



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. 2015/2016

Campus Universitario di Savona

# **Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.**

Candidata:

Fisioterapista Poggio Martina

Relatrice:

Fisioterapista Casagrande Carolina

## INDICE

<b>ABSTRACT.....</b>	<b>3</b>
<b>1 INTRODUZIONE.....</b>	<b>4</b>
1.1 DEFINIZIONE.....	4
1.2 CLASSIFICAZIONI.....	4
1.3 EPIDEMIOLOGIA.....	5
1.4 EZIOLOGIA E STORIA NATURALE.....	5
1.5 VALUTAZIONE.....	7
1.5.1 SCREENING.....	7
1.5.2 VALUTAZIONE FISIOTERAPICA.....	8
1.5.3 VALUTAZIONE RADIOLOGICA.....	9
1.6 TRATTAMENTO.....	10
<b>2 MATERIALI E METODI.....</b>	<b>12</b>
2.1 STRATEGIA DI RICERCA.....	12
2.1.1 PAROLE CHIAVE UTILIZZATE SU PEDRO.....	12
2.1.2 STRINGA DI RICERCA UTILIZZATA SU PUBMED.....	12
2.1.3 STRINGA DI RICERCA UTILIZZATA SU GOOGLE SCHOLAR.....	12
2.2 CRITERI DI INCLUSIONE.....	13
2.3 CRITERI DI ESCLUSIONE.....	13
2.4 ARTICOLI INCLUSI.....	13
<b>3 RISULTATI.....</b>	<b>15</b>
3.1 VALUTAZIONE METODOLOGICA.....	21
<b>4 DISCUSSIONE.....</b>	<b>22</b>
<b>5 CONCLUSIONI.....</b>	<b>32</b>
5.1 PUNTI CHIAVE.....	33
<b>6 BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>34</b>
6.1 ALLEGATO 1.....	38

## ABSTRACT

**Background:** la scoliosi è una deformità tridimensionale della colonna e nella maggiorparte dei casi è idiopatica. Di solito si presenta durante la crescita e peggiora sino alla maturazione ossea, con un picco a inizio pubertà e alle soglie dell'adolescenza. Generalmente è asintomatica, e si cura per arrivare a fine crescita ossea sotto una soglia critica, per poter ridurre il rischio di progressione e di cattiva funzionalità in età adulta.

**Obiettivi:** valutare i trattamenti conservativi descritti in letteratura (ad esclusione del busto), in modo da riuscire ad individuare gli elementi cardine del trattamento riabilitativo.

**Materiali e metodi:** è stata condotta una revisione sistematica sulle principali banche dati (Medline, Pedro, Google Scholar e Cochrane Library). Sono stati esclusi articoli riguardanti scoliosi secondarie o acquisite, trattate con corsetti o chirurgia e adulti. Non sono stati dati limiti temporali e sono stati esclusi case report, case study e articoli che non prevedevano un gruppo controllo.

**Risultati:** in totale sono stati analizzati 1033 articoli, dopo la lettura dei titoli, di alcuni abstract e dopo aver escluso i duplicati, sono rimasti 52 articoli. Dopo la lettura dei full text e l'esclusione di 16, che appartenevano alla letteratura secondaria, sono rimasti 8 articoli: quattro RCT, un CT, un retrospettivo di coorte, osservazionale prospettico controllato di coorte e un controllato prospettico.

**Conclusioni:** sembra esserci una moderata evidenza per gli esercizi specifici per raggiungere outcome, quali la riduzione dell'angolo Cobb, dell'angolo di rotazione del tronco e per migliorare la qualità di vita dei pazienti. Il trattamento deve essere basato sulla correzione della curva scoliotica nei tre piani dello spazio. Esso deve essere personalizzato a seconda dell'entità della curva, della localizzazione, della maturità scheletrica, con difficoltà crescente con il procedere della terapia. È necessario però incentivare studi di maggiore qualità metodologica prima che l'utilizzo degli esercizi specifici possa essere raccomandato nella pratica clinica.

**Parole chiave:** Scoliosi, esercizi, trattamento conservativo, autocorrezione, terapia manuale, approccio non chirurgico, no corsetto.

## **1 INTRODUZIONE**

### **1.1 DEFINIZIONE**

Dalle linee guida redatte dalla SIMFER, la scoliosi viene definita come “una complessa deformità strutturale della colonna vertebrale che si torce sui tre piani dello spazio; sul piano frontale si manifesta con un movimento di flessione laterale, sul piano sagittale con una alterazione delle curve, il più spesso provocandone una inversione, sul piano assiale con un movimento di rotazione” [1].

La curvatura sul piano frontale (radiografia in veduta postero-anteriore in posizione eretta sotto carico) è misurata con l'angolo tra la limitante somatica superiore e quella inferiore (angolo di Cobb, che rimane il gold standard di riferimento). Nelle linee guida internazionali si parla di scoliosi in caso di gradi Cobb maggiore di 10° [2].

La classificazione ICF può essere applicata anche al paziente affetto da scoliosi idiopatica. Gli impairment sono classificabili come danni neuromotori, biomeccanici ed estetici. Per quanto riguarda i possibili impairment psicologici, occorre sempre ricordare che si parla di giovani pazienti che vengono trattati in un duplice momento delicato: quello della crescita e sviluppo puberale e quello dell'incontro/scontro con il proprio corpo affetto da una patologia come la scoliosi. Le disabilità e le limitazioni nella partecipazione riguardano in gran parte la scoliosi adulta, in particolare il possibile rischio di dolore o la riduzione della capacità di sforzo o delle attività della vita quotidiana o professionale. [3]

### **1.2 CLASSIFICAZIONI**

Vi sono diverse classificazioni a seconda dell'eziologia, dalla riducibilità della curva, dell'età della prima osservazione, dell'entità e delle sede della curva [2].

Solo per pochi pazienti (20-30%) si può parlare di “scoliosi secondaria”, cioè causata da malformazioni congenite del rachide o del torace (ad esempio generata da difetti di formazione vertebrale o da fusione costale) o correlata a disordini neurologici o muscolari o iatrogene (ad esempio in seguito a toracotomia o laminectomia).

Generalmente si parla di “scoliosi idiopatica” (70-80%), cioè non è possibile determinare la causa della deformità. Probabilmente può essere considerata una patologia genetica multifattoriale complessa, in cui c'è spesso (e non sempre) una storia familiare positiva, ma non è completamente chiaro il modello di ereditarietà.

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.

A seconda della riducibilità della colonna si parla di scoliosi strutturata e non strutturata. L'atteggiamento scoliotico è una deviazione laterale del tutto riducibile in decubito supino: clinicamente senza gibbo, radiologicamente senza rotazione. La scoliosi strutturata invece presenta vertebre e dischi deformati e la curva laterale si associa ad una rotazione che si traduce in gibbo o in una salienza paravertebrale.

In base all'età della prima osservazione, possiamo distinguere in scoliosi infantile (fino a 3 anni), giovanile (fino alla pubertà), adolescenziale (fino alla completa maturità ossea) e dell'adulto. Prima è riscontrabile tale patologia, tanto peggiore è la prognosi di aggravamento.

A seconda dell'entità della curva possiamo distinguere in scoliosi lievi ( $<30^\circ$ ), moderate ( $30^\circ-50^\circ$ ) e gravi ( $>50^\circ$ ).

La localizzazione della curva, invece, viene definita considerando le vertebre limitanti e le vertebre apicali. Ad esempio, si parla di una "curva cervico-dorsale" con apicale a livello D2 o superiore, oppure "curva dorsale" con vertebra limitante inferiore a livello di D12 o superiore, o ancora "curva dorso-lombare" con vertebra apicale D12-L1 e limitante inferiore lombare, oppure "curva lombare" con vertebra apicale L2 e limitante inferiore lombare.

### 1.3 EPIDEMIOLOGIA <sup>[3]</sup>

La prevalenza complessiva della scoliosi riportata in letteratura è variabile dallo 0,93% al 12% e sembra variabile a seconda della latitudine. Circa il 10% di questi casi riportati richiede un trattamento conservativo, mentre circa lo 0,1-0,3% richiede una correzione chirurgica. Il rapporto femmina-maschi varia: quando l'angolo Cobb è compreso tra  $10^\circ$  e  $20^\circ$  il rapporto sembra simile (1, 3:1), aumenta a 5,4: 1 se l'angolo è compreso tra  $20^\circ$  e  $30^\circ$  e arriva fino a 7:1 per angoli superiori a  $30^\circ$ .

### 1.4 EZIOLOGIA E STORIA NATURALE

Come detto in precedenza, generalmente la scoliosi è idiopatica, cioè la causa di insorgenza è ignota, ma sembrerebbe esserci una causa multifattoriale. Inoltre, sembra esserci una componente epigenetica: sono stati individuati diversi geni, ma non vi è una correlazione certa. Il ruolo dei fattori genetici è enfatizzato e confermato dalla tendenza a presentarsi in determinate

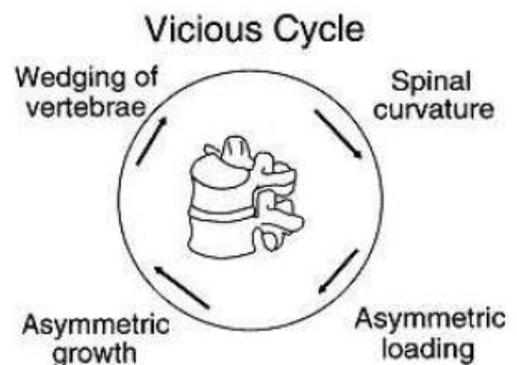


Fig.1 Il circolo vizioso di Stokes <sup>[4]</sup>.

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.

famiglie e i ricercatori suggeriscono un disturbo ereditario nella struttura e nella funzione dei recettori degli estrogeni.

A differenza del meccanismo eziologico ignoto, ci sono diversi studi per spiegare i possibili meccanismi patogenetici generanti la curvatura scoliotica [4]. Questi derivano dagli studi di Ian Stokes, che ha individuato una causa biomeccanico-mediata (figura 1).

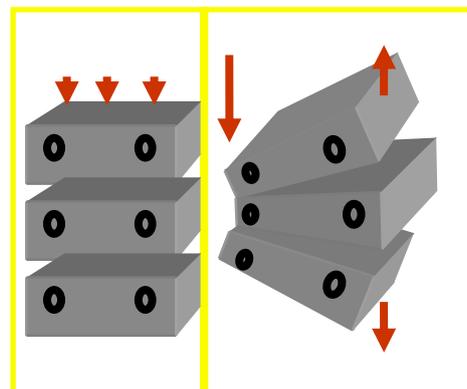


Fig. 2 I carichi asimmetrici [4].

Egli descrive come i carichi asimmetrici su ogni vertebra (figura 2) instaurano un vero e proprio circolo vizioso: la curvatura laterale della colonna produce un carico asimmetrico sulla colonna vertebrale immatura, che a sua volta provoca la crescita asimmetrica e quindi la deformità a cuneo progressiva. Sia il disco che i piatti vertebrali sembrano contribuire all'evoluzione della scoliosi, ma i loro relativi contributi non sono ancora ben definiti. Inoltre, dagli studi di Stokes è emerso che la crescita vertebrale asimmetrica sembra dipendere anche dalla strategia di attivazione neuromuscolare. Questa scoperta suggerisce che ogni individuo può adottare diverse strategie e determinare diversi carichi sulla colonna vertebrale e questo potrebbe spiegare perché alcune persone sviluppano scoliosi più progressive rispetto ad altre. Questo offre anche interessanti spunti per quanto riguarda la il trattamento della scoliosi.

Anche per quanto riguarda la storia naturale, mancano ancora conoscenze veramente esaustive, anche se negli ultimi anni sono state pubblicate diverse metanalisi [2]. Riferendosi alla scoliosi adolescenziale si può affermare comunque che per curve inferiori a 30° a fine maturazione ossea non si prevede peggioramento in età adulta. In letteratura gli autori sembrano essere concordi sul fatto che più le curve superano i 40°-50° e maggiore sarà la probabilità di problemi di salute nella vita adulta, ridotta qualità di vita, maggiore deformità estetica e disabilità visibile, nonché dolore e limitazioni funzionali progressive. La funzionalità cardiopolmonare non sembra essere compromessa, se non in curve toraciche alte >80° associate ad ipocifosi. L'incidenza di mal di schiena in età adulta sembra sovrapponibile alla popolazione generale, l'intensità del dolore non correla con l'entità della curva, mentre le curve dorso-lombari sembrano maggiormente correlate al dolore. Le curve lievi e moderate non peggiorano in gravidanza, non vi sono differenze nel modo di partorire (naturale o cesareo) e nelle complicanze possibili.

## 1.5 VALUTAZIONE <sup>[3]</sup>

### 1.5.1 SCREENING

In questi anni è stata a lungo dibattuta l'utilità dello screening nella scoliosi: c'è la contrapposizione tra il rapporto costi/benefici e il rischio di ipertrattare persone che non necessitano di trattamento specifico, in contrapposizione alla necessità di fare una diagnosi precoce. <sup>[2]</sup>

Ad oggi sembra esserci un accordo sull'importanza di identificare precocemente l'anormalità per poter offrire cure adeguate, senza danneggiare fisicamente e psicologicamente l'individuo, arrivando ad un miglior successo nel trattamento conservativo <sup>[3,5]</sup>.

Lo screening di I livello va effettuato in un'età compresa tra i 10-12 anni e consente di valutare le alterazioni sul piano frontale e sagittale. Sul piano frontale occorre far flettere anteriormente il busto del paziente in avanti, con il capo chino, le braccia rilassate e gli arti inferiori estesi (test di Adams). In tal modo si possono evidenziare e quindi misurare eventuali gibbi e identificarne la localizzazione. La positività di tale test è patognomonica di scoliosi <sup>[3]</sup>. La misurazione nel punto in cui c'è il dislivello tra i due lati viene fatta con il metodo di Bunnell utilizzando un inclinometro



Fig. 3 Misurazione con scoliometro <sup>[6]</sup>.

(scoliometro, figura 3) per determinare l'angolo di rotazione del tronco (ATR). Questo strumento è dotato di una sensibilità stimata intorno al 100% e la sua specificità intorno al 47% se si sceglie un ATR di 5°. Un ATR di 7° ha invece una sensibilità dell'83% ma una specificità dell'86% <sup>[6]</sup>. Durante lo screening se l'ATR è uguale o superiore a 7° Bunnell è opportuno inviare ad una visita specialistica (II livello). Se è uguale o superiore a 3° è necessario ricontrollare il paziente a 6 mesi, per vedere se persistono eventuali asimmetrie di scapole, spalle, emitorace o fianchi.

Con l'uso del filo a piombo si può misurare anche l'eventuale strapiombo laterale, misurando in mm la distanza dalla linea interglutea alla spinosa di C7.



Fig. 4 Misurazione con filo a piombo <sup>[2]</sup>.

Inoltre è raccomandata anche una valutazione del piano sagittale (figura 4), misurando con un righello e con il filo a piombo la distanza in mm tra l'apofisi spinosa di C7 e L3. Se la somma

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.  
delle distanza C7+ L3 risultano maggiori di 90 mm e a livello di L3 è superiore di 55 mm  
bisogna inviare il paziente alla visita di approfondimento specialistico (II livello) [2].

### **1.5.2 VALUTAZIONE FISIOTERAPICA**

E' importante andare a fare un'attenta valutazione globale del rachide per poter impostare un piano di lavoro individualizzato sulla base delle caratteristiche strutturali e funzionali del paziente.

Oltre alle misurazioni descritte per lo screening (gibbi, strapiombo e frecce), per una valutazione più oggettiva e ripetibile dell'estetica del paziente in letteratura è stata proposta e validata la scala semiquantitativa TRACE (Trunk Aesthetic Clinical Evaluation) [7]. Occorre osservare posteriormente il paziente in piedi in posizione neutra e dare un punteggio da 7 a 12 suddiviso in diversi sottogruppi. I punteggi sono 0-3 per le spalle (0 simmetriche, 1 lievemente asimmetriche, 2 moderatamente, 3 importante asimmetria), 0-2 per l'emitorace, 0-2 per le scapole e 0-4 per i fianchi. La ripetibilità intra-osservatore è buona e quella interosservatore è scarsa; 3 punti su 7 sono il cambiamento minimo significativo tra due valutazioni differenti.

Inoltre possono essere proposti dei test per la valutazione delle condizioni fisiche del soggetto, indagando soprattutto i distretti corporei interessati direttamente o indirettamente dalla patologia [8].

Ad esempio, occorre valutare l'eventuale presenza di retrazioni muscolari che possono incidere sulla postura del ragazzo (esempio il test di Thomas o la valutazione degli ischiocrurali). Occorre indagare la mobilità della colonna con i test attivi di flessione, estensione, inclinazione laterale e rotazione. E' anche importante valutare il tono-trofismo e la forza muscolare: ad esempio si può proporre il test di Sorensen per la forza degli estensori del tronco.

Infine non bisogna trascurare una valutazione dell'equilibrio e del controllo posturale: in letteratura ci sono molte proposte, ma di facile esecuzione può essere proposto il One Leg Stance Test oppure lo Standing Balance Test [2].

Nelle linee guida del 2011 [3] viene raccomandato di fare valutazioni cliniche almeno due volte all'anno, a parte nei periodi di rapida crescita (spinta puberale e primi 3 anni di vita) e di eseguire una radiografia all'anno.

### 1.5.3 VALUTAZIONE RADIOGRAFICA

Come già detto in precedenza il gold standard proposto in letteratura è la misurazione dei gradi Cobb. La radiografia, che deve essere proposta al paziente, deve essere di tutta la colonna in carico e in proiezione anteroposteriore e latero-laterale.

Dalla radiografia si ottengono molte informazioni importanti, come i gradi Cobb, il grado di maturazione ossea, l'entità di rotazione vertebrale, le alterazioni di forma dei corpi vertebrali e l'eventuale presenza di eterometrie degli arti inferiori [8].

E' anche vero però che la radiografia ha comunque dei limiti, perché non tiene conto della

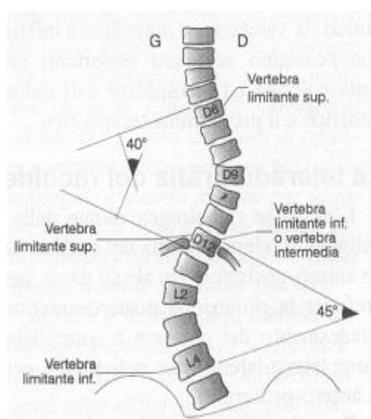


Fig. 5 Misurazione angolo di Cobb [2].

tridimensionalità della patologia, non consente una valutazione dinamica del rachide ed è una metodica invasiva.

Per quanto riguarda la misurazione dell'entità della curva (figura 5), occorre individuare tre vertebre chiave per ogni curva:

- Le limitanti superiori e inferiori che sono le vertebre con maggiore inclinazione sul piano frontale
- L'apicale interposta, che è la vertebra meno inclinata sul piano frontale e la più ruotata sul piano orizzontale.

Poi viene misurato l'angolo tracciato tra le due rette tangenti alle limitanti superiore e inferiore.

Nella misurazione dell'angolo di Cobb è stata rilevata una variabilità intra-esaminatore ed inter-esaminatore rispettivamente di 3-5° e 6-7°.

Il segno di Risser (figura 6) è un ulteriore parametro radiografico di valutazione, utile a dare una indicazione sullo stato di crescita del paziente. Esso si basa sulla valutazione della comparsa e dello sviluppo del nucleo di ossificazione della cresta iliaca. [8]. La "copertura" delle creste iliache si può distinguere in fase 0 = non è presente il nucleo di ossificazione, 1 = copertura da 0 al 25% della cresta iliaca solitamente in senso latero-mediato, 2= copertura dal 25 al 50% della cresta iliaca, 3= copertura dal 50 al 75% della cresta iliaca, 3/4= copertura dal 75 al 100% della cresta iliaca, 4= iniziale fusione del nucleo di ossificazione, solitamente in senso medio-laterale e 5= fusione completa.

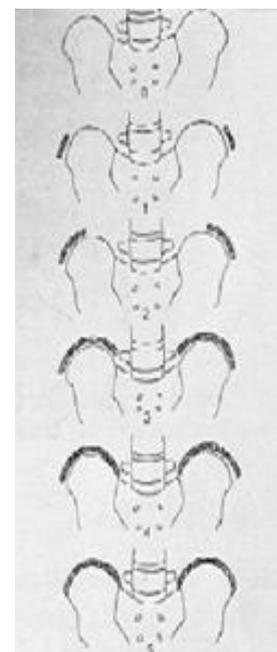


Fig. 6 Il grado Risser [2]

Dal 2014 in letteratura si raccomanda l'ulteriore valutazione della fusione della cartilagine della triradiata, che è stato visto come importante segno prognostico [9]. Quindi sono stati aggiunti i

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.

valori 0- dove la cartilagine triradiata non è ossificata e 0+ quando è ossificata. In letteratura si evidenzia anche che l'arrivo del menarca non può essere considerato come indice per determinare la maturità scheletrica [10].

Per quanto riguarda la correlazione tra velocità di crescita e grado Risser (figura 7), ci sono forti evidenze che esiste un forte rischio di progressione nei pazienti che passano da Risser 0 a 1. Lo scatto di crescita durante la pubertà comporta un'accelerata crescita longitudinale degli arti, la quale provoca una sproporzione temporanea del corpo (arti lunghi e tronco corto). Successivamente, la crescita longitudinale avviene anche nello scheletro assiale ed è il periodo di maggiore progressione della scoliosi idiopatica. Dopo il completamento della crescita vertebrale, il potenziale di progressione della scoliosi idiopatica è molto più basso [3].

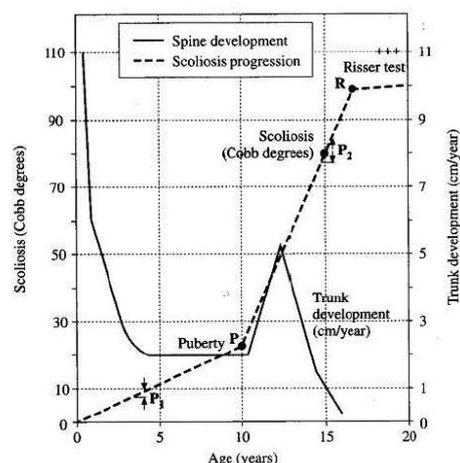


Fig. 7 Correlazione tra velocità di crescita e grado Risser [3].

## 1.6 TRATTAMENTO

Il trattamento deve essere graduato in base alla gravità attuale della deformità, ma anche correlato alla potenzialità evolutiva. Il trattamento deve essere:

- precoce, perché tanto precoce è l'insorgenza e maggiore sarà la progressione;
- adeguata alla gravità attuale e costruita sul paziente e sulle sue caratteristiche;
- protratta fino alla fine della maturazione ossea. [2].

Gli obiettivi del trattamento [3] proposti dalle linee guida del 2011 (in ordine di importanza) sono: aspetto estetico, qualità di vita, disabilità, mal di schiena, benessere psicologico, progressione in età adulta, funzione respiratoria, gradi Cobb della curva, necessità di ulteriori trattamenti in età adulta.

Il letteratura viene spesso riproposto la teoria “a gradini” di Sibilla [2,3] (figura 8) sul trattamento della scoliosi. Ogni gradino rappresenta un incremento di efficacia, ma anche di richiesta nei confronti del paziente. Occorre riuscire a partire dalla fase corretta in modo tale da non ipertrattare o sottovalutare il problema.



Fig. 8 I gradini di Sibilla per il trattamento [2].

Sibilla descrive come prima fase l'“osservazione”, cioè una valutazione clinica regolare che non richiede il ricorso alle radiografie. La programmazione di questo follow up può variare tra i 2-3 a

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.

36-60 mesi a seconda della situazione clinica specifica. Se la scoliosi è lieve (in genere sotto i 20°) vengono proposti gli esercizi fisioterapici specifici: si tratta di un lavoro finalizzato al miglioramento di capacità neuro-motorie, adattato e controllato sulla base della patologia e delle caratteristiche individuali del singolo paziente. Come fase successiva è previsto il trattamento ortesico, con l'obiettivo di correggere la scoliosi sui tre piani dello spazio e in alcuni casi ridurre la velocità di progressione prima dell'intervento chirurgico elettivo. Secondo le linee guida l'uso di un corsetto rigido implica sempre l'utilizzo aggiuntivo degli esercizi quando il corsetto non viene indossato. La terapia ortesica include diversi tipi di corsetto, con un dosaggio differente a seconda della situazione del singolo paziente.

Una caratteristica comune di tutti i trattamenti conservativi è la necessità di coinvolgere attivamente il ragazzo e la sua famiglia <sup>[2,3]</sup>. Quindi per poter ottenere il migliore risultato possibile, il trattamento dovrebbe essere gestito in team includendo un medico esperto, un fisioterapista, un tecnico ortopedico e possibilmente uno psicologo.

Per quanto riguarda i fattori prognostici, per capire l'effettiva efficacia del trattamento, l'attuale consenso SOSORT suggerisce di prendere in considerazione: anamnesi familiare, progressione comprovata, scompenso, curva breve, dolore, Scoliscore, schiena piatta e impatto estetico <sup>[3]</sup>.

## **2 MATERIALI E METODI**

### **2.1 STRATEGIA DI RICERCA**

E' stata eseguita una revisione sistematica della letteratura, utilizzando le principali banche dati di ricerca quali Medline (attraverso il motore di ricerca PubMed), PEDro, Google Scholar e Cochrane Library. Non è stato utilizzato alcun tipo di filtro riguardo autore, anno di pubblicazione e tipo di studio. I risultati dell'ultima ricerca sono aggiornati alla data novembre 2016. La scelta e la selezione degli articoli è stata effettuata dagli autori.

Su Pedro sono state ricercate le singole parole chiavi. Su Pubmed è stata inserita una stringa che mettesse in correlazione le diverse parole chiave connesse dagli operatori booleani (AND, OR e NOT) per includere tutti gli articoli pertinenti. Su Cochrane Library la ricerca è stata condotta con la parola chiave "scoliosis". Su Google Scholar è stata inserita la seconda stringa creata con alcune delle parole chiave.

#### **2.1.1 Parole chiave utilizzate su Pedro:**

Scoliosis, exercise, physiotherapy, rehabilitation, conservative treatment, posture, rehabilitation, autocorrection, manual therapy, non-surgical approach, no brace.

#### **2.1.2 Stringa di Ricerca utilizzata su Pubmed:**

((scoliosis [MeSH] OR "Idiopathic Scoliosis") NOT ("Congenital Scoliosis" OR "Acquired Scoliosis" OR "Secondary Scoliosis" OR "Neuromuscular Scoliosis" OR "Adult Scoliosis" OR Adult\* OR "Degenerative Scoliosis")) AND ((exercise [MeSH] OR Exercis\* OR "Physical Therapy Modalities" OR Physiotherapy [MeSH] OR "Physical therap\*" OR Physiotherap\* OR "Conservative treatment" OR Kinesi\* OR "Movement therap\*" OR "Muscle training" OR Posture [MeSH] OR "Postur\* re education" OR Rehabilitation [MeSH] OR "Pediatric rehabilitation" [MeSH] OR "Autocorrection" OR Autocorrect\* OR Dobosiewicz OR Schroth OR SEAS OR "Side shift" OR "Mézières" OR Souchard OR "Pilates" OR Feldenkrais OR "Manual therapy" [MeSH])) NOT ((Surgery [Subheading])) NOT ((brace [MeSH] OR brace OR Bracing))

#### **2.1.3 Stringa di Ricerca utilizzata su Google Scholar:**

allintitle: idiopathic scoliosis scoliosis exercise OR manual OR therapy OR Physiotherapy OR Rehabilitation -acquired -secondary -neuromuscular -Congenital -degenerative -brace -orthosis -orthoses -surgery -surgical -bracing -cardiopulmonary -pulmonary -back pain

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.

## **2.2 CRITERI DI INCLUSIONE**

Disponibilità dell'abstract e dell'articolo intero, studi eseguiti su umani, studi in lingua inglese. Non sono stati dati limiti temporali.

Gli articoli dovevano riguardare pazienti con diagnosi di scoliosi idiopatica (giovanile o adolescenziale) trattati in modo conservativo: fisioterapia, esercizi e terapia manuale.

## **2.3 CRITERI DI ESCLUSIONE**

Sono esclusi gli articoli riguardanti pazienti con diagnosi di scoliosi secondaria o acquisita e adulti. Sono esclusi articoli che riguardano il trattamento in corsetto o chirurgico.

Sono stati esclusi case report, case study e articoli che non prevedevano un gruppo controllo. Sono stati esclusi articoli riguardanti screening, riguardanti pazienti con altre diagnosi associate (ad esempio emiplegia) e che consistevano in lettere o risposte a lettere.

## **2.4 ARTICOLI INCLUSI**

La ricerca con la stringa su Medline ha evidenziato 795 articoli e con Google Scholar sono stati trovati 138 articoli. Con PEDro sono stati trovati 90 articoli complessivi: con il termine “scoliosis” 54 articoli, con “physiotherapy scoliosis” 10 articoli, con “exercise scoliosis” 26 articoli e con “manual therapy scoliosis” non sono stati trovati articoli.

La ricerca sulla Cochrane Library a partire dalla parola “scoliosis” ha prodotto 9 risultati.

Sono stati analizzati quindi 1033 articoli in totale.

Dopo la lettura dei titoli e di alcuni abstract sono stati esclusi gli articoli che non rispondevano ai criteri di inclusione. Sono quindi rimasti 38 articoli su Medline, 27 articoli su PEDro (con “scoliosis” 15 articoli, con “physiotherapy scoliosis” 4 articoli e con “exercise scoliosis” 7 articoli), con Google Scholar 13 articoli e con Cochrane Library 1 articolo.

A questo punto sono stati eliminati i duplicati e sono rimasti un totale di 52 articoli.

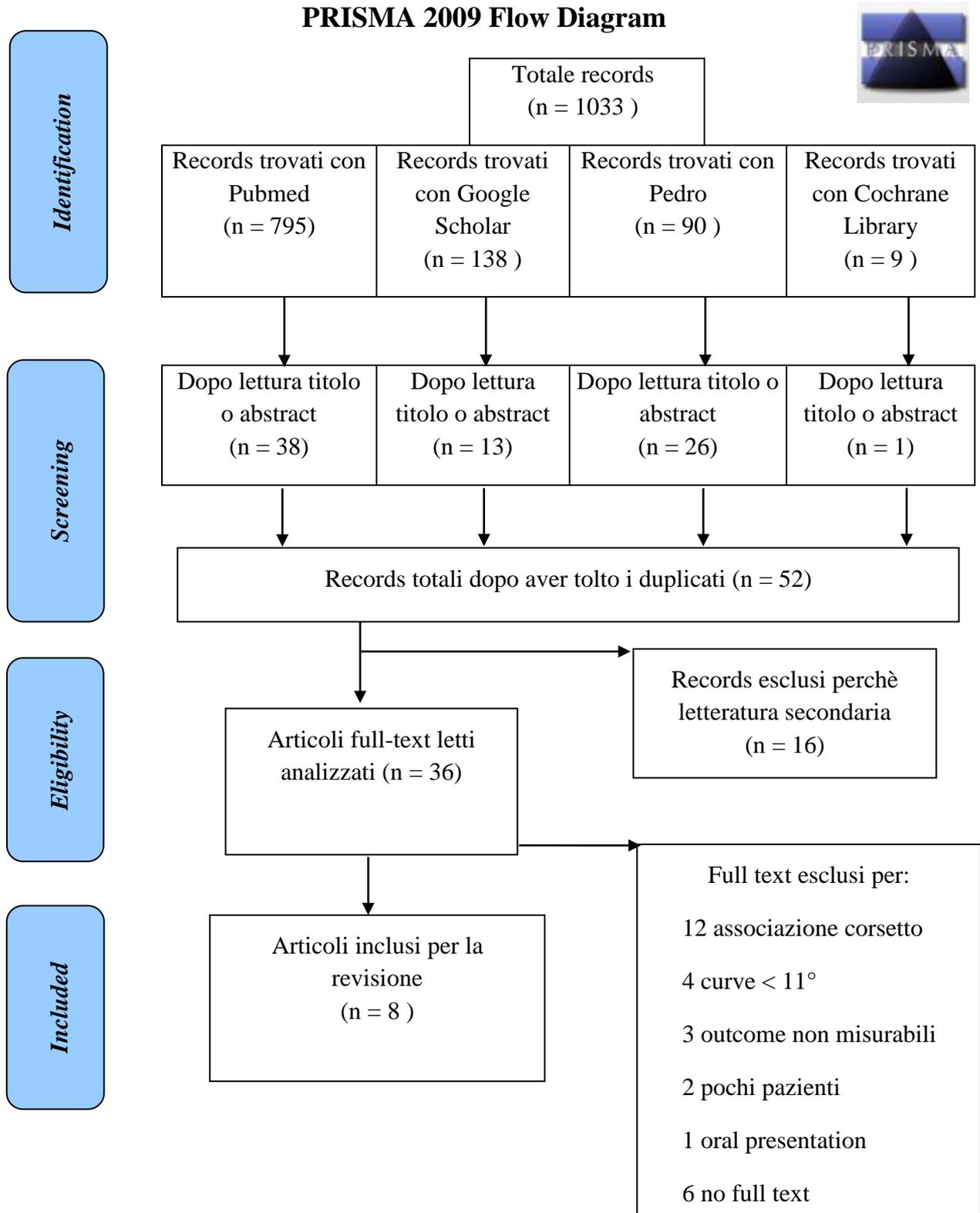
Sono stati eliminati 16 articoli di letteratura secondaria (tra cui revisioni della letteratura, la revisione Cochrane e 2 linee guida), che sono stati comunque utilizzati nella discussione per confrontare i risultati ottenuti dalla revisione con quanto già presente in letteratura.

A questo punto sono stati cercati e letti 36 full text: 12 articoli sono stati esclusi perché si parlava di esercizi abbinati all'uso di corsetto, 4 articoli sono stati esclusi perché tra i partecipanti vi erano pazienti con curve inferiori agli 11° (diagnosi di scoliosi idiopatica), 3 prendevano in considerazione unicamente outcome non misurabili (come per esempio l'estetica e non i gradi

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.

Cobb, come da linee guida.), 2 perché prendevano in considerazione gruppi troppo limitati di pazienti (5 e 6 pazienti per gruppo), 1 perché era un'oral presentation e 6 perché non è stato possibile reperire il full text. Si è arrivati quindi ad un totale di 8 articoli.

Tutti questi passaggi sono descritti nella seguente flowchart.



### 3 RISULTATI

Tra gli 8 studi inclusi nella revisione, quattro sono studi randomizzati controllati <sup>[11,12,13,15]</sup>, uno è un clinical trial <sup>[14]</sup>, uno è retrospettivo di coorte <sup>[16]</sup>, un altro è osservazionale prospettico controllato di coorte <sup>[17]</sup> e l'ultimo è controllato prospettico <sup>[18]</sup>.

Nella tabella seguente sono riassunte le caratteristiche principali di ogni studio incluso nella revisione con le principali caratteristiche espresse dal PICO (partecipanti, interventi, outcomes) e le criticità.

<i><b>Autore</b></i> <i><b>Tipo di studio</b></i>	<i><b>Obiettivi</b></i>	<i><b>Partecipanti</b></i>	<i><b>Gruppo controllo</b></i>	<i><b>Follow-up e outcome</b></i>	<i><b>Risultati</b></i>	<i><b>Limiti studio</b></i>
<b>Kim G. et al. 2016</b> <sup>[11]</sup> RCT	Paragonare gli effetti esercizi Schroth con quelli del Pilates sugli angoli Cobb e la distribuzione delle curve nei due gruppi.	AIS  24 ragazze divise random in due gruppi da 12 pz.  Gruppo Schroth 15.6 ± 1.1 anni, 160.5 ± 2.6 cm di altezza, 47.6 ± 3.5 kg, e 23.6 ± 1.5° Cobb. Esercizi 3 volte a settimana per 12 settimane: preparazione, stretching, esercizi specifici e warm-up.	Gruppo Pilates 15.3 ± 0.8 anni, 161.8 ± 2.8 cm, 49.0 ± 4.4 kg, e 24.0 ± 2.6° Cobb. Esercizi con sedute da 60 min: preparazione, correzione vertebrale, stabilizzazione e equilibrio e warm-up	Deformità radiologica (gradi Cobb) e percentuale di distribuzione concavo convesso. Outcome presi all'inizio e alla fine del trattamento (alla 12 settimana).	Entrambi i gruppi migliorano i gradi Cobb, ma gli esercizi Schroth sembrano avere differenza significativa nella distribuzione delle curve (cosa che non avviene nel Pilates). Si può dedurre quindi che esercizi Schroth siano più efficaci.	Aver incluso solo ragazze. Aver incluso soggetti in età scolare, che trovano poco tempo per fare gli esercizi.
<b>Kuru T. et al. 2015</b> <sup>[12]</sup> RCT	Dimostrare l'efficacia degli esercizi Schroth e che è più efficace eseguirli in clinica con supervisione	AIS Età 10-18 anni, angolo Cobb 10°-60° e Risser 0-3.  51 pz di cui	Secondo gruppo imparava gli esercizi con fisioterapista e li doveva ripetere a casa.	Valutati ogni 6 settimane per 6 mesi (6°, 12° e 24° settimana).  Deformità radiologica (gradi Cobb),	Il programma di esercizi Schroth offriva risultati maggiori quando eseguito in clinica sotto supervisione del fisioterapista rispetto agli	Avere i risultati solo nel breve periodo e non essere arrivati a maturazione scheletrica completa. Piccolo

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.

	<p>del fisioterapista rispetto a casa.</p>	<p>solo 45 rispondevano a criteri inclusione, divisi in 3 gruppi da 15 pz.</p> <p>Primo gruppo eseguiva esercizi Schroth in clinica 1,5 ore/ die per 3 volte a settimana. (esercizi in autocorrezione in posizioni asimmetriche).</p>	<p>Terzo gruppo controllo solo osservazione.</p>	<p>deformità del tronco (ATR), asimmetria del fianco (distanza fianco-gomito), altezza massima del gibbo, qualità della vita (SRS-23).</p>	<p>esercizi eseguiti a casa o rispetto al gruppo controllo. Inoltre la scoliosi era progredita nei pz del gruppo controllo che non aveva ricevuto trattamento.</p>	<p>gruppo di pz.</p> <p>Insegnare al pz esercizi Schroth richiede molto tempo e il fisioterapista deve avere un'adeguata formazione e esperienza.</p>
<p><b>Monticone M. et al. 2014</b> [13] Parallel-group, randomised superiority-controlled study.</p>	<p>Valutare l'effetto di un programma di esercizi basati sull'autocorrezione attiva e task-oriented sulle deformità vertebrali e sulla qualità di vita in pz con lieve scoliosi idiopatica (Cobb&lt;25°)</p>	<p>AIS</p> <p>Angolo Cobb 10°-25°, Risser &lt;2 e età &gt;10 anni.</p> <p>110 partecipanti, randomizzati.</p> <p>55 nel gruppo sperimentale che facevano autocorrezione attiva nei 3 piani dello spazio a seconda del tipo di curva. Poi l'autocorrezione e doveva essere mantenuta in esercizi task-oriented. I pz sono stati educati sull'ergonomia e a vedere la scoliosi come qualcosa da</p>	<p>55 pz nel gruppo controllo facevano esercizi generali di mobilizzazione vertebrale, stretching, esercizi propriocettivi per l'equilibrio e camminate.</p> <p>In entrambi i gruppi i pz sono stati seguiti singolarmente con sedute 1 volta a settimana 60 min e a casa 30 min 2 volte a settimana.</p>	<p>Da febbraio 2007 a dicembre 2008. All'inizio, alla fine e dopo 12 mesi di trattamento i pz facevano RX (° Cobb outcome primario), si misurava ATR (°Bunnell) e questionario sulla qualità di vita (SRS-22).</p>	<p>Trattamento del gruppo sperimentale ha portato ad un significativo miglioramento (diminuzione Cobb&gt;5°), mentre il gruppo controllo rimaneva stabile. C'era anche miglioramento nella qualità di vita. Effetti che rimanevano anche 1 anno dopo il trattamento.</p> <p>Quindi gli esercizi in autocorrezione e task oriented sono più efficaci di quelli generali per ridurre le deformità vertebrali e per migliorare la qualità della vita.</p>	<p>Aver detto al pz durante il reclutamento che l'efficacia di entrambi i trattamenti non era ancora stata stabilita e che entrambi avrebbero potuto migliorare la loro deformità. Inoltre la compliance durante il trattamento non si poteva completamente garantire, anche se i pz dichiaravano di fare esercizi ogni settimana. Infine aver mischiato gibbi lombari e toracici può aver portato ad un'incorretta interpretazione dei risultati.</p>

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.

		autogestire e non come una patologia vertebrale.				
<b>Noh D.K. et al. 2014</b> [14] CT	Confrontare gli effetti della tecnica correttiva tridimensionale (CST) e il convenzionale programma di esercizi in caso di scoliosi idiopatica e quindi della qualità di vita	AIS 32 pz (6 maschi e 26 femmine) età $14.34 \pm 2.6$ anni. Divisi in due gruppi.  16 pazienti assegnati a CST che associavano esercizi del principio Schroth e tecniche di stabilizzazione.	16 pz nel gruppo di controllo e facevano esercizi di stretching, stabilizzazione, rinforzo arti inferiori, rinforzo muscoli della schiena ed esercizi sensoriomotivi.  Entrambi facevano esercizi per 60 min/giorno, 2-3 volte a settimana per un totale di 30 sedute per 3-4 mesi.	Deformità radiologica (gradi Cobb), misurazione radiologica di cifosi toracica e lordosi lombare, parametri pelvici (pelvic tilt, sacral slope, pelvic incidence) rotazione vertebrale (Nash-Moe method) e qualità della vita (SRS-22)	Entrambi i metodi sono efficaci per ridurre gradi Cobb, ma il programma CST ha mostrato risultati migliori sul piano frontale, nei parametri pelvici, nella soddisfazione della gestione della patologia.  Quindi il programma CST è una promettente ed efficace terapia per la scoliosi e permette di migliorare l'immagine di sé e la qualità di vita.	Non aver valutato con EMG o US lo squilibrio neuromuscolare. Gli errori di misura nelle misurazioni delle radiografie. Non aver standardizzato il trattamento, ma aver seguito le variabili individuali
<b>Wan L. et al. 2005</b> [15] RCT	Analizzare gli effetti a breve e a lungo termine della terapia con gli esercizi nella scoliosi a forma di S.	Scoliosi a forma di S. 80 pz, di cui 50 con curva dorsale  dx e lombare sx e 30 dorsale sx e lombare  dx. 37 maschi e 43 femmine. L'età media era di $15 \pm 4$ anni. Randomizzati in 2 gruppi.  Gruppo sottoposto a terapia con esercizi + terapia del gruppo	40 pz nel gruppo controllo con curva dorsale di $25 \pm 13^\circ$ Cobb e lombare di $23 \pm 11^\circ$ . Trattati mediante elettrostimolazione della superficie laterale del corpo. La durata della terapia è gradualmente aumentata (da 30 min per 3 volte/die, fino a 8 ore/die). In seguito trattati con trazione per 30 min 2	Confronto angolo Cobb prima del trattamento e dopo 6 mesi di terapia.	In entrambi i casi i gradi Cobb risultavano diminuiti, ma erano maggiormente ridotti nel gruppo che eseguiva anche gli esercizi.  Quindi l'elettrostimolazione e la trazione possono dare effetti positivi, ma c'è maggiore beneficio con l'esercizio correttivo (con maggiore compliance da parte del pz)	Non possibilità di dividere in cieco per il tipo di intervento.

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.

		controllo. C'era curva dorsale di $26 \pm 12^\circ$ Cobb e a livello lombare di $24 \pm 10^\circ$ Cobb. Trattati con esercizi posturali e correttivi da sdraiati o quadrupedia, con consigli di mantenere posizione dritta e simmetrica durante le ADL.	volte/die.			
<b>Bialek M. 2011</b> [16] Studio retrospettivo di coorte	Valutare l'efficacia degli esercizi FITS (Functional Individual Therapy of Scoliosis) in associazione al corsetto o come unico trattamento (in questa tabella verranno evidenziati solo i risultati come unico trattamento ed esclusi quelli con il corsetto) paragonati alla storia naturale.	AIS 68 ragazze e 10 ragazzi che hanno seguito terapia FITS tra il 2005 e il 2010. Età $\geq 10$ anni, gradi Cobb dai $10^\circ$ ai $25^\circ$ e Risser tra 0 e 2. Divisi in 2 gruppi.  Primo gruppo (52 pz) con curve singole toraciche o lombari.	Secondo gruppo (26pz) curve doppie toraciche+torac lombari o lombari.  Entrambi i gruppi hanno ricevuto trattamenti individuali secondo il concetto FITS una volta al mese 60 min. Eseguiamo esercizi quotidiani a casa 45 minuti.	Deformità radiologica (gradi Cobb) e Risser venivano presi all'inizio e al follow-up medio di 2.8 anni (da 1 a 5 anni). Angolo di rotazione del tronco (ATR, $^\circ$ Bunnel), distanza dal filo a piombo (strapiombo in cm tra protuberanza occipitale esterna e linea interglutea), cm di distanza dalla spinosa dell'apice della curva e il filo a piombo e i gradi misurati con lo scoliometro dell'asimmetria delle scapole.	Nel primo gruppo 50% sono migliorati, 46.2% sono rimasti stabili e 3.8% sono peggiorati. Nel secondo gruppo 50 % dei pz sono migliorati, 30.8% sono rimasti stabili e 19.2% sono peggiorati. Quindi applicare gli esercizi FITS sembra consigliabile nei bambini con curve lievi ( $10^\circ$ - $25^\circ$ ).	Difficile paragonare i risultati perché non ci sono studi in letteratura che dividono per tipo di curva. Periodo limitato a 2.08 anni (molti pz non sono arrivati a maturazione ossea). Mancanza di una valutazione oggettiva della regolarità e della precisione durante gli esercizi.
<b>Negrini S. et al. 2008</b>	Paragonare l'effetto degli esercizi SEAS con	AIS Gradi Cobb $15^\circ \pm 6^\circ$ , ATR $7^\circ \pm 2^\circ$ Bunnel e	39 pz nel gruppo di fisioterapia normale. 27	Da maggio 2003 a luglio 2005. Valutazione	SEAS si è dimostrato più efficace degli esercizi non	Possibili disuguaglianze della popolazione (in termini

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.

<p>[17]</p> <p>Studio osservazionale prospettico controllato di coorte</p>	<p>usuale programma riabilitativo in termini di evitamento del corsetto e prevenzione della progressione delle curve.</p>	<p>età 12.4±2.2 anni. 74 pz a rischio di indossamento corsetto, divisi in 2 gruppi (sceglievano loro in quale gruppo andare).  35 pz nel gruppo che eseguivano esercizi SEAS. 25 femmine, età media 12.7±2.2. Esercizi basati sull'autocorrezione attiva tridimensionale personalizzati per ogni pz. Seduta fisioterapica di 90 min ogni 2/3 mesi e poi esercizi a casa 2 volte a settimana da 40 min + 5 min tutti i giorni.</p>	<p>femmine e età media 12.1±2.1. Esercizi differenti a seconda delle preferenze del fisioterapista, per lo più in gruppo e 45-90 min per 2/3 volte a settimana (talvolta con ripetizione quotidiana a casa).</p>	<p>clinica ogni 6 mesi e valutazione radiografica ogni 12 mesi.  Outcome primari: numero di pz che sono arrivati al corsetto, gradi Cobb e ATR.  Outcome secondari: profilo sagittale (misurazione filo a piombo C7-L3).</p>	<p>specifici. 6% dei pz SEAS sono arrivati al corsetto, contro il 25% gruppo controllo. Gradi Cobb sono migliorati con SEAS e peggiorati nel controllo.  Quindi gli esercizi sono efficaci nei pz con scoliosi con alto rischio di progressione e paragonati a esercizi generali, sono più efficaci se sono specifici e personalizzati (SEAS).</p>	<p>economici, geografici o altri fattori sconosciuti). L'assenza della divisione in cieco. L'obiettivo primario (prescrizione corsetto) non è un termine fisso, ma dipende da fattori personali legati al fisiatra, al pz e alla famiglia. Il tempo di trattamento limitato ad un anno. Il fatto che il gruppo controllo non era un placebo (può essere che gli esercizi condizionassero la scoliosi in peggioramento). La prescrizione del corsetto da parte del fisiatra poteva essere condizionata dal sapere a quale gruppo apparteneva e quali esercizi stava facendo il pz.</p>
<p><b>Negrini S. et al. 2006</b> [18]</p> <p>Studio controllato prospettico</p>	<p>Verificare se la qualità degli esercizi ha un effetto sui risultati</p>	<p>AIS 48 pz (37 femmine) 12.5±2.2  Anni, 15.1°±5.7° Cobb, 9.0°±3.3° Bunnell. Divisi in due gruppi.  Il gruppo SEAS</p>	<p>Il gruppo controllo: 25 pz (19 femmine), 12.1±1.1 anni, 14.9°±6.0° Cobb, 9.1°±3.7° Bunnell. Faceva esercizi in una struttura locale in base all'esperienza del fisioterapista, 2/3 volte a</p>	<p>Follow-up a 1 anno sempre con lo stesso fisiatra.  Outcome: numero di pz che sono arrivati al corsetto, gradi Cobb e ATR</p>	<p>La differenza dei pz arrivati al corsetto nel primo anno è stato statisticamente significativo: 1 nel SEAS e 5 nel controllo. I gradi Cobb sono diminuiti solo nel gruppo SEAS. I gradi Tunnel sono diminuiti maggiormente nel SEAS rispetto al</p>	<p>Lo studio si è concentrato sul breve periodo.</p>

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.

		<p>(Scientific Exercises Approach to Scoliosis)                  SEAS: 23 patients (18 femmine),                  12.7±2.2 anni,                  15.3°±5.4° Cobb,                  8.9°±2.8°</p> <p>Trattato con esercizi basati sull'autocorrezione, individualizzati su ogni pz (sedute di 1,5 ora ogni 2-3 mesi) con prosecuzione degli esercizi vicino a casa 2 volte a settimana per 40 min + 1 esercizio a casa 5 min.</p>	<p>settimana per 45/90 min.</p>		<p>controllo. Quindi nono tutti gli esercizi sono uguali. Il SEAS è efficace nel breve periodo.</p>	
--	--	---	---------------------------------	--	---	--

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.

### 3.1 QUALITA' METODOLOGICA DEGLI STUDI INCLUSI

La qualità metodologica degli studi inclusi è stata valutata con la PEDro-scale <sup>[19]</sup> (Allegato 1) ed è stata considerata in modo critico nella discussione dello studio.

E' stato riportato il punteggio degli articoli già valutati su PEDro <sup>[12,13,14]</sup>, vista l'elevata esperienza dei valutatori di tale database, riducendo così il rischio di errori. I punteggi ottenuti nei vari items della scala sono riportati nella seguente tabella.

<b>Autore</b>	<b>Kim<sup>11</sup></b>	<b>Kuru<sup>12</sup></b>	<b>Monticone<sup>13</sup></b>	<b>Noh<sup>14</sup></b>	<b>Wan<sup>15</sup></b>	<b>Bialek<sup>16</sup></b>	<b>Negrini<sup>17</sup></b>	<b>Negrini<sup>18</sup></b>
<b>1 Elegibilità</b>	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>2 Random</b>	X	X	X		X			
<b>3 Allocations nascoste</b>		X	X					
<b>4 Similarità baseline</b>	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>5 Cieco soggetti</b>								
<b>6 Cieco terapisti</b>								
<b>7 Cieco valutatori</b>			X	X				
<b>8 Follow up adeguato</b>	X	X	X		X		X	X
<b>9 Intention to treat</b>								
<b>10 Between group</b>	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>11 Point estimates</b>	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>TOTALE</b>	5/10	6/10	7/10	4/10	5/10	3/10	4/10	4/10

## 4 DISCUSSIONE

Questa revisione sistematica della letteratura ha analizzato lo stato dell'arte relativamente al trattamento riabilitativo del paziente con scoliosi idiopatica senza l'associazione con il corsetto.

Tutti gli studi presi in esame prevedevano l'utilizzo dell'esercizio terapeutico <sup>[11,12,13,14,15,16,17,18]</sup> ed avevano un gruppo che faceva esercizi di correzione della curva (eseguiti in maniera diversa a seconda del tipo di approccio), messi a confronto con diversi gruppi controllo.

Dalla revisione è emerso che il programma di esercizi Schroth è più efficace del Pilates <sup>[11]</sup> e della sola osservazione <sup>[12]</sup> ed è meglio se eseguito in clinica sotto supervisione del fisioterapista, rispetto che fare gli esercizi a casa <sup>[12]</sup>.

Gli esercizi in autocorrezione e task oriented <sup>[13]</sup>, il Corrective Spinal Technique (derivante dallo Schroth) <sup>[14]</sup> e il SEAS <sup>[17,18]</sup> risultano più efficaci di quelli globali e non specifici. Questi ultimi gruppi di controllo potevano essere scelti a seconda dell'esperienza del fisioterapista <sup>[17,18]</sup> o basati sulla mobilizzazione (attiva per aumentare il ROM vertebrale <sup>[13]</sup>), sul rinforzo dei muscoli posteriori <sup>[14]</sup> (in particolare della muscolatura profonda <sup>[13]</sup>) e degli arti inferiori <sup>[14]</sup>, sullo stretching <sup>[14]</sup> (in particolare degli arti inferiori e della colonna <sup>[13]</sup>), sull'equilibrio (esercizi propriocettivi in stazione eretta <sup>[13]</sup>), su esercizi per il cammino (per aumentare la resistenza e la velocità <sup>[13]</sup>), su esercizi di core stabilization <sup>[14]</sup> e di allenamento sensorimotorio per migliorare il disequilibrio della muscolatura posteriore e il disallineamento <sup>[14]</sup>.

In uno studio gli esercizi sembrano dare un maggiore beneficio al trattamento di sola trazione ed elettrostimolazione <sup>[15]</sup>. Infine gli esercizi FITS (Functional Individual Therapy of Scoliosis) sembrano consigliabili soprattutto in caso di scoliosi lieve (10°-25°) <sup>[16]</sup>.

Tutti gli studi prendevano come outcome primario la misurazione della deformazione radiologica con i gradi Cobb. <sup>[11,12,13,14,15,16,17,18]</sup>

In alcuni si valutava la deformità del tronco in gradi Bunnell, cioè l'ATR misurato con lo scoliometro <sup>[12,13,16,17,18]</sup>. Solo tre studi hanno riportato questionari sulla qualità di vita (SRS-23 <sup>[12]</sup> o SRS-22 <sup>[13,14]</sup>). Due studi hanno riportato come outcome il numero di pazienti arrivati alla prescrizione di corsetto a causa di un peggioramento clinico <sup>[17,18]</sup>. Sono inoltre riportati svariati outcome radiografici: percentuale di distribuzione concavo convesso <sup>[11]</sup>, misurazione del piano

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura. sagittale (cifosi, lordosi, parametri pelvici) <sup>[14]</sup>, rotazione vertebrale <sup>[14]</sup> e il grado Risser <sup>[16]</sup>. Infine vi sono altre misure cliniche: alcune prese con un righello, come l'asimmetria del fianco misurata in mm e l'altezza del gibbo in mm <sup>[12]</sup> e altre anche con il filo a piombo, come lo strapiombo laterale <sup>[16]</sup> oppure il profilo sagittale (distanza filo-spinose C7-L3) <sup>[16,17]</sup>.

I pazienti venivano sempre valutati all'inizio e alla fine del trattamento <sup>[11,12,13,14,15,16,17,18]</sup>, per poter confrontare tali outcome. In alcuni casi erano previsti anche dei follow-up intermedi <sup>[12,17,18]</sup> oppure a distanza dalla fine del trattamento <sup>[13,15]</sup>.

Per quanto riguarda le frequenze e i tempi delle sedute fisioterapiche c'era molta variabilità tra gli studi: c'è chi proponeva tre volte a settimana per 12 settimane <sup>[11]</sup>, chi una volta a settimana per 60 minuti e a casa 30 minuti per 2 volte a settimana <sup>[13]</sup>, chi 2-3 volte a settimana per 60 minuti per 3-4 mesi <sup>[14]</sup>. Solo nel caso dello Schroth il paziente veniva ricoverato in clinica per fare 1,5 ore al giorno per 3 volte a settimana <sup>[12]</sup>. In uno studio la durata della terapia è gradualmente aumentata (da 30 minuti per 3 volte/die, fino a 8 ore/die) e infine 2 volte/die per 30 minuti <sup>[15]</sup>. In tre studi invece le sedute con il fisioterapista erano più distanziate e si richiedeva l'esecuzione degli esercizi a casa: una volta al mese per 60 minuti + esercizi quotidiani a casa per 45 minuti <sup>[16]</sup> oppure una seduta di 90 minuti ogni 2/3 mesi + esercizi a casa 2 volte a settimana da 40 minuti + 5 minuti tutti i giorni <sup>[17,18]</sup>.

I risultati degli studi della revisione forniscono una moderata evidenza di qualità per l'intervento con esercizi per raggiungere gli outcome iniziali, in particolar modo per ridurre l'angolo Cobb <sup>[11,12,13,14,15,16,17,18]</sup>, l'angolo di rotazione del tronco <sup>[12,13,17,18]</sup> e in uno studio non sembra dare cambiamenti nella qualità di vita dei pazienti <sup>[12]</sup>, mentre in altri due sembra migliorare <sup>[13,14]</sup>.

Per capire meglio ogni tipo di approccio proposto negli studi inclusi nella revisione viene proposta la seguente tabella riassuntiva.

#### **Schroth exercises** <sup>[11,12,14,20]</sup>

Molto diffuso in Germania, segue i principi descritti da Lehnert-Schroth. Viene proposto un programma di esercizi personalizzati, che associa modelli comportamentali correttivi con metodi

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.

fisioterapici. Gli obiettivi sono di facilitare la correzione delle posture asimmetriche e insegnare al paziente come mantenere la correzione nelle attività di vita quotidiana. I pazienti vengono ricoverati in clinica per 4/6 settimane e divisi in gruppi. Le attività sociali di sera e nel fine settimana offrono un senso della comunità e favoriscono lo sviluppo psicologico.

All'inizio vengono date delle informazioni di base sull'anatomia, sulla patologia e sulla diagnosi. Il programma di trattamento consiste nella correzione della postura con l'aiuto di stimoli propriocettivi ed esteroceettivi. Ogni giorno, dopo un riscaldamento in gruppo di 20 minuti, i pazienti si dividono in gruppi e lavorano per 2 ore al mattino e 2 ore al pomeriggio e in mezzo ricevono una breve seduta individuale<sup>[28]</sup>. (Qui c'è molta variabilità tra gli studi, c'è anche chi propone 3 volte a settimana per 1 ora <sup>[11,14]</sup> oppure 1,5 ora <sup>[12]</sup>). Il raggiungimento e il mantenimento della postura corretta è facilitato usando esercizi asimmetrici, che sfruttano una trazione mirata per ripristinare l'equilibrio e la mobilità del tronco.



Fig. 9 Esercizi Schroth in gruppo <sup>[20]</sup>.

Questi esercizi includono elongazione spinale, derotazione, deflessione, stretching, e rinforzo per mantenere l'allineamento vertebrale. Negli esercizi a terra si usano sacchetti di riso, che forniscono delle pressioni localizzate per mobilizzare a livello delle asimmetrie. Se necessario, vengono applicate delle forze passive trasversali, utilizzando un telaio verticale con cinghie regolabili. La correzione è aiutata dagli esercizi di "respirazione rotazionale": l'aria viene direzionata verso le zone concave del torace per allungare e mobilizzare i tessuti molli in queste regioni. Le ragazze lavorano in bikini e con l'uso di specchi a parete e a soffitto permettono di controllare meglio l'esecuzione ottimale e di migliorare la presa di coscienza. Con alcuni fisioterapisti per due volte a settimana fanno sedute di rilascio miofasciale, trazione manuale e di pressione ischemica. Invece una volta a settimana altri terapisti respiratori controllano la capacità vitale e forniscono informazioni sulla corretta respirazione. Vengono anche fatti counselling psicologici e se richiesto dai pazienti, terapie di rilassamento (meditazione, approcci di visualizzazione), manipolazioni osteopatiche e agopuntura in caso di dolore. Al termine del ricovero i pazienti, devono essere in grado di assumere la loro correzione posturale personalizzata, indipendentemente dal fisioterapista e dallo specchio, e mantenere questa

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.

posizione nella loro attività quotidiana. Viene consigliata l'esecuzione a casa per 30 minuti al giorno per mantenere il miglioramento ottenuto

### Active self-correction and task-oriented exercises [13]

Questa tecnica riabilitativa consiste nell'autocorrezione attiva, programmata in base al tipo di curva. Nella figura ci sono le diverse possibilità proposte. Nel caso di curva toracica (figura a), viene proposta una deflessione selettiva della vertebra più inclinata in obliquo verso l'alto e una correzione del piano sagittale, con aumento della cifosi e mantenimento della lordosi. Nel caso di curva lombare (figura b), viene proposta una deflessione selettiva laterale e una riduzione della cifosi toraco-lombare. Nel caso di curva toraco-lombare (figura c), viene proposta una deflessione selettiva della vertebra più inclinata in obliquo verso l'alto e una correzione del piano sagittale, con aumento della lordosi e una riduzione della cifosi toraco-lombare.

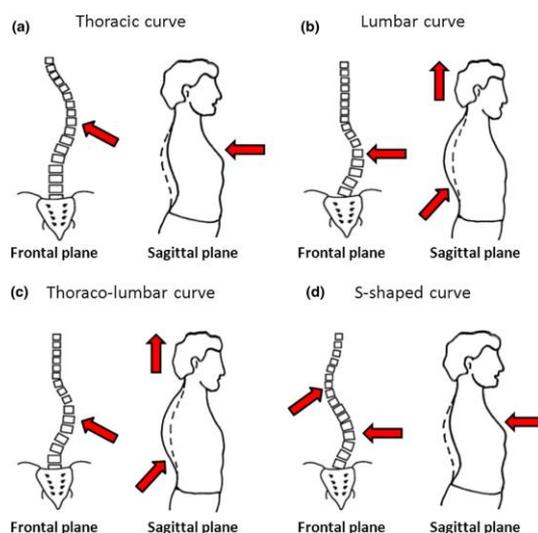


Fig. 10 Esempi di autocorrezione [13].

Nel caso di doppia curva (figura d), viene proposta una deflessione selettiva della vertebra più inclinata in obliquo verso l'alto, insieme ad una deflessione selettiva laterale, con una correzione del piano sagittale, con aumento della cifosi e mantenimento della lordosi. La deflessione selettiva della vertebra e la correzione del piano sagittale comporta sul piano orizzontale una derotazione vertebrale. Gli esercizi servono per rinforzare la muscolatura spinale profonda, durante il mantenimento dell'autocorrezione, associato a stretching segmentario. L'autocorrezione veniva usata durante esercizi task-oriented (ad esempio alzandosi da seduti, salendo/scendendo le scale, salendo le scale), con l'obiettivo di aumentare il controllo neuromotorio della colonna e degli arti inferiori. Altri esercizi servono per migliorare la coordinazione e l'equilibrio, come girarsi, usare superfici instabili, camminare con cambi di velocità e di direzione. Gli esercizi vengono eseguiti con un aumento di carichi sulla colonna e sugli arti inferiori, chiedendo al paziente di mantenere in equilibrio sul capo pesi gradualmente più grossi (da 0,5 a 1 kg). Fin dall'inizio vengono fatte sedute cognitivo-comportamentali, per far vivere la scoliosi, non come una patologia grave che potrebbe alterare la vita futura, ma come qualcosa che deve essere autogestita. Infine è stato dato un libretto sull'ergonomia, ad esempio per rimanere seduti correttamente a scuola o a casa.

### Treatment of essential S-shaped scoliosis <sup>[15]</sup>

Questa tipologia di trattamento con esercizi è stata associata a elettrostimolazione, trazione e allenamento posturale. Ai pazienti è stato consigliato di mantenere una postura dritta e simmetrica durante le normali attività della vita quotidiana. Gli esercizi proposti sono riassunti nell'immagine. Esercizio 1: mettersi sdraiati sulla schiena, mano sinistra rivolta verso l'alto, mano destra rivolta verso il basso, spingere su e giù il torace e le spalle Esercizio 2: stessi movimenti della fase 1, ma raddrizzarsi e sollevare/abbassare la gamba sinistra. Esercizio 3: piegare la gamba sinistra, appoggiare il piede sul lettino, quindi sollevare la zona lombare, le natiche e la gamba destra. Esercizio 4: mettersi sul lato sinistro, porre un piccolo cuscino sotto la vita, quindi sollevare la testa, la spalla e la mano sinistra.

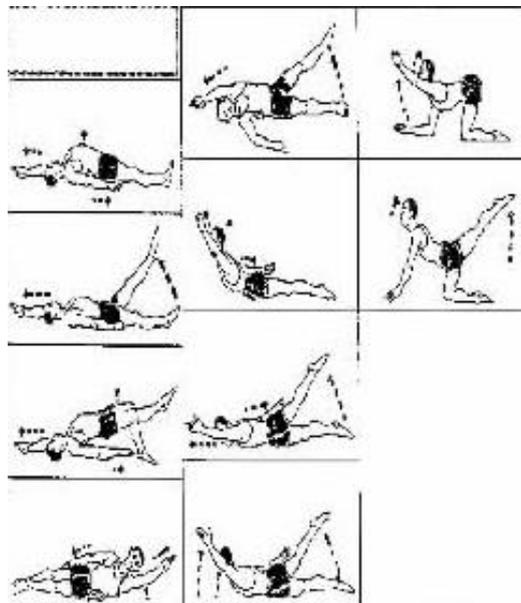


Fig. 11 Elenco degli esercizi proposti nello studio <sup>[15]</sup>.

Esercizio 5: mettersi sul lato destro, porre un piccolo cuscino sotto la zona dorsale, quindi sollevare e abbassare la gamba sinistra. Esercizio 6: mettersi distesi a faccia in giù, la mano sinistra rivolta verso l'alto, la mano destra rivolta verso il basso, quindi sollevare la testa, la spalla, la mano sinistra e la parte superiore del torace. Esercizio 7: stesse posizioni della fase 6, ma raddrizzarsi e sollevare la gamba sinistra Esercizio 8: stesse posizioni della fase 7, ma sollevare la testa, la spalla, la mano sinistra, la parte superiore del torace e la gamba sinistra. Esercizio 9: mettersi in posizione quadrupedica con il gomito destro e le ginocchia appoggiati al pavimento, sollevando la testa e la mano sinistra Fase 10: mettersi in posizione quadrupedica con i polsi e il ginocchio destro appoggiati al pavimento, ma raddrizzare e sollevare la gamba sinistra. Tutti i movimenti vanno eseguiti in modo calmo e lento, insieme a una respirazione profonda. La difficoltà dell'esercizio può essere gradualmente aumentata (aumentando le ripetizioni, aumentando i secondi di tenuta, con dei pesi). I pazienti con curve dorsale sinistra e lombare destra devono fare tutti gli esercizi in direzione opposta.

### **FITS-Functional Individual Therapy of Scoliosis** <sup>[16]</sup>

Questo metodo nasce da due autori Marianna Białek e Andrzej M'hango e viene sviluppato in tre fasi. Occorre iniziare a spiegare al paziente l'esistenza della deformazione della colonna e la direzione della correzione della scoliosi, tramite una valutazione iniziale. Bisogna eseguire un rilasciamento miofasciale che limita la correzione e aumentare la cifosi toracica attraverso una mobilizzazione articolare e un rilasciamento miofasciale. Infine c'è la costruzione tridimensionale della correzione e la fissazione di nuovi modelli correttivi in posizioni funzionali. Si parte dalla posizione seduta a quella in stazione eretta, aumentando gradualmente le difficoltà e riducendo i supporti. Occorre insegnare il carico corretto del piede per migliorare la posizione del bacino per poter riallineare la scoliosi e rinforzare la muscolatura del pavimento pelvico e i muscoli rotatori della colonna per incrementare la stabilità. Il fisioterapista deve insegnare lo spostamento sul piano frontale per correggere la curva con una contrazione isotonica. In caso di doppia curva, si corregge la primaria e si stabilizza la secondaria. Bisogna facilitare il respiro correttivo nei tre piani in posizioni funzionali (respirazione con concavità, come nello Schroth) e la correzione attiva in posizioni asimmetriche (asimmetria della posizione della testa, asimmetria delle linee delle spalle, triangoli della taglia e bacino). La correzione nei tre piani dello spazio viene scelta in base al tipo di curva, all'entità, al grado di rotazione del tronco e al profilo sagittale. Vengono inseriti alcuni esercizi in correzione con il Theraband (foto 12) e di equilibrio per il miglioramento della coordinazione neuro-muscolare e viene insegnato come sedersi correttamente e come mantenere la correzione nelle attività di vita quotidiana e nel cammino.



Fig. 12 Esercizi con Theraband <sup>[16]</sup>.

### **SEAS- Scientific Exercises Approach to Scoliosis** <sup>[17,18,21]</sup>

Questo approccio ha una forte base neurofisiologica, è nato nel 1960 a Vigevano in Italia e si caratterizza per l'autocorrezione, cioè la migliore correzione attiva nei tre piani dello spazio, eseguita dal paziente senza aiuti esterni. L'obiettivo è di allenare una risposta automatica al raggiungimento di una postura più corretta nelle attività di vita quotidiana. Questo è possibile solo con l'uso della muscolatura intrinseca della colonna e non passivamente o con l'aiuto di supporti, trazioni o cinture. L'autocorrezione è personalizzata in base al tipo, alla localizzazione e all'entità delle curve e viene proposta in diverse posizioni per poter simulare situazioni di vita

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.

quotidiana (foto 13). L'esercizio diventa quindi l'elemento di "distrazione", che aumenta la capacità di mantenere la correzione e quindi di automatizzarla. Un esempio di esercizio che viene proposto è con il paziente seduto, che va in autonomia in autocorrezione, alzarsi e sedersi dalla sedia senza perdere il controllo della colonna.

Gli esercizi sono individualizzati e hanno essenzialmente due obiettivi: migliorare le principali capacità della colonna (ad esempio la stabilizzazione) e risolvere eventuali impairments rilevati con la valutazione iniziale (ad esempio coordinazione, forza, retrazioni muscolari).



Fig. 13 Esempio di posizione rilasciata e in autocorrezione da seduta<sup>[17]</sup>.

Il movimento di autocorrezione sul piano frontale è chiamato "traslazione", ha come obiettivo di ridurre l'angolo Cobb e consiste nel portare la vertebra apicale verso la linea di mezzo. Essa è sempre eseguita dal basso verso l'alto per evitare il collasso posturale. Sul piano sagittale ci sono la "cifotizzazione" (per aumentare la cifosi dorsale) o la "lordosizzazione" (un'estensione del tratto lombare), per ricostruire un profilo sagittale armonico. Sul piano orizzontale c'è la "derotazione", per ridurre la torsione della colonna. Infine viene aggiunto un movimento di elongazione verso l'alto chiamato "sostegno antigravitario della colonna". Le sedute vengono proposte ogni 3 mesi da 1,5 ora, in cui il paziente viene valutato, prova gli esercizi con un fisioterapista, viene ripreso e poi esegue gli esercizi a casa 20 minuti tutti i giorni oppure due volte a settimana in palestra da 45 minuti (aiutandosi con il video). Gli esercizi che vengono impostati sono a difficoltà crescente, per permettere al paziente all'inizio di imparare, poi piano piano di allenarsi tramite le ripetizioni, fino ad arrivare al mantenimento della correzione nel quotidiano. Sono previsti counselling con la famiglia a cadenza regolare.

---

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.

Nelle ultime linee guida SOSORT del 2011 viene raccomandato che il trattamento deve essere individualizzato, considerando le probabilità di progressione delle curve, basato sull'entità della curva sulla maturità scheletrica e sessuale e sull'età del paziente [3].

Nel consensus dei membri di SOSORT del 2005 [22] si trova un forte accordo che l'autocorrezione avvenga nei tre piani dello spazio, che vengano date informazioni teoriche ai pazienti e alle loro famiglie sulla patologia e sul tipo di trattamento. Quest'ultimo deve basarsi sulla stabilizzazione, sulla consapevolezza, sulle attività della vita quotidiana e sulla resistenza muscolare.

In letteratura si trovano altre revisioni sul trattamento conservativo della scoliosi e sull'efficacia dell'esercizio terapeutico.

Tra le più recenti, troviamo quella del 2016 di Weiss [23], che conclude dicendo che ci sono pochi studi sull'applicazione della rieducazione posturale nella scoliosi e che questi rivelano una positiva influenza sulla scoliosi. E' però difficile paragonare i diversi programmi e c'è necessità di ulteriori studi.

Nella revisione del 2015 di Answer et al. [24] invece si parla di una metanalisi con moderate evidenze che un intervento con esercizi sia in grado di ridurre gli angoli Cobb, l'angolo di rotazione del tronco, la cifosi dorsale e la lordosi lombare. Basse qualità di evidenze invece sulla capacità correttiva della deviazione laterale e moderate evidenze sulla capacità di migliorare la qualità di vita dei pazienti.

Negrini et al. nel 2003 [25] dopo aver consultato diversi databases, avevano concluso che a causa della bassa qualità degli studi era difficile dare solide evidenze a favore o contro gli esercizi fisioterapici, ma che sembravano comunque utili nel ridurre la progressione e che quindi potevano essere un'opzione di cui discutere con le famiglie.

Sempre Negrini et al. nel 2008 [26] a distanza di 5 anni, avevano aggiornato la revisione precedente. Avevano quindi concluso che l'efficacia degli esercizi arrivava ad un livello 1b e che risultavano utili nel ridurre il rischio di prescrizione del corsetto, di progressione (soprattutto nella prima pubertà) e nel migliorare l'angolo Cobb (intorno alla fine della crescita).

Ulteriormente aggiornata dal gruppo di Negrini nel 2011, Fusco et al [27] sottolineavano nuovamente l'importanza degli esercizi nel ridurre il rischio di progressione e quindi di prescrizione di corsetto e aggiungevano che gli esercizi proposti da un fisioterapista esperto mirano a sviluppare forza, mobilità ed equilibrio.

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.

Nel 2011 invece Mordecai <sup>[28]</sup> conclude la revisione affermando che ci sono poche evidenze a favore della terapia con gli esercizi e auspica alla pubblicazione di migliori RCT sull'argomento. Lui sostiene che molti studi riportano un "significativo" cambiamento negli angoli Cobb, che però non tengono in considerazione l'errore di misura e che scarseggiano di chiarezza nel reclutamento dei pazienti, di misure della compliance e di misure di outcome.

In letteratura è presente anche una revisione Cochrane condotta da Romano et al. nel 2013 <sup>[29]</sup>, che alla fine della ricerca include e analizza due articoli <sup>[15,17]</sup>. Anche in questo caso si conclude dicendo che non ci sono molte evidenze di grossa qualità nel raccomandare l'uso di esercizi specifici. Il parere è controverso e generalmente sono comunemente usati in Italia, Germania, Francia, ma poco usati nel Regno Unito e negli Stati Uniti. Uno studio della revisione suggerisce che questi esercizi sono più efficaci dell'elettrostimolazione, della trazione e dell'allenamento posturale nel ridurre la progressione. E' anche vero che occorrono ulteriori studi di migliore qualità prima di raccomandare l'uso di esercizi specifici.

Nelle ultime linee guida SOSORT del 2011 <sup>[3]</sup> c'è un capitolo dedicato al trattamento conservativo escluso il corsetto. Anche qui si sottolinea come nella letteratura ortopedica prevaleva anni fa il cosiddetto "dogma di esercizio", che affermava che gli esercizi non sono utili per il trattamento della scoliosi. Questo derivava dalle vecchie revisioni sistematiche, in cui le conclusioni più diffuse erano verso l'inefficacia degli esercizi. Negli ultimi anni sono state pubblicate diverse revisioni che sottolineano l'efficacia di tale trattamento nel ridurre la progressione della scoliosi. Queste revisioni hanno trovato una bassa qualità metodologica degli studi, ma sono concordi nell'affermare la reale utilità degli esercizi specifici.

I programmi di esercizi sono stati classificati a seconda della correzione proposta: estrinseca (correzione massima ottenuta anche con l'aiuto di gravità, dispositivi di posizionamento e / o posizionamento degli arti), intrinseca (correzione massima realizzabile senza alcun aiuto esterno), senza auto-correzione con esercizi asimmetrici, oppure senza auto-correzione con esercizi simmetrici.

Ad oggi, seguendo queste revisioni, le uniche scuole con prove scientifiche di efficacia sembrerebbero essere: DoboMed, Lyon, MedX, Schroth, SEAS e side shift. <sup>[3]</sup>

A differenza dell'esercizio terapeutico, non sono stati trovati articoli che prevedevano l'uso di tecniche di terapia manuale, che rispondessero ai criteri di inclusione.

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.

In letteratura vi è una revisione sistematica della letteratura di Romano M. et al. del 2008 <sup>[30]</sup> che confronta l'efficacia di manipolazioni chiropratiche, tecniche osteopatiche e di massaggio.

Le conclusioni però riportano la presenza di materiale di scarso spessore scientifico, che non permette di trarre conclusioni rispetto all'effettiva efficacia delle tecniche di terapia manuale per il trattamento della scoliosi idiopatica. Gli autori suggeriscono che tale proposta terapeutica dovrebbe essere scelta solo a scopo di ricerca per aumentare le conoscenze attuali, in adeguati trial, oppure come tecnica, ma solo dopo aver spiegato bene al paziente le evidenze attuali.

In questa revisione i limiti degli studi sono stati molteplici, sia segnalati dagli autori nelle discussioni finali, sia andando a fare l'analisi metodologica della qualità degli studi. Spesso i risultati sono nel breve periodo <sup>[12,16,17,18]</sup> ed è stato impossibile dividere in cieco sia i pazienti che i terapeuti, considerando il tipo di trattamento <sup>[11,12,13,14,15,16,17,18]</sup>.

Diversi articoli <sup>[11,13,16]</sup> proponevano l'esecuzione dell'esercizio a domicilio e c'era poco controllo sulla reale costanza nell'esecuzione. In due studi viene segnalato l'aver preso un obiettivo come la prescrizione del corsetto che dipende da diversi fattori personali legati al fisiatra, al paziente e alla famiglia <sup>[17,18]</sup>. Inoltre uno studio lamenta la difficoltà nel paragonare i risultati perché in letteratura non ci sono studi che dividono per tipo di curva <sup>[16]</sup>. Il confronto tra i vari studi è stato difficoltoso, perché ogni approccio proponeva tempistiche e frequenze diverse di trattamento.

## 5 CONCLUSIONI

Il trattamento conservativo della scoliosi mira a contrastare la deformazione vertebrale progressiva, determinata dalla continua pressione disarmonica sulle vertebre. Il più grande problema nel trattamento di un paziente con scoliosi idiopatica è l'impossibilità di lavorare direttamente sulla causa del problema, che, ad oggi, rimane sconosciuta. Ogni tipo di trattamento deve agire esclusivamente sugli effetti della malattia, minimizzandoli, cercando di contrastare la deviazione delle vertebre dal loro normale allineamento.

Com'è già stato detto in questa revisione, l'uso dell'esercizio terapeutico per il trattamento della scoliosi è ancora controverso, perché mancano studi di alta qualità metodologica. Essi vengono utilizzati in modo regolare in Francia, Germania, Italia e in un certo numero di altri paesi dell'Europa continentale, a differenza del Regno Unito e degli Stati Uniti.

Dagli articoli che sono stati trovati, comunque si può concludere che è presente una moderata evidenza per l'intervento con esercizi specifici per raggiungere outcome, quali la riduzione dell'angolo Cobb, dell'angolo di rotazione del tronco e per migliorare la qualità di vita dei pazienti.

Nella maggiorparte degli studi il programma di esercizi viene personalizzato a seconda dell'entità della curva, della localizzazione e della maturità scheletrica del paziente, incrementando la difficoltà al procedere delle sedute di trattamento.

Tutti gli esercizi sono basati sulla correzione della curva scoliotica e nella maggiorparte dei casi essa avviene nei tre piani dello spazio, ma con diverse modalità a seconda del tipo di approccio. Ad esempio, nello Schroth la correzione della postura si raggiunge con stimoli propriocettivi o esteroceettivi e con esercizi asimmetrici. Nel SEAS e negli esercizi di Monticone, la correzione viene raggiunta in autonomia dal paziente e poi mantenuta in esercizi task-oriented e di vita quotidiana (ad esempio, alzandosi e sedendosi dalla sedia).

In alcuni studi viene data molta importanza alla respirazione durante l'esecuzione degli esercizi e si propone anche l'aggiunta di tecniche di terapia manuale, come la trazione, il rilasciamento miofasciale e la pressione ischemica, ma sempre in aggiunta all'esercizio terapeutico.

All'inizio al paziente vengono quasi sempre date indicazioni di base di anatomia, sulla patologia e sulla diagnosi e alla fine del trattamento viene richiesto di mantenere nella vita quotidiana la correzione imparata durante il trattamento. A questo proposito, tutti gli approcci analizzati sono molto impegnativi, perché richiedono sessioni di esercizio per diverse ore alla settimana, vista la difficoltà di mantenere la posizione corretta oltre le sedute di trattamento.

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.

Per concludere, è quindi auspicabile che in futuro siano incentivati ulteriori studi di maggiore qualità metodologica, che analizzino il trattamento della scoliosi idiopatica in maniera conservativa (senza l'uso del corsetto, vista la grossa mole di letteratura esclusa a causa della commistione degli interventi). Inoltre sarebbe utile condurre studi che raggiungano un campione numerico maggiore e che propongano trattamenti con frequenze più simili in modo tale da riuscire a confrontare i risultati. Per una migliore oggettività, inoltre, sarebbe auspicabile riuscire ad avere un effettivo monitoraggio degli esercizi eseguiti a domicilio, sia in termini di qualità che quantità (ad esempio somministrando dei questionari ai pazienti), visto che la maggiorparte degli studi prevedevano sedute con il fisioterapista a cadenza regolare, ma l'esecuzione autonoma da parte dei ragazzi degli esercizi appresi.

Il raggiungimento di questi obiettivi avrebbe una grossa rilevanza nella pratica clinica quotidiana, perché fornirebbe maggiori prove di efficacia e ulteriori informazioni sulla migliore strategia da utilizzare con un particolare paziente. In tal modo si potrebbe arrivare ad essere più specifici e quindi più efficienti, abbreviando magari i tempi di durata della terapia o aumentando la frequenza dei risultati positivi.

#### **PUNTI CHIAVE**

- Sembra esserci una moderata evidenza per l'intervento con esercizi per raggiungere outcome, quali la riduzione dell'angolo Cobb, dell'angolo di rotazione del tronco e per migliorare la qualità di vita dei pazienti.
- All'inizio della terapia è utile fornire indicazioni di base di anatomia, sulla patologia e sulla diagnosi.
- Il programma di esercizi deve essere personalizzato a seconda dell'entità della curva, della localizzazione e della maturità scheletrica del paziente e deve essere a difficoltà crescente con il procedere della terapia.
- Il trattamento deve essere basato sulla correzione della curva scoliotica nei tre piani dello spazio, ripetuta per diverse ore a settimana, con l'obiettivo di arrivare a mantenerla nella vita quotidiana, oltre le sedute fisioterapiche, (ad esempio durante le ore di studio, alzandosi dalla sedia, ecc.).
- È necessario incentivare studi di maggiore qualità metodologica prima che l'utilizzo degli esercizi specifici possa essere raccomandato nella pratica clinica.

## 6 BIBLIOGRAFIA

1. Negrini Stefano, Aulisa Lorenzo, Ferraro Claudio, Frascini Paolo, Masiero Stefano, Simonazzi Paolo, Tedeschi Claudio, Venturin Andrea **“Linee Guida nazionali “Trattamento riabilitativo del paziente in età evolutiva affetto da deformità del rachide”** 2005.
2. ISICO (Istituto Scientifico Colonna Vertebrale) **“L’approccio di ISICO alle deformità vertebrali sulla base delle attuali conoscenze scientifiche”** 2007
3. Negrini S., Aulisa A.G., Aulisa L., Circo A., De Mauroy JC., Durala J., Grivas TB., Knott P., Kotwicki T., Maruyama T., Minozzi S., O’Brien Y., Papadopoulos D., Rigo M., Rivard CH., Romano M., Wynne J., Villagrasa M., Weiss H. R., Zaina F. **“2011 SOSORT guidelines: Orthopaedic and Rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth”** Scoliosis 2012 7:3.
4. Stokes IA, Spence H, Aronsson D., Kilmer N. **“Mechanical Modulation of Vertebral Body Growth: implications for Scoliosis Progression”**. Spine 1996, vol 21 num 10 pp 1162-1167.
5. Grivas TB, Wade MH, Negrini S, O'Brien JP, Maruyama T, Hawes MC, Rigo M, Weiss HR, Kotwicki T, Vasiliadis ES, Sulam LN, Neuhous T. **“SOSORT consensus paper: school screening for scoliosis. Where are we today?”** Scoliosis 2007, 2:17.
6. Grosso C, Paroli C, Cabitza P, Negrini S. **“La validità di due strumenti non invasivi per la valutazione della scoliosi: review”** Giornale Italiano di Medicina Riabilitativa 2002;16(2):65-70.
7. Zaina F, Negrini S, Atanasio S **“TRACE (Trunk Aesthetic Clinical Evaluation), a routine clinical tool to evaluate aesthetics in scoliosis patients: development from the Aesthetic Index (AI) and repeatability”** Scoliosis. 2009 Jan 20;4:3.
8. Michele Romano **“GSS monografia di aggiornamento”** 2010
9. Negrini S., Hresko T., O’Brien J., Price N. **“Recommendations for research studies on treatment of idiopathic scoliosis: Consensus 2014 between SOSORT and SRS non-operative management committee”** Scoliosis. 2015 Mar 7;10:8.

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.

10. Minnella S., Donzelli S., Zaina F. and Negrini S. **“Risser stages, menarche and their correlations with other growth parameters in a cohort of 3,553 Italian adolescent idiopathic scoliosis patients”** Scoliosis. Jun 2013
11. Gichul Kim, Pil-neo Hwang Bo **“Effects of Schroth and Pilates exercises on the Cobb angle and weight distribution of patients with scoliosis”** J Phys Ther Sci. 2016 Mar;28(3):1012-5
12. Tuğba Kuru, İpek Yeldan, E Elçin Dereli, Arzu R Özdiñçler, Fatih Dikici and İlker Çolak **“The efficacy of three-dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: A randomised controlled clinical trial”** Clin Rehabil. 2016 Feb;30(2):181-90.
13. Monticone Marco, Ambrosini Emilia, Cazzaniga Daniele, Rocca Barbara, Ferrante Simona **“Active self-correction and task-oriented exercises reduce spinal deformity and improve quality of life in subjects with mild adolescent idiopathic scoliosis. Results of a randomised controlled trial.** Eur Spine J. 2014 Jun;23(6):1204-14.
14. Dong Koog Noha, Joshua (Sung)-H Youb, Jae-Hyun Koha, Hoseong Kima, Donghyun Kima, Sung-Mok Koa and Ji-Youn Shin **“Effects of novel corrective spinal technique on adolescent idiopathic scoliosis as assessed by radiographic imaging”** J Back Musculoskelet Rehabil. 2014;27(3):331-8.
15. Wan Li, Wang Guo-xin, Bian Rong **“Exercise therapy in treatment of essential S-shaped scoliosis: evaluations of Cobb angle in breast and lumbar segment through a follow-up of half a year”.** Zhongguo Linchuang Kangfu [Chinese Journal of Clinical Rehabilitation] 2005 Sep 14;9(34):82-84
16. Bialek Marianna **“Conservative treatment of idiopathic scoliosis according to FITS concept: presentation of the method and preliminary, short term radiological and clinical results based on SOSORT and SRS criteria”** Scoliosis. 2011 Nov 28;6:25.
17. Negrini Stefano, Zaina Fabio, Romano Michele, Negrini Alessandra, Parzini Silvana **“Specific exercises reduce brace prescription in adolescent idiopathic scoliosis: a prospective controlled cohort study with worst-case analysis”.** J Rehabil Med. 2008 Jun;40(6):451-5.
18. Negrini Stefano, Negrini Antonio, Romano Michele, Verzini Nevia, Negrini Alessandra, Parzini Silvana **“A controlled prospective study on the efficacy of SEAS.02 exercises in**

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.

- preventing progression and bracing in mild idiopathic scoliosis**". Stud Health Technol Inform. 2006;123:523-6.
19. Maher C.G., Sherrington C., Herbert R.D., Moseley A.M., Elkins M. "**Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials**". Physical Therapy, 2003. 83(8): p. 713-21.
  20. Weiss HR, Weiss G and Petermann F "**Incidence of curvature progression in idiopathic scoliosis patients treated with scoliosis inpatient rehabilitation (SIR): an age- and sex-matched controlled study**" Pediatric Rehabilitation, 2003, VOL. 6, NO. 1, 23–30
  21. Romano M, Negrini A, Parzini S, Tavernaro M, Zaina F, Donzelli S, Negrini S. "**SEAS (Scientific Exercises Approach to Scoliosis): a modern and effective evidence based approach to physiotherapeutic specific scoliosis exercises**" Scoliosis, 2015.
  22. Weiss HR, Negrini S, Hawes M, Rigo M, Kotwicki T, Grivas TB, Maruyama T. "**Physical exercises in the treatment of idiopathic scoliosis at risk of brace treatment – SOSORT consensus paper 2005**" Scoliosis 2006, 1:6
  23. Weiss HR, Moramarco MM, Borysov M, Ng SY, Lee SG, Nan X, Moramarco KA. "**Postural Rehabilitation for Adolescent Idiopathic Scoliosis during Growth**" Asian Spine J. 2016 Jun;10(3):570-81
  24. Anwer S, Alghadir A, Abu Shaphe M, Anwar D. "**Effects of Exercise on Spinal Deformities and Quality of Life in Patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis**" Biomed Res Int. 2015; 2015:123848
  25. Negrini S, Antonini G, Carabalona R, Minozzi S. "**Physical exercises as a treatment for adolescent idiopathic scoliosis**" Pediatr Rehabil. 2003 Jul-Dec; 6(3-4):227-35.
  26. Negrini S, Fusco C, Minozzi S, Atanasio S, Zaina F, Romano M. "**Exercises reduce the progression rate of adolescent idiopathic scoliosis: results of a comprehensive systematic review of the literature**" Disabil Rehabil. 2008; 30(10):772-85.
  27. Fusco C, Zaina F, Atanasio S, Romano M, Negrini A, Negrini S. "**Physical exercises in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: an updated systematic review**". Physiother Theory Pract. 2011 Jan; 27(1):80-114.
  28. Mordecai SC, Dabke HV. "**Efficacy of exercise therapy for the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: a review of the literature**" Eur Spine J. 2012 Mar;21(3):382-9

Il trattamento conservativo della scoliosi idiopatica non in corsetto: revisione della letteratura.

29. Romano M, Minozzi S, Zaina F, Saltikov JB, Chockalingam N, Kotwicki T, Hennes AM, Negrini S. **“Exercises for Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Cochrane Systematic Review”** Spine (Phila Pa 1976). 2013 Jun 15; 38(14):E883-93
30. Romano M, Negrini S. **“Manual therapy as a conservative treatment for adolescent idiopathic scoliosis: a systematic review”**. Scoliosis 22 January 2008, 3:2

## Allegato 1: Scala Pedro in Italiano.

---

1. I criteri di elegibilità sono stati specificati	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	dove:
2. I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l'ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	dove:
3. L'assegnazione dei soggetti era nascosta	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	dove:
4. I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	dove:
5. Tutti i soggetti erano "ciechi" rispetto al trattamento	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	dove:
6. Tutti i terapisti erano "ciechi" rispetto al tipo di trattamento somministrato	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	dove:
7. Tutti i valutatori erano "ciechi" rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	dove:
8. I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	dove:
9. Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stato analizzato per "intenzione al trattamento"	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	dove:
10. I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	dove:
11. Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	dove:

Note: L'item "eligibility criteria" non contribuisce al punteggio totale.