



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI GENOVA



**Università degli Studi di Genova**  
Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

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

**Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici**

A.A. 2013/2014  
Campus Universitario di Savona

**TRATTAMENTO CONSERVATIVO IN BAMBINI CON  
SPONDILOLISI E SPONDILOLISTESI.  
REVISIONE DELLA LETTERATURA.**

Candidato:  
Dott. Gabriele GALBIATI

Relatrice:  
Dott. Valentina LAZZARI

## SOMMARIO

---

|                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 ABSTRACT .....</b>                                                                 | <b>3</b>  |
| 1.1 <i>Backround</i> .....                                                              | 3         |
| 1.2 <i>Obiettivo</i> .....                                                              | 3         |
| 1.3 <i>Metodo di Revisione</i> .....                                                    | 3         |
| 1.4 <i>Risultati</i> .....                                                              | 4         |
| 1.5 <i>Conclusioni</i> .....                                                            | 4         |
| <b>2 INTRODUZIONE .....</b>                                                             | <b>5</b>  |
| 2.1 <i>Definizione e Storia</i> .....                                                   | 5         |
| 2.2 <i>Classificazione</i> .....                                                        | 6         |
| 2.3 <i>Patogenesi</i> .....                                                             | 11        |
| 2.4 <i>Eziologia e storia naturale</i> .....                                            | 13        |
| 2.5 <i>Diagnosi e valutazione clinica</i> .....                                         | 14        |
| 2.6 <i>Imaging</i> .....                                                                | 16        |
| <b>3 MATERIALI E METODI.....</b>                                                        | <b>18</b> |
| 3.1 <i>Strategia di Ricerca</i> .....                                                   | 18        |
| 3.3 <i>Criteri di Inclusione</i> .....                                                  | 18        |
| 3.4 <i>Criteri di Esclusione</i> .....                                                  | 18        |
| <b>4 RISULTATI .....</b>                                                                | <b>19</b> |
| 4.1 <i>Flow Chart</i> .....                                                             | 19        |
| 4.2 <i>Articoli inclusi nella Revisione</i> .....                                       | 20        |
| 4.3 <i>Spondilolisi e Spondilolistesi. Correlazione con LBP in giovani atleti</i> ..... | 24        |
| 4.4 <i>Trattamento Conservativo o Chirurgico</i> .....                                  | 26        |
| 4.5 <i>Utilizzo di Corsetti nel Trattamento Conservativo</i> .....                      | 28        |
| 4.6 <i>Tempistiche del Trattamento</i> .....                                            | 30        |
| 4.7 <i>Previsioni e Immagini Diagnostiche</i> .....                                     | 32        |
| <b>5 DISCUSSIONE E CONCLUSIONI .....</b>                                                | <b>33</b> |
| <b>6 BIBLIOGRAFIA .....</b>                                                             | <b>36</b> |

# 1 ABSTRACT

## 1.1 BACKGROUND

Il trattamento della spondilolisi e spondilolistesi resta abbastanza controverso in particolare nella fase dell'età evolutiva. L'età, la progressione, il grado di scivolamento e i sintomi, sono fattori che richiedono differenti approcci terapeutici. Valuteremo in questo scritto la storia e classificazione di queste patologie, modalità di diagnosi e quali tipi di trattamenti conservativi sono stati descritti in letteratura.

## 1.2 OBIETTIVO

Data la vastità di metodiche riabilitative riguardanti la spondilolisi e spondilolistesi in età giovanile la seguente revisione mira a verificare ad oggi lo stato dell'arte nella patogenesi, diagnosi e trattamento conservativo della spondilolisi e spondilolistesi in bambini e adolescenti. Verrà analizzata e revisionata la letteratura riguardante, la scelta di un approccio conservativo piuttosto che chirurgico, l'utilizzo di corsetti ed esercizio riabilitativo.

## 1.3 METODO DI REVISIONE

Al fine di raggiungere gli obiettivi prefissati è stata eseguita una revisione sistematica della letteratura, utilizzando le principali banche dati di Pubmed, Pedro.

### Parole chiave utilizzate:

spondylolysis; spondylolisthesis; children; Young Adult; Physical Therapy Modalities; Nonoperative treatment; non-surgical approach

### Stringhe di Ricerca:

-"Spondylolisthesis"[Mesh] OR "Spondylolysis"[Mesh]) AND ("Young Adult"[Mesh] OR "Child"[Mesh]) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh]

-(spondylolysis OR spondylolisthesis) AND (physical therapy OR rehabilitation OR motor control OR massage OR joint mobilization OR joint manipulation OR manual therapy OR stretching OR therapy OR athletic OR training OR bracing) AND conservative treatment AND child

-((child\*) OR (young) OR (pediatric) OR (adolescent)) AND (spondyl\*)

## **1.4 RISULTATI**

Da oltre 200 articoli selezionati attraverso l'uso di stringhe di ricerca e key words, sono stati selezionati 10 articoli scientifici utili alla stesura della presente revisione. La selezione ed esclusione è stata effettuata sulla base del titolo, della non pertinenza, duplicati, in base alla lettura dell'abstract per scarsa rilevanza riguardo all'argomento della tesi, altri articoli sono stati esclusi per non reperibilità del fulltext oppure esclusi per mancanza dei criteri di inclusione/presenza criteri di esclusione

## **1.5 CONCLUSIONI**

Dalla ricerca effettuata e dagli studi analizzati sembra chiaro come ci sia la necessità di intraprendere ulteriori studi e trial clinici controllati e randomizzati con un numero maggiore di pazienti, per poter stabilire quale sia l'ottimale percorso riabilitativo conservativo da intraprendere in bambini e giovani che presentano spondilolisi e spondilolistesi.

Nel valutare il tipo di approccio se conservativo o chirurgico per una problematica di spondilolisi o spondilolistesi risulta essere di fondamentale importanza la fase anamnestica per cercare di ottimizzare e di valutare un trattamento impostato su segni e sintomi, il modello dell' ICF e la fase della lesione.

## 2 INTRODUZIONE

### 2.1 DEFINIZIONE E STORIA

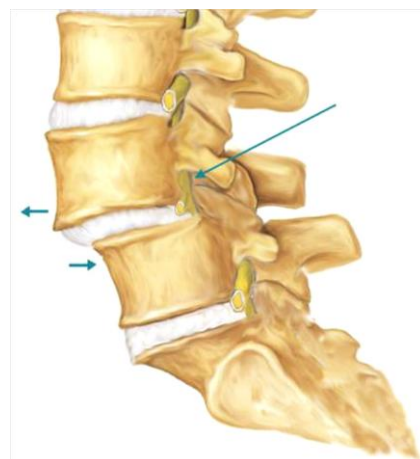
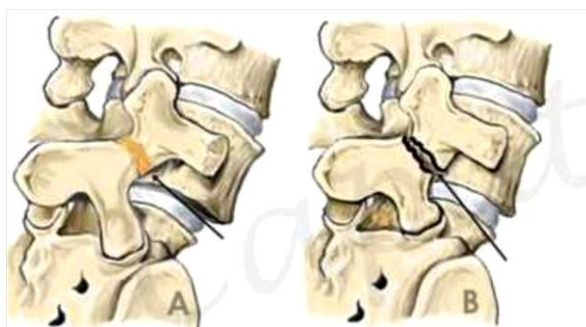
La **spondilolisi** è una condizione patologica in cui si ha perdita di continuità della pars interarticolare (istmo) della vertebra senza scivolamento del corpo vertebrale. (1) (2)

Il termine ha origini greche, deriva da “spondylos”, vertebra, e “lysis” che significa difetto, ovvero frattura.

La frattura avviene proprio a livello della Pars interarticolare che è la porzione che unisce le faccette articolari superiori ed inferiori della vertebra.

Questa condizione può essere monolaterale oppure bilaterale. Nel secondo caso è consentito lo scivolamento in direzione anteriore e caudale della vertebra rispetto alla vertebra sottostante.

Questa condizione è chiamata **spondilolistesi** termine anch'esso dalle radici greche, “spondylos”, vertebra, e “olisthesis” che significa movimento o scivolamento. (2)



Storicamente (2) l'ostetrico Belga Herbinaux nel 1792 fu il primo a descrivere lo scivolamento anteriore di L5 sul sacro ma il termine spondilistesi per descrivere questa condizione venne impiegato per la prima volta da Kilian nel 1854. Successivamente nel decennio del 1880 Neugebauer e Lambl riconobbero come lo scivolamento potesse essere riconducibile all'elongazione della pars interarticolare o ad una sua vera e propria lisi.

## 2.2 CLASSIFICAZIONE

Diverse condizioni possono rappresentare causa di spondilolisi e spondilolistesi e molte classificazioni sono state proposte nel passato.

La proposta di Newman rivisitata poi nel 1990 da **Wiltse e Rothman** (3) è stata approvata dalla società internazionale "Lumbar Spine" ed è tutt'ora utilizzata classificando in 6 differenti tipi.

### 1) *Congenita*

La Spondilolistesi congenita rappresenta circa il 14-21% dei casi trattati di spondilolistesi. (4). Si sviluppa conseguentemente ad un' anomalia dell' articolazione lombosacrale, malformazioni scatenanti il problema possono essere: ipoplasia della superficie superiore del corpo della prima vertebra sacrale, ipoplasia o aplasia delle faccette, elongazione della pars interarticolare e spina bifida (2)

#### **Tipo I-A**

Le anomalie della regione lombo-sacrale si associano a spina bifida occulta

L5-S1, si associa anche sviluppo incompleto dei processi articolari con orientamento assiale delle faccette. La combinazione di questi fattori fa sì che l'area non riesca a sopportare pesi eccessivi provocando una listesi.

#### **Tipo I-B**

Alterato orientamento su base congenita dei processi articolari i cui elementi posteriori sono poco sviluppati.

#### **Tipo I-C**

Altre anomalie congenite che predispongono alla spondilolistesi sono: la cifosi congenita, lo sviluppo anomalo del corpo vertebrale.

## 2) *Istmica*

La causa di spondilolisi di tipo II è sempre la lesione della pars interarticolare. 2 Sottotipi possono essere distinti:

**Tipo II-A** : sono dovute ad una separazione della pars causata da una frattura da stress. Il periodo che va dai 5 ai 7 anni è quello in cui si manifestano più frequentemente le lesioni. Si potrebbe pensare da un lato al fatto che i bambini posseggano già una predisposizione anatomica alla frattura della pars. Non si sa se la frattura nella pars avvenga in flessione o in estensione.

**Tipo II-B**: allungamento dell'istmo senza interruzione. E' secondaria a ripetute microfratture che permettono alla pars di guarire in allungamento quando il corpo di L5 scivola in avanti.

Entrambe le forme di spondilolistesi sono spesso associate a spina bifida di L5 o

S1. Al momento attuale, la conoscenza dell'ereditarietà per i tipi congeniti e istmici non è ben conosciuta; si ritiene che si possa trattare di una forma autosomica dominante a penetranza incompleta.

## 3) *Degenerativa*

Le lesioni sono da attribuire ad una instabilità intersegmentaria di lunga durata dovuta a molteplici e piccole fratture da compressione dei processi articolari inferiori della vertebra che slitta in avanti. Tale forma è sei volte più frequente nella donna rispetto all'uomo, da sei a nove volte più frequente a livello di L4. Lo scivolamento non va oltre il 33%. (4)

#### 4) Post-traumatica

E' secondaria ad un trauma acuto che interrompe le strutture portanti dell'osso permettendo lo scivolamento in avanti della vertebra su quella sottostante. Non è solitamente interessata la pars interarticolare nella lesione ma altre strutture ossee possono essere coinvolte e scivolamenti da lesioni dei tessuti molli. (2)

#### 5) Patologica

Si trova nelle forme localizzate o generalizzate di malattie ossee. Lesione della pars o del peduncolo dovuta a malattia ossea locale (infezione, tumore) o sistemica (Paget, Albers-Schoenberg).

#### 6) Post-chirurgica

Incidenza tra il 3% e 6% . (3)

L' instabilità può essere secondaria a lesione da stress della pars interarticolare durante intervento o secondario a intervento di decompressione nella rimozione di strutture di supporto

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipo I: Displasico o congenito    | Anomalia congenita della parte superiore del sacro o dell'arco neurale di L5:<br>A: spina bifida, displasia faccette o processi articolari<br>B: orizzontalizzazione delle faccette<br>C: altre anomalie congenite della spina                          |
| Tipo II: Istmico o spondilolitico | Lesione situata nella pars interarticolare:<br>A: frattura litica da stress<br>B: elongazione della pars senza separazione. Microfratture e successive guarigioni con formazione di callo osseo che mantiene la continuità tra i due monconi della pars |
| Tipo III: Degenerativo            | Scivolamento acquisito di una vertebra rispetto alla sottostante senza rottura o allungamento dell' arco neurale. Fenomeni di degenerazione discale e faccettaria, degenerazione capsula e legamenti posteriori                                         |
| Tipo IV: Traumatico               | Frattura in una zona diversa dalla pars                                                                                                                                                                                                                 |
| Tipo V: Patologico                | Lesione della pars o del peduncolo dovuta a malattia ossea locale (infezione, tumore) o sistemica (Paget, Albers-Schoenberg)                                                                                                                            |
| Tipo VI: Post chirurgico          | Secondaria a frattura che si verifica durante l'intervento o ad intervento di decompressione                                                                                                                                                            |

Fig. 1 Classificazione Wiltse e Rothman (5)

Altra classificazione proposta dagli studiosi Marchetti e Bartolozzi (6) meno utilizzata, contiene informazioni prognostiche e indicazioni al trattamento, suddivide categoria in Congenite e Acquisite e danno indicazioni prognostiche.

|                               |                 |                                                      |
|-------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------|
| Sviluppate<br>( congenite ? ) | Alta displasia  | -Con lisi della pars.<br>-Con elongazione della pars |
|                               | Bassa displasia | -Con lisi della pars.<br>-Con elongazione della pars |
| Acquisite                     | Traumatica      | -Frattura acuta<br>-Frattura da stress               |
|                               | Postchirurgica  | -Chirurgia diretta<br>-Chirurgia indiretta           |
|                               | Patologica      | -Malattia locale<br>-Malattia sistemica              |
|                               | Degenerativa    | -Primaria<br>-Secondaria                             |

Fig. 2 Classificazione Marchetti e Bartolozzi (5)

### *Misurazioni grado scivolamento:*

Scala Meyerding (7) utile a quantificare attraverso reperto radiografico il grado di avanzamento listesico: il piatto vertebrale superiore della vertebra sottostante viene diviso in 4/4; si proietta il muro posteriore della vertebra superiore e si assegna il grado I, II, III, IV rispettivamente agli scivolamenti compresi nel 1° (0-25%), 2°(25-50%), 3°(50-75%), 4° (75-100%) quarto. Oltre il 100% è il grado V, definita Spondiloptosi.



Un altro metodo per calcolare il grado di scivolamento senza assegnare un grado ma una percentuale di scivolamento misurando la lunghezza del piatto vertebrale e assegnando una percentuale della proiezione del muro posteriore della vertebra sovrastante.

**Percentuale di scivolamento:** si indica la percentuale di scivolamento senza assegnare un grado.

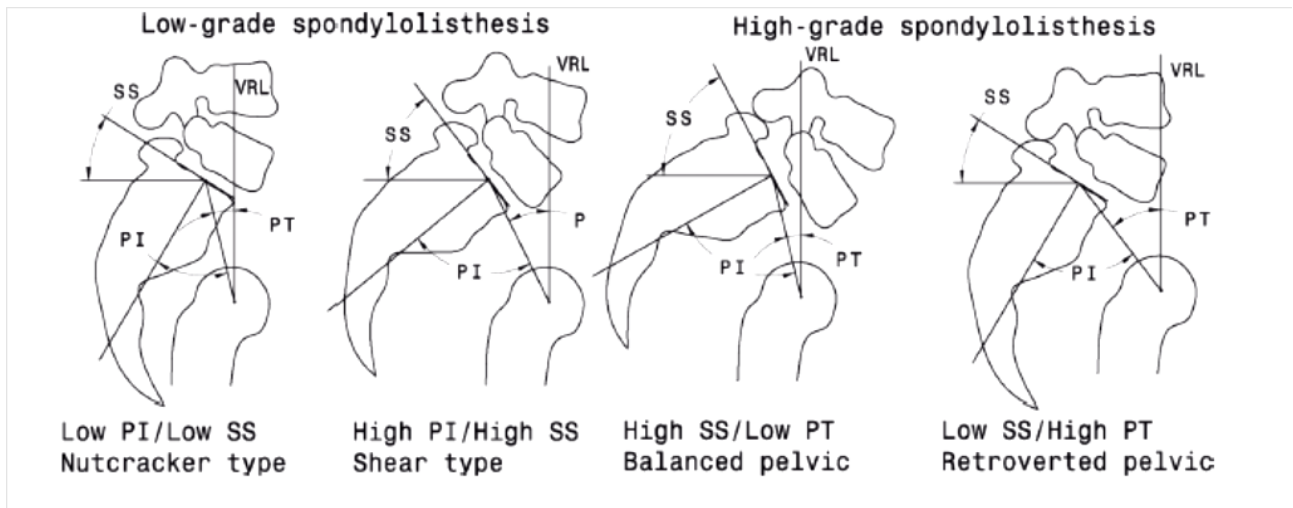
Entrambi metodi riportano valori di affidabilità piuttosto buoni e sono di semplice esecuzione. Può essere utilizzato anche come metodo per monitorare il grado e l'avanzamento del disturbo, molto utile nella fase di età evolutiva.

## 2.3 PATOGENESI

Differenti ipotesi sono state formulate in passato per descrivere l'eziopatogenesi di spondilolisi e spondilolistesi. E' stato descritto e comprovato che non sono presenti nelle pars interarticolari 2 differenti centri di ossificazione (per teorie che sospettavano difetti di fusione di essi) e non è stata riscontrata la presenza di lisi nelle pars in feti o neonati. Questi difetti compaiono solo in concomitanza con l'inizio della deambulazione per il bambino e questo implica che la postura verticale bipodalica sia un fattore di sviluppo di tale difetto. (2) (8)

Ci sono fattori meccanici e anatomici e una predisposizione genetica ereditaria che agiscono nello sviluppo di spondilolisi e spondilolistesi. Sono state descritte teorie traumatiche ma si è visto come sia raro che una isolata frattura della pars interarticolare possa essere provocata da un solo evento traumatico ma invece studiando in particolare l'incidenza su giovani atleti che fanno sport in cui sono richiesti ripetitive iperestensioni del tronco si è notata un' aumentata incidenza. A favore di una teoria congenita lo studio e l'incidenza di spondilolistesi in differenti gruppi etnici vede al primo posto popolazioni Eschimesi del nord Yukon con un incidenza superiore al 40% nei maschie e del 37% tra le femmine, quando invece molti autori stimano l' incidenza delle spondilolistesi della popolazione Caucasica intorno al 6%. (2) (4) (9) L'ereditarietà della lesione è stata comprovata da differenti studi (Baker-Friberg-Wynne/Davies) condotti su famigliari di pazienti affetti da spondilolisi nei quali si è vista un aumentata incidenza.

Tutte queste teorie prese singolarmente non sono sufficienti per spiegare la patologia completamente è per questo che viene descritta un' eziologia multifattoriale con fattori ambientali (microtraumi, attività ripetitive , posture), predisposizione genetica, fattori ereditari e di crescita. Anche variazioni di parametri biomeccanici quali aumento di lordosi lombare, aumento di inclinazione del piatto vertebrale di S1 , Pelvic incidence e sacral slope possono incidere nello sviluppo di spondilolisi e spondilolistesi.



(10) Sembrerebbe infatti che Pelvic Incidence (PI) e Sacral Slope (SS) definiscono che un aumento dell'incidenza pelvica (tanto più la pelvi tende ad orizzontalizzarsi o tanto più il piatto di S1 tende ad inclinarsi) sono correlati all'aumento del rischio di progressione dello scivolamento. Sacral Slope (SS), Pelvic Incidence (PI) e % scivolamento (Slip Percentage) sembrano correlati positivamente a rischio di progressione.

## 2.4 EZIOLOGIA E STORIA NATURALE

Per la spondilolisi il rapporto tra uomo-donna è 2:1, la progressione a spondilolistesi è più frequente nel sesso femminile. L'incidenza è pari a 4,4% all'età di 6 anni e aumenta fino al 6% a 18 anni e rimane stabile a questo valore circa anche nell'età adulta. La prevalenza aumenta in bambini e adolescenti attivi in sport che richiedono ripetitive iperestensioni del tronco come ginnastica artistica, sollevamento pesi, nuoto e tuffi, wrestling e canottaggio: l'iperestensione a livello lombare causa un' aumento dello stress ed esita spesso in fratture da fatica. (8)

La prognosi a lungo termine è generalmente benigna, la progressione della spondilolistesi con uno scivolamento inferiore al 30% è raro così come dopo l'età adolescenziale.

Il sito più colpito dalla spondilolistesi è a livello di L5-S1 , seguito dal livello superiore. Questo livello rappresenta il fulcro in molti movimenti ed è sede di molto stress e carico durante le attività della vita quotidiana e nel lavoro. (11)

Beutler (12) descrisse un gruppo di studenti delle scuole elementari con diagnosi precoce di spondilolisi e spondilolistesi asintomatica con follow-up a distanza di 45 anni: la progressione dello scivolamento è maggiore durante il picco di crescita adolescenziale (9-11 anni F e 11-14 anni M) e si riduce notevolmente nel periodo dell'età adulta, inoltre un principale fattore di rischio è la degenerazione del disco: quando un disco listesico raggiunge un certo grado di degenerazione il segmento listesico si blocca sul sottostante quindi è più probabile pensare che se il disco è ancora intatto o poco degenerato ci sono maggior rischi di scivolamento.

## 2.5 DIAGNOSI E VALUTAZIONE CLINICA

Molti pazienti con spondilolisi e spondilolistesi sono del tutto asintomatici, ma alcuni, in particolare nella fase di picco di crescita preadolescenziale riferiscono mal di schiena associato e aggravato spesso ad attività sportive e prolungata stazione eretta.

La severità dei sintomi può essere correlata con il grado di scivolamento vertebrale ma non sempre è così, si è notato però che nell' esecuzione di una anamnesi accurata si ritrova frequentemente che vi è correlazione con l' inizio dei sintomi nei pazienti che partecipano ad attività sportiva (con frequenti iperestensioni) o hanno storie di episodi traumatici (13) (14) (8) (15) (16).

Il dolore lombare può essere scatenato dal test dell'iperestensione in monopodolica, manovra che spesso scatena il dolore dal lato affetto, nello studio valutato si arriva alla conclusione però che il test dell'iperestensione in monopodolica, non può essere utilizzato come strumento diagnostico per spondilolisi attive perché non sufficientemente significativo (17)

Durante l'esame clinico di base è possibile osservare, non necessariamente in tutti i casi, segno dello scalino, oppure l'avvallamento della fossetta, causato appunto dallo scivolamento vertebrale e trascinamento del corpo vertebrale in avanti. (5)

Sintomi radicolari sono molto poco frequenti nei pazienti giovani ma è possibile riscontrarli per gradi elevati di scivolamento listesico. (14) (13)

Altre condizioni associate a forme sintomatiche di spondilolisi e spondilolistesi possono essere dolori riferiti agli arti inferiori con associata rigidità degli stabilizzatori globali, come per esempio accorciamento a livello della muscolatura degli ischio-crurali oppure delle posture coatte in flessione delle anche e flessione delle ginocchia (Phalen-Dikson Sign).

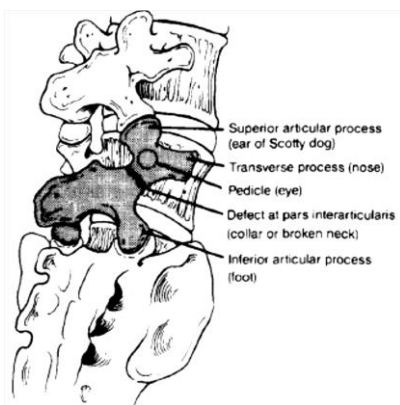


Nel caso di spondilolistesi importanti con alti gradi di scivolamento, il sacro rimane verticalizzato e conseguentemente la pelvi rimane maggiormente flessa con impossibilità delle anche di estendersi correttamente durante l'andatura nel passo, per questo motivo vi è la necessità nel paziente di flettere le ginocchia per ovviare al problema e mantenere un andatura corretta e una buona ortostasi. (14) (16) (2)



## 2.6 IMAGING

Una diagnosi può essere indicata, effettuando esami radiografici in diverse proiezioni: quelle più comunemente utilizzate sono quella antero-posteriore, laterale e obliqua. La spondilolisi bilaterale può essere facilmente identificata con RX laterale. Questo tipo di rx eseguita col paziente in stazione eretta consente di misurare parametri utili a valutare e descrivere il grado dello scivolamento vertebrale e in base a questo possono essere prese decisioni riguardanti la tipologia di trattamento. (8) (16)



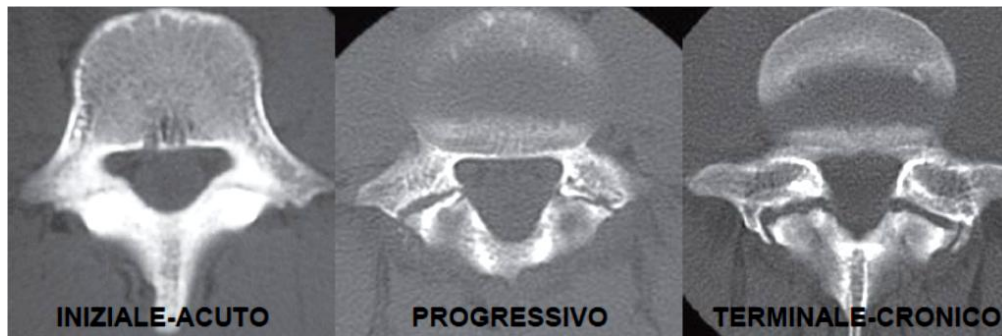
La lesione monolaterale della pars viene identificata con la proiezione obliqua come il collare o il collo rotto dello “Scottie dog”, in questo tipo di pazienti con difetto monolaterale, il lato controlaterale può mostrare sclerosi a livello della pars. (8) (13) (4)

Attraverso esame Rx antero-posteriore in caso di spondiloptosi con sovrapposizione di L5 al sacro si può osservare l’ “Inverted Napoleon’s hat sign”, condizione rara e indica la forma di L5 paragonabile a quella di un cappello di napoleone invertito. (5)



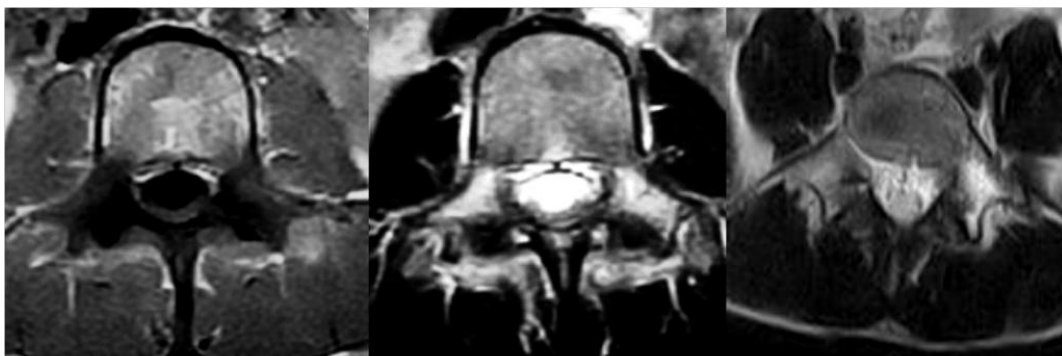
Altre indagini diagnostiche possono essere effettuate con SPECT (single photon emission computed tomography) molto sensibile per riconoscere delle lesioni da stress subacute della pars prima di una vera e propria frattura di essa.

Computed Tomography (CT) è una tecnica molto utilizzata per definire la morfologia dell'osso ed ha una elevata accuratezza nella valutazione della fase delle spondilolisi (5): possono essere classificate in iniziali-acute, con un assorbimento focale dell'osso o una lesioni molto fine, progressive, con lesione più ampia e piccoli frammenti, terminale- croniche quando vi è sclerosi dell'osso.



Viene utilizzata anche la risonanza magnetica MR analizzando il livello della pars interessata per valutare il grado di lesione, nelle lesioni acute l'edema osseo è una caratteristica importante e facilmente riconoscibile: un ridotto segnale T1 e elevato segnale T2 a livello dei peduncoli si può ricondurre ad una diagnosi di spondilolisi in fase iniziale-acuta in bambini ed adolescenti.

Inoltre l'utilizzo della MR è utile anche per definire lo stato del disco intervertebrale a livello della spondilolistesi, fattore importante come è stato già descritto per valutare una progressione futura in particolare nella popolazione in età giovanile. (8) (16) (13) (5)



### **3 MATERIALI E METODI**

#### **3.1 STRATEGIA DI RICERCA**

Al fine di raggiungere gli obiettivi prefissati è stata eseguita una revisione sistematica della letteratura, utilizzando le principali banche dati di Pubmed, Pedro, Google Scholar.

##### **Parole chiave utilizzate:**

spondylolysis; spondylolisthesis; children; Young Adult; Physical Therapy Modalities; Nonoperative treatment; non-surgical approach

##### **Stringhe di Ricerca utilizzate:**

-("Spondylolisthesis"[Mesh] OR "Spondylolysis"[Mesh]) AND ("Young Adult"[Mesh] OR "Child"[Mesh]) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh]

-(spondylolysis OR spondylolisthesis) AND (physical therapy OR rehabilitation OR motor control OR massage OR joint mobilization OR joint manipulation OR manual therapy OR stretching OR therapy OR athletic OR training OR bracing) AND conservative treatment AND child

-((child\*) OR (young) OR (pediatric) OR (adolescent)) AND (spondyl\*)

#### **3.3 CRITERI DI INCLUSIONE**

Disponibilità dell'abstract e dell'articolo intero, studi eseguiti su umani, pubblicazioni dal 2004, studi in lingua inglese.

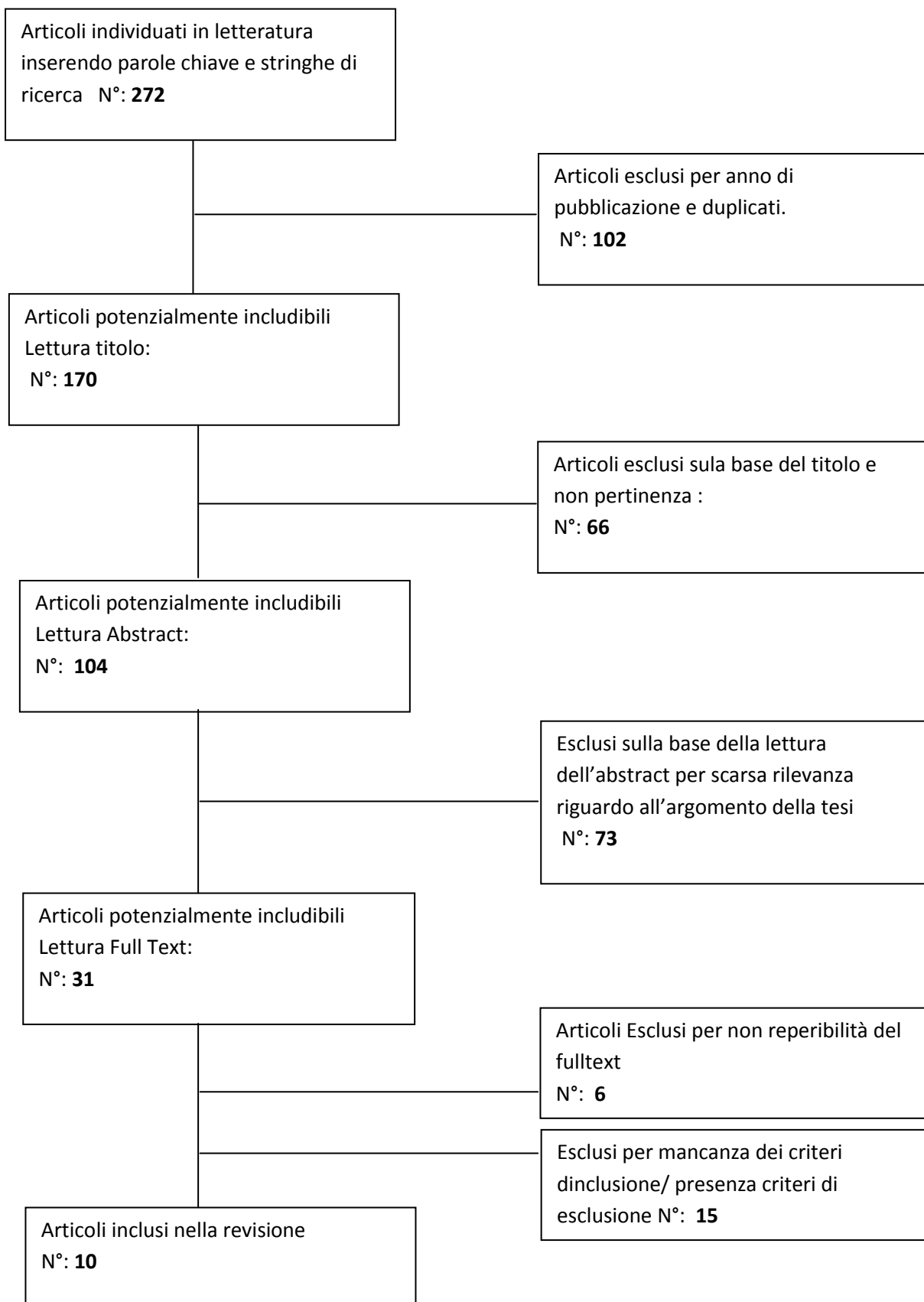
Età soggetti presi in esame nei clinical trial utili alla revisione: Pediatric, Child, Young, young adult.

#### **3.4 CRITERI DI ESCLUSIONE**

Verranno esclusi gli articoli riguardanti esclusivamente il trattamento chirurgico. Nessuna limitazione al tipo di studio da consultare per la parte introduttiva, analisi di clinical trial per la revisione.

## 4 RISULTATI

### 4.1 FLOW CHART



## 4.2 ARTICOLI INCLUSI NELLA REVISIONE

| TITOLO E AUTORE                                                                                                                                                                                                                           | OBIETTIVO                                                                                                                                                                                                 | MISURE DI OUTCOME                                                                                                          | CONCLUSIONI                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Conservative treatment for pediatric lumbar spondylolysis to achieve bone healing using a hard brace: what type and how long? (18)</b><br><br><i>Koichi Sairyo, Sakai, Yasui, Dezawa</i><br><br>2012<br><br><i>Trial clinico</i>       | Determinare in quale tipo di categorie di spondilolisi si può ottenere una miglior guarigione ossea attraverso l'utilizzo di ortesi, ed il tempo di utilizzo per ottenere una buona guarigione ossea      | Risultati CT scan                                                                                                          | I pazienti con stato iniziale di spondilolisi, sono i migliori candidati per un trattamento conservativo con corsetto rigido, infatti più del 90% dei casi sono guariti in circa 3 mesi.                                                                               |
| <b>Returning Athletes with severe low back pain and spondylolysis to original sporting activities with conservative treatment (19)</b><br><br><i>IwaMoto, Takeda, Wakano</i><br><br>2004<br><br><i>Trial Clinico</i>                      | Chiarire l'efficacia del trattamento conservativo in atleti con forte mal di schiena e spondilolisi, con focus specifico sul ripristino delle attività sportive                                           | Dolore, Ritorno alle attività sportive                                                                                     | L'87,5 % dei pazienti è potuto tornare alle attività sportive dopo 5,4 mesi in media. I risultati suggeriscono che un trattamento conservativo con restrizione di attività e corsetto sono soddisfacenti per controllare i sintomi e ritornare alle attività sportive. |
| <b>Comparison of surgical treatment with direct repair versus conservative treatment in young patients with spondylolysis. (20)</b><br><br><i>G.W.Lee, et al.</i><br><br>2015<br><br><i>Studio prospettico di coorte non randomizzato</i> | Verificare se l'approccio chirurgico con riparazione diretta può essere associata a degli outcomes migliori nel trattamento di spondilolisi lombari in giovani pazienti, rispetto al tratt. conservativo. | -Dolore (VAS).<br><br>-Oswerty disability Index (ODI)<br><br>-SF-12<br><br>-RX-CT scan<br><br>-Complicanze del trattamento | Il trattamento conservativo nei pazienti giovani con spondilolisi, porta ad outcomes clinici simili e minor complicazioni dopo un follow-up a distanza di 1 anno, rispetto all'approccio chirurgico con riparazione diretta della lisi.                                |

| TITOLO E AUTORE                                                                                                                                                                                                                           | OBIETTIVO                                                                                                                                                                                                    | MISURE DI OUTCOME                                                                                                                                                                                                   | CONCLUSIONI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nonoperative Treatment of Spondylolysis and Grade I Spondylolisthesis in Children and Young Adults (21)</b><br><br><i>Klein, Charles T. Mehlman and Mary McCarty</i><br><br>2009<br><br><i>Meta-analisi di studio osservazionale</i>   | Identificare e riassumere l'evidenza in letteratura sull'efficacia di trattamenti non chirurgici in bambini e adolescenti con spondilolisi e spondilolistesi (fino al 25% di scivolamento)                   | Outcome clinici o evidenza radiografica di unione della pars difettosa                                                                                                                                              | 15 studi osservazionali che misurano outcome clinici hanno avuto un tasso di successo pari all' 83,9% in 665 pazienti. Non ci sono significative differenze negli outcome utilizzando corsetto oppure no. Trattamenti non chirurgici hanno più efficacia su difetti unilaterali delle pars rispetto ai difetti bilaterali, così come una precoce diagnosi aumenta la probabilità di guarigione. |
| <b>Effect of sports modification on clinical outcome in children and adolescent athletes with symptomatic lumbar spondylolysis (22)</b><br><br><i>El Rassi, Takemitsu, Glutting, Shah.</i><br><br>2013<br><br><i>Studio Retrospettivo</i> | Questo studio è finalizzato a riferire la compliance di giovani atleti trattati conservativamente e chiarire gli effetti di modifiche nello sport sugli outcome clinici in caso di spondilolisi sintomatica. | I risultati dopo il trattamento conservativo vengono classificati in base al ripristino delle attività sportiva con o senza dolore: eccellente-buono-discreto e scarso(il paziente non torna all'attività sportiva) | Dopo analisi statistica si considera che l' interruzione della pratica sportiva per 3 mesi è considerato un metodo efficace come trattamento conservativo in giovani atleti con sintomatica spondilolistesi.                                                                                                                                                                                    |
| <b>Conservative treatment of lumbar spondylolysis in young soccer players (23)</b><br><br><i>Alvarèz-Díaz, Alentorn-Geli, et al.</i><br><br>2011<br><br><i>Case series</i>                                                                | Studio finalizzato a valutare outcomes funzionali in giovani giocatori di calcio con spondilolisi lombare sottoposti a trattamento conservativo.                                                             | Outcome funzionali e ritorno all'attività fisica                                                                                                                                                                    | Il trattamento conservativo di spondilolisi in giovani giocatori di calcio eseguito con interruzione dell'attività e riabilitazione, con o senza corsetto toraco-lombare, ha portato eccellenti risultati in termini di ritorno allo sport e attività fisica.                                                                                                                                   |

| TITOLO E AUTORE                                                                                                                                                                                            | OBIETTIVO                                                                                                                                                                                                                                                            | MISURE DI OUTCOME                                           | CONCLUSIONI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Conservative treatment of lumbar spondylolysis in childhood and adolescence. the radiological signs which predict healing (24)</b><br><br><i>Sairyo et al.</i><br><br>2009<br><br><i>Clinical Trial</i> | Lo scopo è quello di valutare se grado di lesione della pars (tramite CT) e la presenza o l'assenza di cambiamento di segnale nel peduncolo adiacente (tramite MRN pesata in T1 eT2), siano correlati per predire la guarigione ossea dopo trattamento conservativo. | CT Scan<br><br>MRN pesata in T1 eT2                         | Un grado iniziale di lisi al CT scan e un cambiamento del segnale nella RMN a livello del peduncolo adiacente, dopo un trattamento conservativo, rappresentano degli utili predittori per la guarigione ossea di una spondilolisi in bambini.                                                                                                            |
| <b>Painful lumbar spondylolysis among pediatric sports players. a pilot MRI study (25)</b><br><br><i>Sairyo et al.</i><br><br>2011<br><br><i>Clinical Trial</i>                                            | L'obbiettivo di questo studio è quello di chiarire le cause del LBP associato a spondilolisi in giovani atleti.                                                                                                                                                      | STIR(short time inversion recovery) MRI                     | Lo studio mostra che infiammazione è sempre presente a livello della pars interarticolare lesionata, e in alcuni casi anche a livello delle faccette adiacenti provocando quindi dolore diffuso a livello lombare durante l'attività sportiva.<br><br>Questa potrebbe essere la causa del fatto che il LBP sia associato alla spondilolisi negli atleti. |
| <b>Clinical Outcome of Symptomatic Unilateral Stress Injuries of the Lumbar Pars Interarticularis (26)</b><br><br><i>Debnath, Freeman, et al.</i><br><br>2007<br><br><i>Prospective case-series study</i>  | Valutare i risultati di trattamento chirurgico e conservativo nel caso di stress della pars unilaterale o spondilolisi.                                                                                                                                              | CT scan<br><br>Oswestry disability index (ODI)<br><br>SF-36 | Il trattamento conservativo in pazienti con spondilolisi ha dato percentuali elevate di successo pari a circa 81% dei pazienti trattati evitando la chirurgia.<br><br>Inoltre emerge dallo studio la correlazione con la mano dominante e lesione del lato controlaterale della pars negli sport di lancio.                                              |

| TITOLO E AUTORE                                                                                                                                                                                                                    | OBIETTIVO                                                                                                                                                                                 | MISURE DI OUTCOME                                                                                                                                               | CONCLUSIONI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Quality of life of patients with high-grade spondylolisthesis minimum 2 year follow-up after surgical and nonsurgical treatments (27)</b></p> <p><i>Bourassa-Moreau, et al.</i></p> <p>2013</p> <p><i>Clinical study</i></p> | <p>Descrivere i cambiamenti nella qualità di vita, relativi alla salute HRQOL, in giovani pazienti con alto grado di spondilolistesi trattati chirurgicamente o in modo conservativo.</p> | <p>Questionari SRS-22 per valutazione HRQOL iniziale e finale(ultimo Follow up).</p> <p>Esame neurologico, radiografico con valutazione dello scivolamento.</p> | <p>Viene dimostrato che in giovani pazienti con elevato grado di spondilolistesi, vi è un aumento significativo del HRQOL dopo trattamento chirurgico, specialmente in pazienti con HRQOL basso in fase iniziale.</p> <p>Il trattamento conservativo in giovani pazienti con elevato grado di spondilolistesi, può essere considerato in pazienti con HRQOL normale in fase iniziale, senza deficit neurologici e segni di progressione di scivolamento.</p> |

#### 4.3 SPONDILOLISI E SPONDILOLISTESI. CORRELAZIONE CON LBP IN GIOVANI ATLETI

E' stato dimostrato come spondilolisi e spondilolistesi nell'adulto non sia sempre correlato con sintomatologia dolorosa a livello lombare e che il rischio di progressione sia generalmente basso. Per questo motivo il trattamento è basato sulla classificazione di segni e sintomi e sul modello ICF, cioè è la clinica stessa a suggerire il trattamento più opportuno. (5) (28)

La presenza di spondilolisi e spondilolistesi diventa "più importante" nei bambini e adolescenti, soprattutto se immaturi e se presentano uno scivolamento superiore al 30%. In questi pazienti, soprattutto se atleti, il dato patoanatomico (lisi e/o listesi) sembra essere più correlato a LBP e inoltre il rischio di progressione è più alto. (5)

Sairyo et al, (25) attraverso uno studio pilota con soli 6 atleti giovani con spondilolisi che presentano mal di schiena si pone come obiettivo quello di chiarire le cause del LBP associato a spondilolisi nei giovani atleti.

Lo studio mostra che l' infiammazione è sempre presente a livello della pars interarticolare nei 6 soggetti valutati, che presentano spondilolisi identificata tramite CTscan come terminal stage (pseudoarthrosis), nel 58% dei casi anche a livello delle faccette adiacenti si nota attraverso studio con RMN lo stato di infiammazione.

Questo mostra come l' infiammazione sia sempre presente a livello della pars interarticolare lesionata e a volte anche a livello delle faccette adiacenti ad essa, provocando quindi dolore diffuso a livello lombare durante l'attività sportiva.

Lo studio di Iwamoto et al, (19), descrive l'approccio conservativo per reintegrare all'attività sportiva giovani atleti che presentano mal di schiena e spondilolisi. I pazienti selezionati sono 40 e riferiscono LBP di severità 3-4 (scala 0-4). L'approccio iniziale è con interruzione dell'attività sportiva e utilizzo di un corsetto lombosacrale. Dopo che il LBP viene marcatamente ridotto, il corsetto viene rimosso e inizia un training per il ripristino dell'attività sportiva. L' 87,5% dei pazienti, torna alle attività sportive, dopo una media di 5.4 mesi e nessuno dei pazienti ha sviluppato spondilolistesi.

Questi risultati suggeriscono che l'utilizzo di un corsetto lombosacrale, unito ad una restrizione delle attività sportive, sono un metodo efficace per ottenere una riduzione del mal di schiena e ritornare alle originali attività sportive.

Debnath et al, (26) nello studio descrivono i risultati di trattamento chirurgico o conservativo nel caso di stress della pars unilaterale o spondilolisi lombare in giovani sportivi.

In totale 42 pazienti che praticano sport a vari livelli, presentano mal di schiena durante o successivamente all'attività sportiva.

8 su 9 lanciatori di Cricket hanno la mano di lancio dominante destra e il difetto della pars risulta essere per tutti sul lato sinistro.

Tutti i 32 pazienti positivi al CTscan per lesione della pars interarticolare vengono sottoposti a protocollo con restrizione delle attività, corsetto e terapia fisioterapica per un periodo di 6 mesi.

Il programma fisioterapico prevede inizialmente esercizi aerobici a basso impatto ed esercizi di stabilizzazione lombare (stretching e rinforzo muscolatura addominale profonda), successivamente vengono inseriti esercizi sport specifici dinamici e ulteriore rinforzo e stabilizzazione lombare. (29) (26) (30)

Se i sintomi persistono dopo 6 mesi e un ulteriore CTscan conferma la non guarigione del difetto della pars viene considerato l'intervento chirurgico di riparazione diretta per ottenere buoni outcome clinici.

Il trattamento conservativo, ha dato percentuali elevate di successo pari a circa 81% dei pazienti trattati evitando la chirurgia che dopo un periodo di 6 mesi, seguendo lo specifico protocollo, sono potuti tornare gradualmente alla loro attività sportiva.

Inoltre, l'aumentata incidenza del difetto della pars del lato controlaterale negli sport di lancio, può indicare una correlazione con la mano dominante e la lesione. La pars interarticolare sinistra infatti, nei giocatori di Cricket che lanciano con la mano destra, è risultata essere la più colpita nonostante numericamente il lato destro è quello più comunemente affetto.

#### 4.4 TRATTAMENTO CONSERVATIVO O CHIRURGICO

L'approccio conservativo o chirurgico a questo tipo di problematica, è un aspetto che è stato studiato da diversi autori in diversi studi, molti dei quali però, sono stati esclusi perché non corrispondevano ai criteri di inclusione della presente revisione (31).

Bourassa-Moreau et al, (27) incentrano il loro studio sul parametro HRQOL (health-related quality of life) che viene descritto e studiato col questionario Scoliosis Research Society (SRS)-22 che ha dimostrato eccellenti validità e affidabilità e viene usato per valutare pazienti con basso grado o alto grado di spondilolistesi (32) (33), esso viene utilizzato in fase iniziale (sia per il gruppo trattato conservativamente che chirurgico) e all'ultimo follow-up.

Il loro obiettivo è quello di descrivere i cambiamenti nella qualità di vita, relativi alla salute HRQOL, in giovani pazienti con alto grado di spondilolistesi trattati chirurgicamente o in modo conservativo, dopo un minimo follow-up di 2 anni.

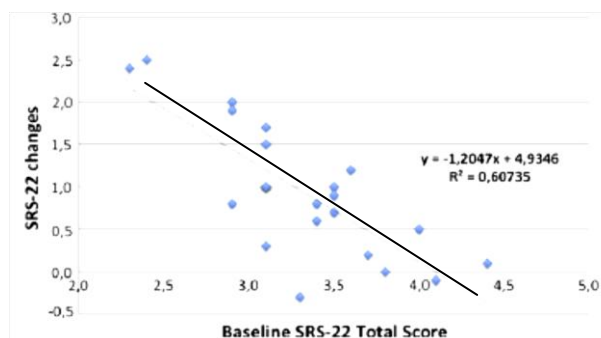
28 bambini e giovani adulti con spondilolistesi di alto grado o spondiloptosi: 23 vengono sottoposti a trattamento chirurgico (fusione e laminectomia) e 5 a trattamento conservativo.

Changes in SRS-22 score with surgical management

Changes in SRS-22 score

| SRS-22 Domains | Mean $\pm$ SD   | Range     |
|----------------|-----------------|-----------|
| Pain           | 1.19 $\pm$ 1.13 | -0.8, 3.4 |
| Appearance     | 1.09 $\pm$ 0.85 | -0.2, 2.6 |
| Activity       | 0.83 $\pm$ 0.85 | -1.0, 2.6 |
| Mental         | 0.50 $\pm$ 0.95 | -1.2, 3.6 |
| Satisfaction   | 1.24 $\pm$ 0.99 | -1.0, 3.5 |
| Total          | 0.94 $\pm$ 0.77 | -0.3, 2.5 |

Nel gruppo sottoposto a trattamento chirurgico i dati del questionario SRS-22 aumentano in modo significativo dopo l'intervento e vi è una correlazione negativa con il baseline SRS-22 score.



Questo indica una significatività statistica e quindi che i pazienti con basso score iniziale di HRQOL sono quelli che ottengono maggior beneficio dall'intervento chirurgico.

In giovani pazienti con elevato grado di spondilolistesi, vi è un aumento significativo del HRQOL dopo trattamento chirurgico, specialmente in pazienti con HRQOL basso in fase iniziale.

Il trattamento conservativo in giovani pazienti con elevato grado di spondilolistesi, può essere considerato in pazienti con HRQOL normale in fase iniziale, senza deficit neurologici e segni di progressione di scivolamento.

Anche lo studio di G.W.Lee et al, (20), mira a verificare se l'approccio chirurgico con riparazione diretta può essere associata a degli outcomes migliori nel trattamento di spondilolisi lombari in giovani pazienti, rispetto al trattamento conservativo. A tutti i pazienti selezionati per lo studio (84 trattamento conservativo - 61 trattamento chirurgico) viene eseguito un follow-up fino a 1 anno e gli outcomes principalmente indagati sono intensità di dolore a livello lombare con scala VAS e outcomes funzionali con scala Oswestry disability index (ODI) e SF-12.

I risultati ottenuti non sono statisticamente significativi per quanto riguarda l'intensità di dolore a livello lombare alla fine del follow up e allo stesso modo ODI e SF-12 non danno risultati significativi nei due gruppi.

Il tasso invece di complicate risulta essere significativamente maggiore dopo follow-up nel gruppo di trattamento chirurgico rispetto al gruppo di pazienti trattato in modo conservativo.(p=0.02)

| Complications             | Traditional care group (n=84) | Surgery group (n=61) | p Value |
|---------------------------|-------------------------------|----------------------|---------|
| Total number of patients  | 17 (20%)                      | 19 (31%)             | .02*    |
| Epigastric discomfort     | 10                            | 3                    |         |
| Gastric erosion           | 1                             | 0                    |         |
| Aggravating pain          | 4                             | 6                    |         |
| Pain on PSIS area†        | 0                             | 7                    |         |
| Drug-induced problems     | 2                             | 1                    |         |
| Neurologic deterioration  | 0                             | 1                    |         |
| Infection or inflammation | 0                             | 1                    |         |

Emerge quindi dal suddetto studio che, il trattamento conservativo nei pazienti giovani con spondilolisi, porta ad outcomes clinici simili e minor complicazioni dopo un follow-up a distanza di 1 anno, rispetto all'approccio chirurgico con riparazione diretta della lisi.

#### 4.5 UTILIZZO DI CORSETTI NEL TRATTAMENTO CONSERVATIVO

Da 1 degli articoli selezionati di Sairyo et al, (18), (37 pazienti più giovani di 18 anni) dopo aver classificato le spondilolisi sulla base dei risultati di CT scan, e aver affrontato un periodo di trattamento conservativo con corsetto rigido per 3 mesi, le percentuali di guarigione sono state del 94% per le lisi Iniziali (3,2 mesi di trattamento), del 64% per le progressive ad alta intensita' (5,4 mesi di trattamento), 27% per le progressive a bassa intensita' (5,7 mesi di trattamento). La guarigione per le lisi avanzate non e' mai avvenuta (0%). Pazienti con iniziale spondilolisi sono i migliori candidati per il trattamento con corsetto rigido perche' il 94% dei soggetti e' guarito nell'arco di 3 mesi.

Nel passato erano stati fatti studi di comparazione tra l'utilizzo di corsetti morbidi o rigidi, notando però che l'estensione lombare e la rotazione assiale possono essere importanti movimenti biomeccanici promotori di una spondilolisi lombare, è stato scelto quindi il Boston Overlap Brace come miglior corsetto da utilizzare (18).



Corsetto utilizzato per evitare movimenti potenzialmente dannosi: rotazioni ed estensioni

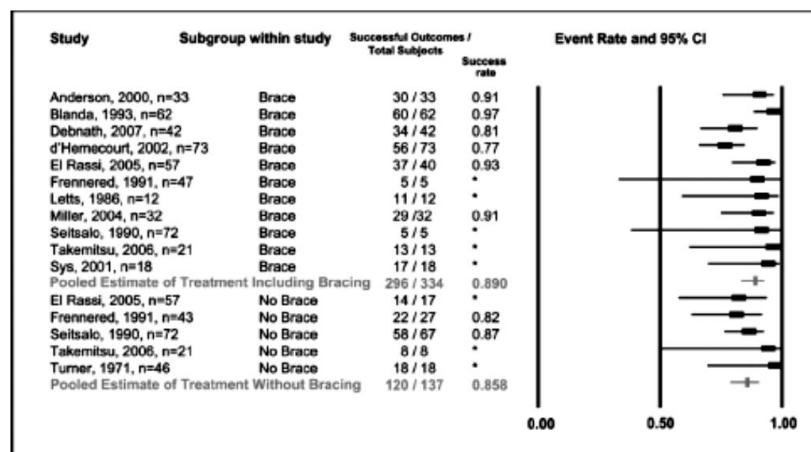
Anche lo studio di Iwamoto et al (19), inserisce l'utilizzo di corsetto lombosacrale abbinato a restrizione dell'attività sportiva per i selezionati 40 pazienti che riferiscono mal di schiena di severità 3-4 (scala 0-4).

Dopo che il LBP viene marcatamente ridotto, il corsetto viene rimosso e inizia un training per il ripristino dell'attività sportiva. L' 87,5% dei pazienti, torna alle attività sportive, dopo una media di 5.4 mesi e nessuno dei pazienti ha sviluppato spondilolistesi.

Questi risultati suggeriscono che l'utilizzo di un corsetto lombosacrale, unito ad una restrizione delle attività sportive, sono un metodo efficace per ottenere una riduzione del mal di schiena e ritornare alle originali attività sportive. (19)

Sempre a riguardo dell'utilizzo del corsetto anche Klein et al, (21), attraverso una metanalisi di studi osservazionali, valutano l'utilità, in termini di outcome clinici, dell'utilizzo o meno di corsetti, nel trattamento conservativo di spondilolisi e spondilolistesi di grado I in bambini e giovani adulti.

Nel sottogruppo di analisi, l' 89.0% dei soggetti trattati con corsetto ha risultati positivi negli outcome clinici, comparati con l'85.8% dei soggetti trattati senza corsetto, si può dire che non vi è una differenza significativa ( $P=0.75$ ) e quindi l'utilizzo di corsetti sembra essere ininfluente.



Nello stesso articolo inoltre la metanalisi degli studi osservazionali, (21), suggerisce che l' 83.9% dei 665 pazienti trattati conservativamente danno outcome clinici positivi fino almeno a 1 anno. Il 28% dei difetti mostrano evidenza radiologica di completa unione. Trattamenti non chirurgici hanno più efficacia sui difetti unilaterali delle pars rispetto ai difetti bilaterali, così come una precoce diagnosi aumenta la probabilità di guarigione.

## 4.6 TEMPISTICHE DEL TRATTAMENTO

El Rassi et al (22), descrivono gli effetti della modificazione dell'attività sportiva e tempi di interruzione di essa al fine di ottenere miglioramenti sugli outcome clinici e guarigione ossea in pazienti giovani con sintomatica spondilolisi.

Nello studio retrospettivo, 78 maschi e 54 femmine con età inferiore ai 18 anni vengono sottoposti a differenti trattamenti e si ottengono dei risultati statisticamente significativi per quanto riguarda il tempo di interruzione dell'attività sportiva:

i pazienti che sospendono l'attività sportiva per almeno 3 mesi hanno il 16,39 volte in più la possibilità di ottenere risultati "excellent" rispetto al gruppo che sospende l'attività per meno di 3 mesi.

Con risultati "excellent" si intende ritorno del precedente livello di gioco e attività sportiva senza dolore o fastidio durante l'attività.

E' risultato invece non significativo la correlazione tra guarigione ossea valutata radiograficamente e outcomes clinici.

| Variable        | $\beta$ Coefficient | Wald Test (z-Ratio) | Odds Ratio (95% CI) | P     |
|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------|
| Bony healing    | 0.087               | 0.007               | 1.091 (0.139–8.592) | 0.934 |
| Stopping sports | – 2.794             | 8.586               | 0.061 (0.009–0.397) | 0.003 |
| (Constant)      | 6.704               | 8.586               |                     |       |

I risultati ottenuti da questo studio sono coerenti con il recente studio di Alvarez-Diaz et al (23), in cui viene descritto il trattamento conservativo in giovani giocatori di calcio che presentano spondilolisi lombare.

Un totale di 34 pazienti maschi con età media di 15.7 anni che presentano spondilolisi, vengono trattati conservativamente con sospensione delle attività sportive e riabilitazione per 3 mesi, al termine di questo periodo, i pazienti che presentano ancora dolori a riposo o durante le ADL vengono trattati anche con corsetto toracolombare.

Il protocollo riabilitativo è identico per tutti i pazienti e consiste in esercizi di "core stability", stretching per la muscolatura addominale ed ischiocrurale e rotazioni senza dolore del tronco.

I pazienti che dopo 3 mesi non presentano dolori durante la flessione estensione del tronco e nei movimenti in rotazione e che sono negativi allo SPECT scan possono tornare progressivamente all'attività sportiva mentre gli altri continuano il trattamento e a tutti quanti viene effettuato un periodico follow up ogni 3 mesi fino a 2 anni totali.

| Variable                                                                       | Follow-up <sup>a</sup> |            |          |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|----------|
|                                                                                | 0-3 months             | 3-6 months | 2 years  |
| Need for thoracolumbar orthosis (pain at rest or during daily life activities) | 15 (44%)               | –          | –        |
| Returned to sports                                                             | –                      | 23 (68%)   | –        |
| Excellent results <sup>b</sup>                                                 | –                      | –          | 28 (82%) |
| Good results <sup>c</sup>                                                      | –                      | –          | 4 (12%)  |
| Fair results <sup>d</sup>                                                      | –                      | –          | 1 (3%)   |
| Poor results <sup>e</sup>                                                      | –                      | –          | 1 (3%)   |
| Pain at rest                                                                   | –                      | –          | 0 (0%)   |

I risultati estrapolati da questo studio sono in linea con quello precedente: il tempo medio di sospensione dell'attività sportiva è di 3.9 mesi e di 5.2 per un completo ritorno allo sport. A 2 anni di follow up l'82% dei pazienti ottengono "Excellent" risultati come mostrato in tabella.

Si è giunti quindi alla conclusione che trattamento conservativo di spondilolisi lombare in giovani calciatori sfruttando periodo di stop dall'attività sportiva e riabilitazione, con utilizzo o meno di ortesi, è associato ad un risultato eccellente in termini di ritorno alle attività sportive.

## 4.7 PREVISIONI E IMMAGINI DIAGNOSTICHE

Utile nella scelta di un trattamento conservativo in giovani che presentano spondilolisi è anche il fatto che attraverso semplici esami diagnostici si possano fare delle previsioni sul risultato del trattamento.

Nello studio di Sairyo, Sakay, Yasui (24), in cui 23 pazienti con età media di 13,5 anni vengono utilizzati come campione, si nota che giovani con spondilolisi a livello lombare con difetto iniziale valutato tramite CT scan e alto segnale positivo a livello del peduncolo adiacente in RMN pesata in T2, sono i pazienti nei quali c'è maggior possibilità di ottenere buoni risultati di guarigione ossea attraverso trattamento conservativo utilizzando un corsetto rigido.

| CT stage    | HSC on MRI | Number of cases | Healing ratio (%) |
|-------------|------------|-----------------|-------------------|
| Early       | (+)        | 15              | 86.7              |
|             | (-)        | 0               | N/A*              |
| Progressive | (+)        | 10              | 60.0              |
|             | (-)        | 9               | 0.0               |
| Terminal    | (+)        | 0               | N/A               |
|             | (-)        | 7               | 0.0               |

La presenza di questi due reperti radiografici, rappresenta un fattore positivo, per predire la guarigione ossea dopo trattamento conservativo in giovani con spondilolisi utilizzando corsetto rigido. (18)

## 5 DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Dalla revisione diversi articoli sottolineano l'importanza della conduzione anamnestica, (21) (20), questa risulta essere di fondamentale importanza per cercare di ottimizzare e di valutare un trattamento impostato su segni e sintomi, il modello dell' ICF e la fase della lesione. (18)

Per quanto riguarda la progressione, diversi autori, (8) (12) (15) (16), sostengono che scivolamenti inferiori al 30% è raro che progrediscono ulteriormente però altrettanto importante diventano le immagini diagnostiche quali per esempio la RMN che aiutano a descrivere il grado di deterioramento del disco intervertebrale il quale se intatto può essere maggiormente promotore di scivolamento listesico.

Oltre a questo si è potuto notare in alcuni studi, (18) (24), come l'utilizzo delle immagini diagnostiche è risultato utile come strumento per predire la guarigione ossea dopo trattamento conservativo in giovani con spondilolisi, utilizzando un corsetto rigido.

Negli studi valutati e revisionati si notano le alte percentuali di guarigioni ottenute approcciandosi in modo conservativo a lesioni spondilolitiche utilizzando o meno anche ortesi quali corsetti lombosacrali rigidi. (26) (19) (23)

L'utilizzo del corsetto durante un trattamento conservativo può essere valutato, come si è visto dagli studi presentati sembra in alcuni casi favorire e aiutare nella guarigione e nelle tempistiche. (22) (18)

Considerando la fascia di età giovane analizzata in questa revisione, la prognosi benigna, il trattamento conservativo e l' utilizzo o meno di ortesi lombosacrali, troviamo buoni risultati già dopo 3 mesi di interruzione dalle attività sportive, questo rappresenta un altro aspetto positivo per le tempistiche ragionevoli di trattamento. (22) (23)

Oltre all' interruzione delle attività fisiche, anche un programma fisioterapico mirato principalmente al rinforzo e allungamento della muscolatura profonda addominale risulta essere di grande aiuto: esercizi aerobici a basso impatto ed esercizi di stabilizzazione lombare, successivamente vengono inseriti esercizi sport specifici dinamici e ulteriore rinforzo e stabilizzazione lombare. (22) (23) (29)

I casi di scivolamenti listesici importanti in età evolutiva, fino a gradi di spondiloptosi, affiancati da nessun segno di deterioramento del disco, possono e devono essere portati all'attenzione e valutati da un chirurgo-ortopedico.

Anche nei pazienti che risultano essere asintomatici, si è visto come si ottengano miglioramenti significativi in termini del parametro HRQOL (health-related quality of life) con approccio chirurgico, d'altro canto la valutazione deve anche considerare come sia significativo il tasso di complicanze nel gruppo di trattamento chirurgico rispetto al gruppo di pazienti trattato in modo conservativo. (20) (27)

Altro aspetto di rilevante importanza da ricercare nella fase anamnestica è la partecipazione a sport che prevedano iperestensioni o rotazioni frequenti del rachide, queste possono esitare in fratture da stress e da fatica come è stato descritto. (22) (25) Spesso viene riferita sintomatologia dolorosa a livello lombosacrale: gli studi indicano, (25) (19), come l' infiammazione sia sempre presente a livello della pars interarticolare lesionata e a volte anche a livello delle faccette adiacenti ad essa, provocando quindi dolore diffuso a livello lombare durante l'attività sportiva.

Da tenere in considerazione inoltre l'aumentata incidenza del difetto della pars del lato controlaterale negli sport di lancio, può indicare una correlazione con la mano dominante e la lesione. (26)

In conclusione possiamo affermare che, la conduzione anamnestica con ricerca di segni e sintomi e attitudini sportive potenzialmente dannose, l'ottimizzazione e l'impostazione utilizzando il modello dell' ICF, devono porre il paziente al centro del trattamento analizzandolo da ogni punto di vista bio-psico-sociale al fine di ottenere con i mezzi più idonei il miglior risultato nella gestione della problematica descritta.

Dalla ricerca effettuata e dagli studi analizzati sembra chiaro come ci sia la necessità di intraprendere ulteriori studi e trial clinici controllati e randomizzati con un numero maggiore di pazienti, per poter stabilire quale sia l'ottimale percorso riabilitativo conservativo da intraprendere in bambini e giovani che presentano spondilolisi e spondilolistesi.

## 6 BIBLIOGRAFIA

1. *Spondylolysis and spondylolisthesis: a narrative review of etiology, diagnosis, and conservative management.* **Daniel Haun, Norman Kettner.** s.l. : J Chiropr Med 4:206–217., 2005.
2. *Spondylolysis and spondylolisthesis in the pediatric and adolescent population.* **Logroscino, Mazza, Aulisa, Pitta, Pola.** s.l. : Child's Nerv Syst 17:644–655, 2001.
3. *Lumbar and lumbosacral spondylolisthesis.* **Wiltse, Rothman, Milanowska.** s.l. : The Lumbar Spine, pp471-499, 1990.
4. *Spondylolisthesis in Children. Cause, Natural History and management.* **Lonstein, John E.** s.l. : Spine 15:2640-2648, 1999.
5. *Lezioni MRDM XII Edizione. Docente M.Minacci.* **Minacci, et al.** 2013-2014.
6. *Classification of Spondylolisthesis as a Guideline for Treatment.* **Marchetti P, Bartolozzi.** s.l. : The textbook for spinal surgery, 2nd edition. pp 1211-54, 1997.
7. *Spondylolisthesis.* **Meyerding.** s.l. : Surg Gynecol Obstet pp371-377, 1932.
8. *Spondylolysis and spondylolisthesis in children and adolescent.* **Tsirikos, Garrido.** s.l. : J Bone Joint Surgery 92-B: 75-9, 2010.
9. *Management of Spondylolysis and Spondylolisthesis in the pediatric and adolescent population.* **Smith and Hu.** s.l. : DISORDERS OF THE PEDIATRIC AND ADOLESCENT SPINE, 1999.
10. *Biomechanical evaluation of predictive parameters of progression in adolescent isthmic spondylolisthesis. a computer modeling and simulation study.pdf.* **Sevrain, et al.** s.l. : Scoliosis. 18;7(1):2., 2012.
11. *Conservative treatment in Spondylolisthesis.* **Magora.** s.l. : Clinical Orthopedics and related research, N 117, , June 1976.
12. *The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis. 45-Year follow-up evaluation.* **Beutler, et al.** s.l. : SPINE, 2003.
13. *Diagnosis and conservative management of degenerative lumbar spondylolisthesis.* **Leonid Kalichman, David J. Hunter.** s.l. : Eur Spine J 17:327–335, 2008.
14. *Management of Spondylolysis and Spondylolisthesis in the pediatric and adolescent population.* **Hu, Smith &.** s.l. : DISORDERS OF THE PEDIATRIC AND ADOLESCENT SPINE, 1999.
15. *Nonoperative Treatment of Symptomatic Spondylolysis.* **Kurd, Patel, Norton, Picetti, Friel, Vaccaro.** s.l. : J Spinal Disord Tech ,Volume 20, Number 8,, December 2007.
16. *Spondylolysis and spondylolisthesis in children and adolescents I. Diagnosis, natural history, and nonsurgical management.* **Cavalier, Herman, Pizzutillo, et al.** s.l. : J Am Acad Orthop Surg 14:417-424, 2006.

17. *Use of the one-legged hyperextension test and magnetic resonance imaging in the diagnosis of active spondylolysis.* **Masci, Pike, Malara et al.** s.l. : Br J Sport MEd 40:940-946, 2006.
18. *Conservative treatment for pediatric lumbar spondylolysis to achieve bone healing using a hard brace: what type and how long?* **Sairyo, Sakai, Yasui, Akira Dezawa.** 2012., J Neurosurg Spine 16:610–614.
19. *Returning Athletes with sever low back pain and spondylolysis to orginal sporting activities with conservative treatment.* **Iwamoto, Takeda, Wakano.** s.l. : Scand J Med Sci Sport 14:346-351, 2004.
20. *Comparison of surgical treatment with direct repair versus conservative treatment in young patients with spondylolysis. a prospective, comparative, clinical trial.* **G.W Lee, et al.** s.l. : The Spine Journal, 2015.
21. *Nonoperative Treatment of Spondylolysis and Grade I Spondylolisthesis in Children and Young Adults.* **Klein, Charles T. Mehlman and Mary McCarty.** s.l. : J Pediatr Orthop & Volume 29, Number 2, March 2009.
22. *Effect of sports modification on clinical outcome in children and adolescent athletes with symptomatic lumbar spondylolysis.* **El Rassi, Takemitsu, Glutting, Shah.** s.l. : Am.J.Phys.Med. Rehabilitation Vol.92 No.12, 2013.
23. *Conservative treatment of lumbar spondylolysis in young soccer players.* **Alvarèz-Díaz, Alentorn-Geli, et al.** s.l. : Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 19:2111-2114, 2011.
24. *Conservative treatment of lumbar spondylolysis in childhood and adolescence. The radiological signs which predict healing.* **Sairyo, Sakai, Yasui.** s.l. : J. of Bone and Joint surgery. Vol 91-B, 2009.
25. *Painful lumbar spondylolysis among pediatric sports players. a pilot MRI study.* **Sairyo, et al.** s.l. : Arch Orthop Trauma Surg 131:1485-1489, 2011.
26. *Clinical Outcome of Symptomatic Unilateral Stress Injuries of the Lumbar Pars Interarticularis.* **Debnath, Freeman, et al.** s.l. : Spine Vol.32 N.9 pp 995-1000, 2007.
27. *Quality of life of patients with high-grade spondylolisthesis minimum 2-year follow-up after surgical and nonsurgical treatments.* **Bourassa-Moreau, et al.** s.l. : The Spine Journal, 2013.
28. *Systematic review of observational studies reveals no association between low back pain and lumbar spondylolysis with or without isthmic spondylolisthesis.* **Andrade, Ashton, Wray, Brown, Bartanusz.** s.l. : Eur Spine Journal, 2015.
29. *Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis.* **O' Sullivan, Towmey, Allison.** s.l. : SPINE Vol22 number 24, pp2959-2957, 1997.
30. *A systematic review of physiotherapy for spondylolysis and spondylolisthesis.* **Margaret L. McNeely, G. Torrance, D. J. Magee.** s.l. : Manual Therapy 8(2), 80–91, 2003.
31. *Surgical Compared with Nonoperative Treatment for Lumbar Degenerative Spondylolisthesis.* **Weinstein, Lurie, Tosteson, Zhao, Blood.** s.l. : J Bone Joint Surg Am. ;91:1295-304, 2009.
32. *Posterolateral, anterior, or circumferential fusion in situ for high-grade spondylolisthesis in young patients: a long-term evaluation using the Scoliosis Research Society questionnaire.* **Helenius I, Lamberg T, Osterman K, et al.** s.l. : Spine 31:190–6., 2006.

33. *Scoliosis research society outcome instrument in evaluation of long-term surgical results in spondylolysis and low-grade isthmic spondylolisthesis in young patients.* **Helenius I, Lamberg T, Osterman K, et al.** s.l. : Spine 30:336–41., 2005.