

3.3.3 Il trattamento nelle spondilolisi e spondilolistesi

La maggior parte degli atleti con spondilolisi, con reazioni da stress della pars, rispondono favorevolmente ad un trattamento conservativo. Solitamente questo trattamento include un breve periodo di riposo seguito dalla riabilitazione fisica. Il ruolo e il miglior tipo di immobilizzazione continuano a essere oggetto di discussione. La maggior parte degli autori¹⁰⁰ sono concordi nel ritenere che gli atleti possono ritornare a giocare alla scomparsa del dolore, a prescindere dal fatto che vi sia o no evidenza radiografica di una guarigione della pars.

Blanda et al.¹⁰¹ riportano i risultati di cure conservative in 62 atleti con spondilolisi sintomatica. Le alterazioni sono state documentate attraverso le radiografie e, quando le radiografie sono state negative, attraverso lo scan osseo. Il trattamento include la limitazione della attività e il dover portare un busto per un periodo da 2 a

6 mesi e delle terapie fisiche. Purtroppo gli esercizi riabilitativi non sono stati descritti. È interessante osservare che il busto è stato progettato per mantenere la lordosi lombare. 52 pazienti (84%) hanno avuto un risultato eccellente, 8 (13%) un buon risultato e 2 (3%) un discreto risultato. La percentuale di guarigione radiografica (indipendentemente dai risultati clinici) è stata più alta per i difetti unilaterali (78% - 18 su un campione di 23 difetti) che per i difetti bilaterali (8% - 3 su un campione di 37). Il fatto che 8 pazienti sono stati operati con la fusione postero-laterale a causa dello sviluppo di scivolamenti presumibilmente sintomatici o minimamente sintomatici è preoccupante, poiché il 98% dei pazienti hanno avuto o un buon o un eccellente risultato in relazione alla diminuzione di dolore conseguente all'utilizzo del busto. La durata media del follow-up è stata di 4,2 anni con un minimo di 2 anni. Mentre gli autori concludono che la cura conservativa con l'utilizzo di busto lordotico è stato un trattamento efficace, sembra che questo approccio possa predisporre allo sviluppo di spondilolistesi. Nello stesso studio, 20 atleti sono stati trattati per spondilolistesi utilizzando lo stesso protocollo. In 12 hanno presentato uno scivolamento di primo grado, 6 di secondo e 2 di terzo grado. In 18 avevano difetti della pars e 2 avevano la pars allungata. In 17 (85%) hanno avuto un risultato eccellente mentre gli altri 3 hanno avuto rispettivamente un risultato buono, discreto e scarso. Un'interpretazione dei risultati è offuscata dal fatto che la maggioranza (12) dei 20 pazienti hanno dovuto subire infine l'operazione di fusione postero-laterale per la progressione dello scivolamento (5), per dolore persistente (5), o per un deficit neurologico (2). La durata media del follow-up è stata di 3,2 anni con un minimo di 2 anni. Questi dati suggeriscono di nuovo una riconsiderazione del trattamento non chirurgico proposto incluso il busto lordotico.

Stainer e Micheli¹⁰² hanno usato un busto modificato per trattare 67 giovani atleti con spondilolisi sintomatica o spondilolistesi di primo grado. Il busto anti-lordotico è stato progettato per tenere la colonna lombare in una posizione di relativa flessione (in contrasto a quella usata da Blanda et al.). Il 78% (52) dei pazienti hanno dimostrato un risultato buono o eccellente senza alcun dolore e sono ritornati ad una completa attività sportiva. In 9 (13%) hanno continuato ad avere un dolore lieve e 6 hanno dovuto affrontare una fusione postero-laterale per la diminuzione del dolore. La durata media del follow-up è stata di 2,5 anni.

In uno studio successivo effettuato nello stesso istituto, D'Hemecourt et al.¹⁰³ hanno valutato i risultati del trattamento col busto antilordotico in 73 giovani atleti con spondilolisi o spondilolistesi di primo grado. È importante osservare che 33 pazienti hanno avuto riscontri negativi nelle radiografie normali e nelle tomografie computerizzate ma hanno avuto lesioni della pars visibili o in uno scan osseo o nella tomografia assiale computerizzata a singola emissione di fotoni. Il trattamento ha previsto l'utilizzo del busto per 23 ore al giorno per 6 mesi seguito da un periodo di svezzamento di diversi mesi. E' stato predisposto anche un programma di terapia fisica focalizzata sugli esercizi di flessione. Gli atleti sono ritornati all'attività sportiva in 4 o 6 settimane dall'inizio del trattamento se: (1) non avevano dolore all'estensione durante l'esame fisico, (2) avevano indossato il busto sempre e (3) rimanevano senza dolore. I risultati sono stati molto simili a quelli nello studio precedente¹⁰⁴, con 56 (77%) atleti con buon od eccellente risultato. In questo studio il destino del rimanente 23% (17) dei pazienti non è stato dettagliato e non è stato riportato se infine hanno affrontato l'intervento chirurgico.

3.3.4 Il trattamento nella sindrome delle faccette articolari

Su questa eziologia non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione.

3.3.5 Il trattamento nelle fratture da stress del sacro

Il trattamento è sempre conservativo e consiste nel riposo, carico protetto o scarico. Questo è seguito da una mobilizzazione progressiva, carico e attività, se i sintomi lo permettono. La prognosi è generalmente favorevole, con gli atleti che ritornano all'attività sportiva in media entro un mese e mezzo¹⁰⁵. Gli atleti dovrebbero essere adeguatamente riabilitati prima di ritornare alla piena attività. Tuttavia la gran parte dei pazienti riferisce un dolore o intermittente o persistentemente modesto¹⁰⁶.

3.3.6 Il trattamento nell'ernia del disco centrale (senza radicolopatia)

Su questo trattamento non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione.

3.3.7 Il trattamento nella sacralizzazione di L5/impingement del processo trasverso

Su questo trattamento non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione.

3.3.8 Il trattamento nella frattura da stress delle faccette

Su questo trattamento non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione.

3.3.9 Il trattamento nelle fratture traumatiche acute lombari

Su questo trattamento non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione.

3.3.10 Il trattamento nella discite/osteomielite

Su questo trattamento non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione.

3.3.11 Il trattamento nelle neoplasie

Su questo trattamento non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione.

EZIOLOGIA NON SPINALE

3.3.12 Il trattamento nelle condizioni ginecologiche, intrapelviche (ad esempio, cisti ovariche)

Su questo trattamento non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione.

3.3.13 Il trattamento nelle patologie renali

Su questo trattamento non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione.

3.3.14 Il trattamento nelle disfunzioni della giunzione sacroiliaca

Su questo trattamento non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione.

ALTRA EZIOLOGIA

3.3.15 Il trattamento nelle alterazioni del comportamento muscolare

Su questo trattamento non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione, tranne il sotto citato.

GOLF

Secondo Gluck et al.¹⁰⁷ attraverso lo studio della biomeccanica dello swing nel golf in relazione alla colonna lombare, si può comprendere che il corpo umano non può essere progettato per gestire le forze generate dall'oscillazione di una mazza da golf, e che si possono adottare misure per evitare lesioni al rachide e quando farlo.

Un allenamento volto al rinforzo muscolare con una particolare attenzione per le tecniche di stabilizzazione lombare, un allenamento alla flessibilità in rotazione, l'assumere una posizione più verticale, e il warming-up sono attività che si sono dimostrate tutte positive. Sebbene l'adozione di uno stile "classico" di swing non si sia dimostrato in grado di ridurre significativamente l'incidenza di LBP, è stato inserito come una modalità di trattamento negli studi sui trattamenti riabilitativi.

3.3.16 Il trattamento nell'iperflessibilità lombare

Su questo trattamento non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione.

3.3.17 Il trattamento rispetto a potenza, massa muscolare e tecnica del gesto atletico

Su questo trattamento non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione.

3.3.18 Il trattamento rispetto a attrezzature sportive ed allenamento

Gli esercizi di warm-up (la cosiddetta fase di riscaldamento) sono eseguiti di routine prima della pratica sportiva ai fini di ridurre al minimo il rischio di lesioni.

Nonostante l'accettazione e l'uso diffuso di esercizi di warm-up, ci sono pochi dati che dimostrino che essi possono diminuire la prevalenza di low back pain o il rischio di lesioni negli atleti.

CRICKET

Hides et al.¹⁰⁸, in uno studio sperimentale valutativo in singolo-cieco pretrattamento-posttrattamento, hanno indagato, utilizzando immagini ecografiche, la sezione trasversale (CSA cross-sectional area) del muscolo multifidus lombare a

4 livelli vertebrali (L2, L3, L4, L5) in giocatori di Cricket d'élite con e senza lombalgia, al fine di documentare l'effetto di un programma di allenamento finalizzato alla graduale stabilizzazione della sezione trasversale del muscolo multifidus lombare (scelta motivata dal fatto che il muscolo multifidus contribuisce alla stabilità della regione lombo-pelvica). Sono state valutate a riposo delle sezioni trasversali dei muscoli multifidi sia sulla destra che sulla sinistra ai 4 livelli vertebrali sopraccitati prima dell'inizio e al termine di un ciclo di allenamento di 13 settimane. I giocatori di cricket che hanno segnalato una lombalgia in corso o pregressa sono stati collocati in un gruppo di riabilitazione. Il programma di stabilizzazione ha previsto la contrazione volontaria del multifido, del trasverso dell'addome, e dei muscoli del pavimento pelvico, passando progressivamente da posizioni di esercizio senza carico a quelle sotto carico, per arrivare ad esercizi attivi; gli esercizi sono stati facilitati da un feedback in tempo reale prodotto dalle immagini di un ecografo riabilitativo (RUSI Rehabilitative UltraSound Imaging). Inoltre è stata effettuata la valutazione del dolore (con scala visuo-analogica). Al termine del periodo di sperimentazione, la sezione trasversale del muscolo multifidus a livello vertebrale L5 è aumentata in 7 giocatori di cricket, con LBP, che hanno effettuato il programma di stabilizzazione, rispetto a 14 giocatori di cricket, senza LBP, che non hanno effettuato il programma ($P=0.004$). Inoltre, l'entità dell'asimmetria muscolare tra i giocatori con LBP è diminuita significativamente ($P=0.029$) ed è diventata simile a quella dei cricketer senza LBP. Questi effetti non sono stati evidenti per i livelli vertebrali L2, L3 e L4. Si è verificata anche una diminuzione del 50% del livello medio di dolore.

GINNASTICA

Durall et al¹⁰⁹. hanno effettuato una indagine per valutare gli effetti di un programma di allenamento pre-stagionale finalizzato ai muscoli estensori, flessori e flessori laterali, sul verificarsi o meno di low back pain durante la successiva stagione competitiva. La valutazione pre e post fase sperimentale per tutti le partecipanti (15 ginnaste universitarie e 15 non atlete) era costituita da prove di resistenza statica per i muscoli sopraccitati. Durante la successiva stagione ginnica, nessuna delle ginnaste ha segnalato nuovi episodi di LBP. Solo una

ginnasta con LBP cronico ha segnalato un ripetersi di LBP nel corso della stagione. Nessuna delle ginnaste ha riferito influenze negative del programma sulle loro prestazioni.

PALLAVOLO

Spesso gli atleti sono abituati ad effettuare un periodo di riposo tra la fase di riscaldamento e la gara. Interessati dagli effetti di questa abitudine, Green et al.¹¹⁰ hanno misurato il range di movimento lombare su 26 pallavolisti pre-gara confrontando due modalità: subito dopo una serie di esercizi di riscaldamento standard, e dopo una serie di esercizi di riscaldamento seguiti da 30 minuti di riposo. Nonostante la flessione e la rotazione non fossero patologiche, la colonna lombare era più rigida in estensione dopo i 30 minuti di riposo rispetto a quanto lo era subito dopo la fase di riscaldamento. La flessibilità subito dopo il riscaldamento non era significativamente diversa rispetto ai valori misurati prima del riscaldamento. Questi dati suggeriscono che il riposo dopo gli esercizi di warm-up può avere un effetto negativo sulla flessibilità lombare. Tuttavia il collegamento tra i fenomeni osservati dell'aumento dei gradi della rigidità e il conseguente aumento del rischio di lesione lombare rimane poco chiaro. Questi risultati mettono in discussione anche la comune convinzione che gli esercizi di warm-up siano in grado di migliorare la flessibilità della colonna lombare e suggeriscono che la capacità da parte degli esercizi di riscaldamento di prevenire le lesioni, se vero, potrebbe essere dovuto ad un altro meccanismo.

CAP IV – DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

La lombalgia è un problema che colpisce la popolazione generale con una frequenza elevata sia in disturbi di tipo acuto che cronici; tuttavia la diagnosi e il trattamento rimangono ancora controversi e tema di tante discussioni.

Quando si parla di atleti e lombalgia il problema diventa ancora più complesso in quanto oltre ad avere numerose cause spinali che possono provocare low back pain (es. disturbi articolari) ci sono altrettante cause non spinali che possono provocare dolore lombare (es. problemi renali); inoltre ci sono fattori legati al gesto sportivo, ai carichi e alla frequenza di allenamento e ad alcuni accorgimenti legati all'utilizzo degli strumenti per la pratica sportiva (es. scarpe per il runner).

La letteratura utilizzata ha evidenziato quanto segue:

EZIOLOGIA SPINALE

1. Strai e Sprain: E' stata trovata correlazione con il LBP. Per quanto riguarda il trattamento, purtroppo non ho trovato alcuno studio in letteratura che documenti l'efficacia di un programma di riabilitazione per strain e sprain lombari negli atleti. Alcuni riabilitatori hanno sviluppato programmi di esercizi per il low back pain negli atleti semplicemente adattando quelli inizialmente utilizzati per i non atleti.
2. Patologie degenerative del disco: L'esatta correlazione non chiara perché presente anche in pazienti asintomatici; Il riscontro radiografico che è maggiormente correlato con il low back pain è la riduzione dello spazio intersomatico, correlato allo stress da fatica nel disco intervertebrale caratteristico soprattutto di alcuni sport a maggiore impatto e al sovrautilizzo anche in allenamento. Per quanto riguarda il trattamento, quello conservativo è il principale per il low back pain discogenico negli atleti. Sono stati suggeriti vari protocolli specifici per questa condizione. Ad ogni modo non sono presenti trial clinici validati che paragonino i risultati dei trattamenti sugli atleti rispetto al low back pain discogenico.

3. Spondilolisi e spondilolistesi: In generale tale prevalenza non è superiore rispetto alla popolazione non sportiva; tuttavia alcuni sport appaiono essere associati con una maggior prevalenza di casi. Se associate a riduzione dello spazio intersomatico e instabilità vertebrale hanno una maggiore incidenza di LBP. Per quanto riguarda il trattamento, la maggior parte degli atleti con spondilolisi, con reazioni da stress della pars, rispondono favorevolmente ad un trattamento conservativo: solitamente questo trattamento include un breve periodo di riposo seguito dalla riabilitazione fisica. Il ruolo e il miglior tipo di immobilizzazione con busto continuano a essere oggetto di discussione.
4. Sindrome delle faccette articolari: Su questo problema non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione, né sulla eziologia né sul trattamento.
5. Fratture sacrali da stress: Sebbene le fratture da stress del sacro siano molto comuni nelle atlete femmine sono state riportate anche negli atleti maschi. Nelle atlete femmine l'inquadramento eziologico deve essere volto a indagare l'eventuale presenza della cosiddetta "triade terribile" delle donne atleta. Queste fratture colpiscono quasi esclusivamente gli atleti che praticano uno sport con una componente di corsa come il cross-country, corsa su pista e maratona. Per quanto riguarda il trattamento, è sempre conservativo e consiste nel riposo, carico protetto o scarico, seguito da una mobilizzazione progressiva, carico e ripresa dell'attività.
6. Ernia del disco centrale (senza radicolopatia): Gli atleti sono ad alto rischio di IDD a causa delle ripetute forze di compressione assiale e torsionale che si producono in molti sport. Su questo trattamento non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione.
7. Sacralizzazione di L5/impingement del processo trasverso: Su questo problema non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione, né sulla eziologia né sul trattamento.
8. Frattura da stress delle faccette: Su questo problema non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione, né sulla

eziologie ne sul trattamento; comunque la eziologie non è mai disgiunta da quello di spondilolisi e spondilolistesi.

9. Frattura traumatica acuta lombare: Su questo problema non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione, ne sulla eziologie ne sul trattamento.
10. Discite/Osteomielite: Su questo problema non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione, ne sulla eziologie ne sul trattamento.
11. Neoplasie: Su questo problema non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione, ne sulla eziologie ne sul trattamento.

EZIOLOGIA NON SPINALE

12. Condizioni ginecologiche, intrapelviche (ad esempio, cisti ovariche): i dati sinora pubblicati non supportano l'ipotesi che la lombalgia sia influenzata da variazioni ormonali durante il ciclo mestruale o dall'uso di contraccettivi orali; sulle altre eziologie non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione. Per quanto riguarda il trattamento, non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione.
13. Patologie renali: Su questo problema non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione, ne sulla eziologie ne sul trattamento.
14. Disfunzione della giunzione sacroiliaca: La diagnosi e il trattamento restano controversi.

ALTRA EZIOLOGIA

15. Alterazioni del comportamento muscolare: In vari sport è stato correlato con alterazioni dello schema del gesto atletico in termini di ampiezza e/o sequenza delle attivazioni, ma anche con squilibri ed asimmetrie. Per

quanto riguarda il trattamento, non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione.

16. Iperflessibilità lombare: Gli studi sono contrastanti. Per quanto riguarda il trattamento, non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione.
17. Potenza, massa muscolare e tecnica del gesto atletico: la forza relativamente bassa degli estensori del tronco può essere uno dei fattori correlati con il LBP cronico non specifico; si è dimostrata l'associazione tra alti livelli di massa corporea e sia LBP che anomalie radiologiche lombari. Per quanto riguarda il trattamento, non si è potuto recuperare alcuno studio che rientrasse nei criteri di inclusione.
18. Attrezzature e allenamento: alcuni studi hanno evidenziato correlazioni tra l'utilizzo di certi modelli di attrezzature sportive e il LBP, così pure con un allenamento eccessivamente intenso e con l'inizio dell'attività sportiva in età troppo precoce. Per quanto riguarda il trattamento, sono stati sperimentati dei protocolli di trattamento costruiti sulla base di alcuni correlati fisiopatologici precedentemente individuati dagli autori come eziologie; inoltre sono stati sperimentati, con la stessa metodologia di costruzione, anche dei protocolli di allenamento preventivo.

Pertanto, la ricca letteratura presente dimostra quanto il low back pain nello sportivo sia un argomento di assoluto interesse per tutto l'ambito medico ma anche di notevole complessità e controversia; di conseguenza risulta difficile riuscire ad inquadrare univocamente il problema in modo specifico, sia per la diagnosi che per il trattamento.

Pertanto, per superare tale situazione, e per affrontare la complessità dei gesti atletici specifici di ogni attività sportiva e la variabilità dell'intensità di utilizzo delle varie strutture corporee (sia rispetto al tipo di sport che all'intensità di pratica), sarebbero necessari degli studi analitici con vaste coorti di pazienti (selettive per ogni singolo sport e livello di partecipazione) al fine di stabilire con maggiore sicurezza l'associazione tra meccanismi patogenetici e i vari tipi di lesione.

Per quanto riguarda il trattamento dovrebbero essere attivati dei trial clinici randomizzati, secondo il CONSORT Statement (Consolidated Standards of Reporting Trials)¹¹¹, creato specificamente con lo scopo di aiutare gli autori a migliorare la qualità delle comunicazioni sugli studi randomizzati e controllati con disegno a due gruppi paralleli, e di promuovere la chiarezza attraverso la spiegazione dei metodi e dei risultati, affinché i contenuti degli RCT possano essere interpretati facilmente ed accuratamente.

Questi studi potrebbero finalmente verificare l'efficacia delle pratiche riabilitative già in uso e sperimentarne di nuove, con l'obiettivo di praticare solo quelle direttamente derivate dai correlati fisiopatologici e dallo specifico gesto atletico.

BIBLIOGRAFIA

-
- ¹ Dreisinger TE, Nelson B. Management of back pain in athletes. Sports Med. 1996;21:313-20. (Review)
- ² Bono CM. Low-back pain in athletes. J Bone Joint Surg Am. 2004 Feb;86-A(2):382-96. (Review)
- ³ Ong A., Anderson J., Roche J. A pilot study of the prevalence of lumbar disc degeneration in elite athletes with lower back pain at the Sydney 2000 Olympic Games. Br J Sports Med. 2003; 37: 263-6. (Journal articol)
- ⁴ Dreisinger TE, Nelson B. Management of back pain in athletes. Sports Med. 1996;21:313-20. (Review)
Nachemson AL. Newest knowledge of low back pain. A critical look. Clin Orthop. 1992;279:8-20. (Review)
- ⁵ Trainor TJ, Wiesel SW. Epidemiology of back pain in the athlete. Clin Sports Med. 2002;21:93-103. (Review)
- ⁶ Granhed H, Morelli B. Low back pain among retired wrestlers and heavyweight lifters. Am J Sports Med. 1988;16:530-3. (Cross-sectional study)
- ⁷ Sward L, Hellstrom M, Jacobsson B, Nyman R, Peterson L. Disc degeneration and associated abnormalities of the spine in elite gymnasts. A magnetic resonance imaging study. Spine. 1991 Apr;16(4):437-43. (Comparative study)
- ⁸ Videman T, Sarna S, Battie MC, Koskinen S, Gill K, Paananen H, Gibbons L. The long-term effects of physical loading and exercise lifestyles on backrelated symptoms, disability, and spinal pathology among men. Spine. 1995; 20:699-709. (Hystorical cohort)
- ⁹ McCarroll JR, Miller JM, Ritter MA. Lumbar spondylolysis and spondylolisthesis in college football players. A prospective study. Am J Sports Med. 1986;14:404-6. (Prospective study)
- ¹⁰ Hainline B. Low back injury. Clin Sports Med. 1995;14:241-65. (Review)
- ¹¹ Lundin O, Hellstrom M, Nilsson I, Sward L. Back pain and radiological changes in the thoraco-lumbar spine of athletes. A long-term follow-up. Scand J Med Sci Sports. 2001;11:103-9. (Comparative study)
- ¹² Granhed H, Morelli B. Low back pain among retired wrestlers and heavyweight lifters. Am J Sports Med. 1988;16:530-3. (Journal article)
- ¹³ Hickey GJ, Fricker PA, McDonald WA. Injuries to elite rowers over a 10-yr period. Med Sci Sports Exerc. 1997;29:1567-72. (Journal article)
- ¹⁴ Sward L, Hellstrom M, Jacobsson B, Peterson L. Back pain and radiologic changes in the thoraco-lumbar spine of athletes. Spine. 1990 Feb;15(2):124-9. (Journal article)

-
- ¹⁵ Hutchinson MR. Low back pain in elite rhythmic gymnasts. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31:1686-8. (Journal article)
- ¹⁶ Bahr R, Andersen SO, Løken S, Fossan B, Hansen T, Holme I. Low back pain among endurance athletes with and without specific back loading--a cross-sectional survey of cross-country skiers, rowers, orienteers, and nonathletic controls. *Spine.* 2004 Feb 15;29(4):449-54. (Cross sectional survey)
- ¹⁷ Chou R et al. Diagnosis and Treatment of Low Back Pain: A Joint Clinical Practice Guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Ann Intern Med* 2007 Oct 2; 147:478-491. (Practice Guideline)
Chou R et al. Nonpharmacologic Therapies for Acute and Chronic Low Back Pain: A Review of the Evidence for an American Pain Society/American College of Physicians Clinical Practice Guideline. *Ann Intern Med* 2007 Oct 2; 147:492-504. (Review – Meta-analysis)
Chou R et al. Medications for Acute and Chronic Low Back Pain: A Review of the Evidence for an American Pain Society/American College of Physicians Clinical Practice Guideline. *Ann Intern Med* 2007 Oct 2; 147:505-514. (Review – Meta-analysis)
- ¹⁸ AA.VV. Relazione sullo Stato Sanitario del Paese 2000. Ministero della Sanità. (Pubblicazione on-line)
- ¹⁹ Chalmers I, Altman DG. Systematic reviews. London: BMJ Publishing Group 1995. (Testo)
- ²⁰ Duval SJ, Tweedie RL. Trim and fill: a simple funnel plot based method of testing and adjusting for publication bias in meta-analysis. *Biometrics* 2000 Jun;56(2):455-63. (Journal article)
- ²¹ Jüni P, Altman DG, Egger M. Systematic reviews in health care: Assessing the quality of controlled clinical trials. *BMJ* 2001;323:42-6. (System Review)
- ²² Verhagen AP, de Vet HCW, de Bie RA, Kessels AGH, Boers M, Bouter LM, Knipschild PG: The Delphi list: a consensus list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *J Clin Epid* 1998, 51:1235-41. (System Review)
- ²³ Jadad AR, Moore RA, Carroll D, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Controlled Clinical Trials* 1996 Feb;17(1):1-12. (Meta-analysis)
- ²⁴ Nadler SF, Moley P, Malanga GA, Rubbani M, Prybicien M, Feinberg JH. Functional deficits in athletes with a history of low back pain: a pilot study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002 Dec;83(12):1753-8. (Journal article)
- ²⁵ Greene HS, Cholewicki J, Galloway MT, Nguyen CV, Radebold A. A history of low back injury is a risk factor for recurrent back injuries in varsity athletes. *Am J Sports Med.* 2001;29:795-800. (Journal article)
- ²⁶ O’Kane JW, Teitz CC, Lind BK. Effect of preexisting back pain on the incidence and severity of back pain in intercollegiate rowers. *Am J Sports Med.* 2003;31:80-2. (Journal article)

-
- ²⁷ Mann DC, Keene JS, Drummond DS Unusual causes of back pain in athletes. *J Spinal Disord.* 1991 Sep;4(3):337-43. (Case reports)
- ²⁸ Keene JS, Drummond DS. Mechanical back pain in the athlete. *Compr Ther.* 1985 Jan;11(1):7-14. (Journal article)
- ²⁹ Keene JS, Albert MJ, Springer SL, Drummond DS, Clancy WG Jr. Back injuries in college athletes. *J Spinal Disord.* 1989;2:190-5. (Journal article)
- ³⁰ Keene JS, Drummond DS. Mechanical back pain in the athlete. *Compr Ther.* 1985 Jan;11(1):7-14. (Journal article)
- ³¹ Boden SD, Davis DO, Dina TS, Patronas NJ, Wiesel SW. Abnormal magnetic resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. *J Bone Joint Surg Am.* 1990 Mar;72(3):403-8. (Journal article)
- ³² Hangai M, Kaneoka K, Hinotsu S, Shimizu K, Okubo Y, Miyakawa S, Mukai N, Sakane M, Ochiai N. Lumbar intervertebral disk degeneration in athletes. *Am J Sports Med.* 2009 Jan;37(1):149-55. (Cross-sectional study)
- ³³ Ong A, Anderson J, Roche J. A pilot study of the prevalence of lumbar disc degeneration in elite athletes with lower back pain at the Sydney 2000 Olympic Games. *Br J Sports Med.* 2003;37:263-6. (Journal article)
- ³⁴ Lundin O, Hellstrom M, Nilsson I, Sward L. Back pain and radiological changes in the thoraco-lumbar spine of athletes. A long-term follow-up. *Scand J Med Sci Sports.* 2001 Apr;11(2):103-9. (Comparative study)
- ³⁵ Sward L, Hellstrom M, Jacobsson B, Nyman R, Peterson L. Disc degeneration and associated abnormalities of the spine in elite gymnasts. A magnetic resonance imaging study. *Spine* 1991 Apr;16(4):437-43. (Comparative study)
- ³⁶ Videman T, Sarna S, Battie MC, Koskinen S, Gill K, Paananen H, Gibbons L. The long-term effects of physical loading and exercise lifestyles on back related symptoms, disability, and spinal pathology among men. *Spine.* 1995 Mar 15;20(6):699-709. (Historical cohort)
- ³⁷ Gatt CJ Jr, Hosea TM, Palumbo RC, Zawadsky JP. Impact loading of the lumbar spine during football blocking. *Am J Sports Med.* 1997 May-Jun;25(3):317-21. (Journal article)
- ³⁸ Sward L, Hellstrom M, Jacobsson B, Nyman R, Peterson L. Disc degeneration and associated abnormalities of the spine in elite gymnasts. A magnetic resonance imaging study. *Spine* 1991 Apr;16(4):437-43. (Comparative study)
- ³⁹ Bartolozzi C, Caramella D, Zampa V, Dal Pozzo G, Tinacci E, Balducci F. The incidence of disk changes in volleyball players. The magnetic resonance findings. *Radiol Med* 1991 Dec;82(6):757-60. (Comparative study)
- ⁴⁰ Cholewicki J, McGill SM, Norman RW. Lumbar spine loads during the lifting of extremely heavy weights. *Med Sci Sports Exerc.* 1991 Oct;23(10):1179-86. (Journal article)

-
- ⁴¹ Cappozzo A, Felici F, Figura F, Gazzani F. Lumbar spine loading during half-squat exercises. *Med Sci Sports Exerc.* 1985;17:613-20. (Journal article)
- ⁴² Videman T, Sarna S, Battie MC, Koskinen S, Gill K, Paananen H, Gibbons L. The long-term effects of physical loading and exercise lifestyles on back related symptoms, disability, and spinal pathology among men. *Spine.* 1995 Mar 15;20(6):699-709. (Historical cohort)
- ⁴³ Fehlandt AF Jr, Micheli LJ. Lumbar facet stress fracture in a ballet dancer. *Spine.* 1993 Dec;18(16):2537-9. (Case report)
Abraham T, Holder L, Silberstein C. The retroisthmic cleft. Scintigraphic appearance and clinical relevance in patients with low back pain. *Clin Nucl Med.* 1997 Mar;22(3):161-5. (Case report)
Johansen JG, McCarty DJ, Haughton VM. Retrosomatic clefts: computed tomographic appearance. *Radiology.* 1983 Aug;148(2):447-8. (Case reports)
- ⁴⁴ Standaert CJ, Herring SA, Halpern B, King O. Spondylolysis. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2000;11:785-803. (Review)
- ⁴⁵ Ciullo JV, Jackson DW. Pars interarticularis stress reaction, spondylolysis, and spondylolisthesis in gymnasts. *Clin Sports Med.* 1985;4:95-110. (Journal article)
- ⁴⁶ Sagi HC, Jarvis JG, Uhthoff HK. Histomorphologic analysis of the development of the pars interarticularis and its association with isthmic spondylolysis. *Spine.* 1998 Aug 1;23(15):1635-9; discussion 1640. (Descriptive study)
Weiner BK, Walker M, Wiley W, McCulloch JA. The lateral buttress: an anatomic feature of the lumbar pars interarticularis. *Spine.* 2002;27:E385-7. (Observational study)
- ⁴⁷ Amato M, Totty WG, Gilula LA. Spondylolysis of the lumbar spine: demonstration of defects and laminal fragmentation. *Radiology.* 1984;153:627-9. (Journal article)
- ⁴⁸ Soler T, Calderon C. The prevalence of spondylolysis in the Spanish elite athlete. *Am J Sports Med.* 2000;28:57-62. (Journal article)
- ⁴⁹ Rossi F, Dragoni S. Lumbar spondylolysis: occurrence in competitive athletes. Updated achievements in a series of 390 cases. *J Sports Med Phys Fitness.* 1990;30:450-2. (Journal article)
- ⁵⁰ Soler T, Calderon C. The prevalence of spondylolysis in the Spanish elite athlete. *Am J Sports Med.* 2000;28:57-62. (Journal article)
- ⁵¹ Micheli LJ, Wood R. Back pain in young athletes. Significant differences from adults in causes and patterns. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1995;149:15-8. (Observational retrospective study)
- ⁵² Iwamoto J, Abe H, Tsukimura Y, Wakano K. Relationship between radiographic abnormalities of lumbar spine and incidence of low back pain in high school and college football players: a prospective study. *Am J Sports Med.* 2004 Apr-May;32(3):781-6. (Epidemiological study with retrospective observation)
- ⁵³ Sward L, Hellstrom M, Jacobsson B, Peterson L. Spondylolysis and the sacro-horizontal angle in athletes. *Acta Radiol.* 1989;30:359-64. (Journal article)

-
- ⁵⁴ Amato M, Totty WG, Gilula LA. Spondylolysis of the lumbar spine: demonstration of defects and laminal fragmentation. *Radiology*. 1984 Dec;153(3):627-9. (Journal article)
- ⁵⁵ Congeni J, McCulloch J, Swanson K. Lumbar spondylolysis. A study of natural progression in athletes. *Am J Sports Med*. 1997 Mar-Apr;25(2):248-53. (Journal article)
- ⁵⁶ Congeni J, McCulloch J, Swanson K. Lumbar spondylolysis. A study of natural progression in athletes. *Am J Sports Med*. 1997 Mar-Apr;25(2):248-53. (Journal article)
- ⁵⁷ Gregory PL, Batt ME, Kerslake RW. Comparing spondylolysis in cricketers and soccer players. *Br J Sports Med*. 2004 Dec;38(6):737-42. (Comparative study)
- ⁵⁸ Johnson A. Cause of low back pain in the female athlete. *Am J Sports Med*. 2001;29:498-508. (Case reports)
Featherstone T. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of sacral stress fracture. *Br J Sports Med*. 1999;33:276-7. (Case report)
Shah MK, Stewart GW. Sacral stress fractures: an unusual cause of low back pain in an athlete. *Spine*. 2002 Feb 15;27(4):E104-8. (Case report – Review)
- ⁵⁹ Johnson AW, Weiss CB Jr, Stento K, Wheeler DL. Stress fractures of the sacrum. An atypical cause of low back pain in the female athlete. *Am J Sports Med*. 2001;29:498-508. (Case reports)
- ⁶⁰ Shah MK, Stewart GW. Sacral stress fractures: an unusual cause of low back pain in an athlete. *Spine*. 2002;27:E104-8. (Case report – Review)
- ⁶¹ Featherstone T. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of sacral stress fracture. *Br J Sports Med*. 1999;33:276-7. (Case reports)
- ⁶² Cooke PM, Lutz GE. Internal disc disruption and axial back pain in the athlete. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2000; 11: 837-65. (Review)
- ⁶³ Sward L, Hellstrom M, Jacobsson B, Nyhan R, Peterson L. Disc degeneration and associated abnormalities of the spine in elite gymnasts. A magnetic resonance imaging study. *Spine*. 1991 Apr;16(4):437-43. (Observational study)
- ⁶⁴ Mann DC, Keene JS, Drummond DS. Unusual causes of back pain in athletes. *J Spinal Disord*. 1991 Sep;4(3):337-43. (Review)
- ⁶⁵ Mann DC, Keene JS, Drummond DS. Unusual causes of back pain in athletes. *J Spinal Disord*. 1991 Sep;4(3):337-43. (Review)
- ⁶⁶ Mann DC, Keene JS, Drummond DS. Unusual causes of back pain in athletes. *J Spinal Disord*. 1991 Sep;4(3):337-43. (Review)
- ⁶⁷ Bo K, Backe-Hansen KL. Do elite athletes experience low back, pelvic girdle and pelvic floor complaints during and after pregnancy? *Scand J Med Sci Sports*. 2007 Oct;17(5):480-7. (Journal article)
- ⁶⁸ Brynhildsen JO, Hammar J, Hammar ML. Does the menstrual cycle and use of oral contraceptives influence the risk of low back pain? A prospective study among female soccer players. *Scand J Med Sci Sports*. 1997 Dec;7(6):348-53. (Journal article)

-
- ⁶⁹ Brynhildsen J, Lennartsson H, Klemetz M, Dahlquist P, Hedin B, Hammar M. Oral contraceptive use among female elite athletes and age-matched controls and its relation to low back pain. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 1997 Oct;76(9):873-8. (Prevalence study)
- ⁷⁰ Brolinson PG, Kozar AJ, Cibor G. Sacroiliac joint dysfunction in athletes. *Curr Sports Med Rep*. 2003 Feb;2(1):47-56. (Review)
- ⁷¹ McGregor AH, Anderton L, Gedroyc WMW. The trunk muscles of elite oarsmen. *Br J Sports Med*. 2002 Jun;36(3):214-7. (Clinical trial – Comparative study)
- ⁷² Burnett AF, Cornelius MW, Dankaerts W, O'sullivan PB. Spinal kinematics and trunk muscle activity in cyclists: a comparison between healthy controls and non-specific chronic low back pain subjects-a pilot investigation. *Man Ther*. 2004 Nov;9(4):211-9. (Journal article)
- ⁷³ Lindsay D, Horton J. Comparison of spine motion in elite golfers with and without low back pain. *J Sports Sci* 2002;20:599–605. (Comparative study)
- ⁷⁴ Vad VB, Bhat AL, Basrai D, Gebeh A, Aspergren DD, Andrews JR. Low back pain in professional golfers: the role of associated hip and low back range-of-motion deficits. *Am J Sports Med* 2004;32:494–7. (Journal article)
- ⁷⁵ Cole MH, Grimshaw PN. Electromyography of the trunk and abdominal muscles in golfers with and without low back pain. *J Sci Med Sport*. 2008 Apr;11(2):174-81. (Journal Article)
- ⁷⁶ Renkawitz T, Boluki D, Grifka J. The association of low back pain, neuromuscular imbalance, and trunk extension strength in athletes. *Spine J*. 2006 Nov-Dec;6(6):673-83. (Experimental longitudinal study)
- ⁷⁷ Vad VB, Gebeh A, Dines D, Altchek D, Norris B. Hip and shoulder internal rotation range of motion deficits in professional tennis players *J Sci Med Sport*. 2003 Mar;6(1):71-5. (Journal article)
- ⁷⁸ Van Dillen LR, Bloom NJ, Gombatto SP, Susco TM. Hip rotation range of motion in people with and without low back pain who participate in rotation-related sports. *Phys Ther Sport*. 2008 May;9(2):72-81. (Comparative Study)
- ⁷⁹ Harris-Hayes M, Sahrmann SA, Van Dillen LR. Relationship between the hip and low back pain in athletes who participate in rotation-related sports. *J Sport Rehabil*. 2009 Feb;18(1):60-75. (Review)
- ⁸⁰ Sward L, Eriksson B, Peterson L. Anthropometric characteristics, passive hip flexion, and spinal mobility in relation to back pain in athletes. *Spine*. 1990; 15:376-82. (Observational study)
- ⁸¹ 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*. 1998;23:828-33. (Observational analytic study)
- ⁸² Nadler SF, Malanga GA, DePrince M, Stitik TP, Feinberg JH. The relationship between lower extremity injury, low back pain, and hip muscle strength in male and female collegiate athletes. *Clin J Sport Med*. 2000 Apr;10(2):89-97. (Observational cohort study)

-
- ⁸³ Twellaar M, Verstappen FT, Huson A, van Mechelen W. Physical characteristics as risk factors for sports injuries: a four year prospective study. *Int J Sports Med.* 1997;18:66-71. (Analytical study)
- ⁸⁴ Stuelcken M.C., Ginn K.A. and Sinclair P.J. Musculoskeletal profile of the lumbar spine and hip regions in cricket fast bowlers. *Physical Therapy in Sport* 2008 May;9(2):82-8: (Observational study)
- ⁸⁵ Iwai K, Nakazato K, Irie K, Fujimoto H, Nakajima H. Trunk muscle strength and disability level of low back pain in collegiate wrestlers. *Med Sci Sports Exerc.* 2004 Aug;36(8):1296-300. (Analytical study)
- ⁸⁶ Okada T, Nakazato K, Iwai K, Tanabe M, Irie K, Nakajima H. Body mass, nonspecific low back pain, and anatomical changes in the lumbar spine in judo athletes. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007 Nov;37(11):688-93. (Observational cross-sectional study)
- ⁸⁷ Khélifa, T Ben; Micallef, JP; Quilis, A; Brun, JF; Orsetti, Biomécanique de la force de poussée en mêlée de rugby. *Sci Sports* 1995;10(3):163–4. (Observational prospective study)
- ⁸⁸ Ogon M, Aleksiev AR, Spratt KF, Pope MH, Saltzman CL. Footwear affects the behavior of low back muscles when jogging. *Int J Sports Med.* 2001 Aug;22(6):414-9. (Analytical study)
- ⁸⁹ Teitz CC, O'Kane J, Lind BK, Hannafin JA. Back pain in intercollegiate rowers. *Am J Sports Med.* 2002 Sep-Oct;30(5):674-9. (Observational study)
- ⁹⁰ Salai M, Brosh T, Blankstein A, Oran A, Chechik A. Effect of changing the saddle angle on the incidence of low back pain in recreational bicyclists. *Br J Sports Med.* 1999;33:398-400. (Observational study)
- ⁹¹ Quinn S, Bird S. Influence of saddle type upon the incidence of lower back pain in equestrian riders. *Br J Sports Med.* 1996;30:140-4. (Observational study)
- ⁹² Villavicencio AT, Burneikiene S, Hernández TD, Thramann J. Back and neck pain in triathletes. *Neurosurg Focus.* 2006 Oct 15;21(4):E7. (Observational study)
- ⁹³ Dreisinger TE, Nelson B. Management of back pain in athletes. *Sports Med.* 1996;21:313-20. (Review)
Young JL, Press JM, Herring SA. The disc at risk in athletes: perspectives on operative and nonoperative care. *Med Sci Sports Exerc.* 1997;29(7 Suppl):S222-32. (Review)
Hopkins TJ, White AA 3rd. Rehabilitation of athletes following spine injury. *Clin Sports Med.* 1993;12:603-19. (Review)
- ⁹⁴ George SZ, Delitto A. Management of the athlete with low back pain. *Clin Sports Med.* 2002;21:105-20. (Review – Case report)
- ⁹⁵ Hopkins TJ, White AA 3rd. Rehabilitation of athletes following spine injury. *Clin Sports Med.* 1993;12:603-19. (Review)
- ⁹⁶ Dreisinger TE, Nelson B. Management of back pain in athletes. *Sports Med.* 1996;21:313-20. (Review)

-
- ⁹⁷ Cooke PM, Lutz GE. Internal disc disruption and axial back pain in the athlete. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2000;11:837-65. (Review)
- ⁹⁸ Young JL, Press JM, Herring SA. The disc at risk in athletes: perspectives on operative and nonoperative care. *Med Sci Sports Exerc*. 1997 Jul;29(7 Suppl):S222-32. (Review)
- ⁹⁹ Elliott B, Khangure M. Disk degeneration and fast bowling in cricket: an intervention study. *Med Sci Sports Exerc*. 2002;34:1714-8. (Clinical trial – Comparative study)
- ¹⁰⁰ Blanda J, Bethem D, Moats W, Lew M. Defects of pars interarticularis in athletes: a protocol for nonoperative treatment. *J Spinal Disord*. 1993;6:406-11. (Journal article)
Steiner ME, Micheli LJ. Treatment of symptomatic spondylolysis and spondylolisthesis with the modified Boston brace. *Spine*. 1985;10:937-43. (Journal article)
D'Hemecourt PA, Zurakowski D, Kriemler S, Micheli LJ. Spondylolysis: returning the athlete to sports participation with brace treatment. *Orthopedics*. 2002;25:653-7. (Journal article)
Sys J, Michielsens J, Bracke P, Martens M, Verstreken J. Nonoperative treatment of active spondylolysis in elite athletes with normal X-ray findings: literature review and results of conservative treatment. *Eur Spine J*. 2001; 10:498-504. (Journal article)
- ¹⁰¹ Blanda J, Bethem D, Moats W, Lew M. Defects of pars interarticularis in athletes: a protocol for nonoperative treatment. *J Spinal Disord*. 1993;6:406-11. (Journal article)
- ¹⁰² Steiner ME, Micheli LJ. Treatment of symptomatic spondylolysis and spondylolisthesis with the modified Boston brace. *Spine*. 1985;10:937-43. (Journal article)
- ¹⁰³ D'Hemecourt PA, Zurakowski D, Kriemler S, Micheli LJ. Spondylolysis: returning the athlete to sports participation with brace treatment. *Orthopedics*. 2002;25:653-7. (Journal article)
- ¹⁰⁴ Steiner ME, Micheli LJ. Treatment of symptomatic spondylolysis and spondylolisthesis with the modified Boston brace. *Spine*. 1985;10:937-43. (Journal article)
- ¹⁰⁵ Shah MK, Stewart GW. Sacral stress fractures: an unusual cause of low back pain in an athlete. *Spine*. 2002 Feb 15;27(4):E104-8. (Review – Case report)
- ¹⁰⁶ Johnson AW, Weiss CB Jr, Stento K, Wheeler DL. Stress fractures of the sacrum. An atypical cause of low back pain in the female athlete. *Am J Sports Med*. 2001;29:498-508. (Case report)
- ¹⁰⁷ Gluck GS, Bendo JA, Spivak JM. The lumbar spine and low back pain in golf: a literature review of swing biomechanics and injury prevention. *Spine J*. 2008 Sep-Oct;8(5):778-88. (Review)
- ¹⁰⁸ Hides JA, Stanton WR, McMahon S, Sims K, Richardson CA. Effect of stabilization training on multifidus muscle cross-sectional area among young elite cricketers with low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008 Mar;38(3):101-8. (Journal article)
- ¹⁰⁹ Durall CJ, Udermann BE, Johansen DR, Gibson B, Reineke DM, Reuteman P. The effects of preseason trunk muscle training on low-back pain occurrence in women collegiate gymnasts. *J Strength Cond Res*. 2009 Jan;23(1):86-92. (Journal article)

¹¹⁰ Green JP, Grenier SG, McGill SM. Low-back stiffness is altered with warm-up and bench rest: implications for athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34: 1076-81. (Journal article)

¹¹¹ David Moher, Kenneth F Schulz, Douglas G Altman, CONSORT Group. The CONSORT statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel-group randomised trials. *Lancet* 2001 Apr 14;357(9263):1191-4. (Journal article)
Moher D, Schulz KF, Altman DG; CONSORT Group. The CONSORT statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel-group randomised trials. *Clin Oral Investig.* 2003 Mar;7(1):2-7.