

# LA SCOLIOSI

La parola "scoliosi" deriva dal greco *skolios* (storto, contorto) e indica una deviazione laterale e una deformazione permanente della colonna vertebrale, fissata, non modificabile volontariamente, che si accompagna ad alterazioni anatomiche delle vertebre e delle altre strutture di sostegno del tronco.

La colonna vertebrale può essere paragonata ad una pila snodabile e flessibile di segmenti articolati (le vertebre). Normalmente la colonna rimane diritta poiché i segmenti sovrapposti hanno una forma perfettamente regolare e simmetrica, le capsule articolari ed i legamenti li mantengono in posizione esatta, i muscoli rappresentano una forza di sostegno ben equilibrata. In presenza di una scoliosi, la colonna, osservata anteriormente e posteriormente, anziché essere diritta, è incurvata e torta su sé stessa.

## Cenni storici

L'uomo è afflitto dalla scoliosi fin dall'assunzione della posizione eretta, e questo spiega perché la scoliosi sia una malattia conosciuta e studiata fin dai tempi più antichi.

Il termine "scoliosi" fu coniato dal medico greco Galene del II sec. a.C, ma prima di lui il padre della medicina Ippocrate si era applicato nello studio, nella misurazione e nella classificazione delle curve scoliotiche, e aveva ideato alcune tecniche per la correzione della deformità, i cui principi sono ancora attuali.

Nel XVI secolo Ambroise Pare ideò un rudimentale corsetto metallico da applicare al dorso degli scoliotici. L'introduzione delle tecniche radiografiche all'inizio del XX secolo diede un fortissimo impulso alle attuali conoscenze. Nel 1931 Hubbs eseguì la prima artrodesi spinale, nel 1946 Blount e Schimdt idearono un corsetto (il corsetto di "Milwaukee") che associava alla trazione assiale della colonna l'azione di pressori laterali. Nel 1962 Harrington attuò il primo trattamento chirurgico moderno.

## L'atteggiamento scoliotico

La scoliosi, in termini tecnici, è un "disformismo", e va distinta dal semplice atteggiamento scoliotico, che rientra nel gruppo dei "paramorfismi". In presenza di un disformismo la colonna vertebrale è, da un punto di vista anatomico, deformata, in presenza di un paramorfismo la colonna vertebrale è del tutto normale. L'atteggiamento scoliotico comporta sempre una deviazione laterale della colonna, con conseguente perdita della verticalità della stessa, ma non si accompagna mai a deformazione dei corpi volontari ed è correggibile volontariamente o con semplici interventi esterni. La deviazione è visibile solo in alcune posizioni, in piedi generalmente. In posizione distesa, le vertebre si riallineano e la deviazione scompare completamente o quasi completamente.

L'atteggiamento scoliotico è generalmente determinato da condizioni statiche, ad esempio in presenza di dismetria degli arti inferiori, oppure da lussazione dell'anca, oppure ancora da dolore vertebrale o muscolare, o, piuttosto frequentemente, da alterazioni posturali o ipovalidità della muscolatura del tronco.

La terapia si basa sull'eliminazione della causa che ha prodotto la condizione (ad esempio compensando l'accorciamento dell'arto inferiore, eliminando il dolore vertebrale o rinforzando la muscolatura del tronco).

## **La scoliosi strutturata**

A differenza della condizione precedente, una scoliosi strutturata è una deformazione permanente, fissa, non suscettibile di miglioramento senza intervento esterno, che si accompagna sempre ad alterazioni anatomiche della colonna vertebrale. Una scoliosi strutturata coinvolge, oltre alla spina dorsale, le articolazioni, i legamenti, la muscolatura paravertebrale, e, nei casi più gravi, anche gli organi interni e le viscere.

La colonna vertebrale scoliotica è incurvata su sé stessa, ed è torta nelle tre direzioni dello spazio. Nella scoliosi si individuano sempre una o due curve principali (o primitive). Per mantenere l'asse di gravità del tronco e la verticalità del capo (importante per l'orizzontalità dello sguardo e dell'udito) il rachide si inflette sopra e sotto tale curva. Alla curva principale si aggiungono pertanto curve secondarie o di compenso. La prima si distingue dalle seconde perché è più grave, più fissa, più difficilmente correggibile. A seconda della localizzazione della curva scoliotica principale la scoliosi può essere definita cervice-dorsale, dorsale, dorso-lombare, lombare. Le curve dorsali sono più difficilmente correggibili di quelle lombari. A seconda che la convessità della curva principale sia rivolta verso destra o verso sinistra la scoliosi viene definita rispettivamente destro-convessa e sinistro-convessa. Le curve dorsali sono più spesso destro-convesse, le curve cervice-dorsali e le lombari sono più spesso sinistro-convesse.

## **Deformazioni vertebrali e toraciche associate a scoliosi**

A causa della forma delle vertebre e del modo con cui si articolano tra loro, una deviazione scoliotica si accompagna quasi sempre ad una rotazione vertebrale in toto attorno all'asse longitudinale del rachide e ad una componente di torsione differente in ogni singola vertebra. Lo squilibrio laterale provocato dalla scoliosi obbliga le singole vertebre ad inclinarsi lateralmente, e spostare così l'asse di gravità verso il lato della concavità. Per riportare la gravità al centro, interviene a questo punto una rotazione dal lato opposto.

La rotazione dei corpi vertebrali dorsali è causa di gravi deformazioni a carico della gabbia toracica: il torace risulta compresso trasversalmente con conseguente diminuzione della capacità respiratoria. Nelle forme più gravi i polmoni sono compressi, la trachea e i bronchi sono deviati si ha così una sindrome restrittiva.

La rotazione vertebrale provoca inoltre un'asimmetria costale: le coste del lato della concavità sono infatti spinte lateralmente ed in avanti dalle apofisi trasverse ed hanno così tendenza ad orizzontalizzarsi; al contrario, le coste del lato della convessità sono spinte indietro e si verticalizzano, causando una deformazione della gabbia toracica nota come gibbo costale.

I corpi vertebrali, sottoposti ad una compressione verticale lungo la concavità della curva, tendono inoltre a schiacciarsi da tale lato, assumendo così, visti di fronte, una forma trapezoidale. Le deformazioni della colonna oltre a causare danni alle strutture alle quali le vertebre si articolano (muscoli, legamenti, vasi, nervi periferici) rendono sempre più difficile, e incompleta la correzione della scoliosi. Tali alterazioni vertebrali sono tanto più gravi quanto più precocemente si è instaurata la scoliosi, in quanto la deformità influisce negativamente sul normale accrescimento delle vertebre.

## **Quadro clinico**

Il quadro clinico della scoliosi è tipico. Nel soggetto scoliotico si osservano sempre asimmetria del livello orizzontale delle spalle e delle creste iliache, curvatura della linea delle apofisi spinose, asimmetria dei triangoli della taglia, accorciamento del tronco con conseguente diminuzione della statura dell'individuo.

Alcune scoliosi sono chiaramente strapiombate lateralmente e squilibrate sul piano frontale; nel caso per esempio di una curva dorso-lombare destra non strapiombata, una parte maggiore del tronco è a destra rispetto al piano mediale sagittale; a tale asimmetria di masse è ovviamente correlata una asimmetria muscolare, la cui azione di riequilibrio strutturale sul lato convesso tende ad aumentare la rotazione dei corpi vertebrali.

Studi elettromiografici, condotti da Sibilla e Stagnara su pazienti affetti da scoliosi idiopatica, hanno evidenziato l'esistenza di significative asimmetrie di attivazione ai lati del rachide, pur non chiarendo se tale asimmetria debba essere considerata causa o conseguenza della scoliosi.

Il sistema muscolare costituisce in molti casi (non solo in presenza di una miopatia) la causa della deformità, o comunque rappresenta una delle cause dell'aggravamento.

Le deformazioni vertebrali (rotazione e torsione vertebrale) causano, come abbiamo detto in precedenza, il gibbo costale, la deformazione più evidente e più dannosa per la morfologia e la fisiologia del soggetto. Il gibbo costale si evidenzia al massimo nella flessione del tronco. Oltre a causare problemi di natura estetica (e quindi psicologica) notevoli, nei casi più gravi si osservano staticità della colonna, ipovalidità dell'apparato muscolare e capsulo-legamentoso, rachialgie, dolori artrosici, insufficienza respiratoria, complicazioni cardio-polmonari (cor pulmonare cronico, da sovraccarico ventricolare destro), compressione midollare e mielo-radicolare, che si manifestano clinicamente con paraparesi e paraplegia.

## **Misurazione delle curve scoliotiche**

L'entità della deviazione scoliotica viene espressa in gradi. Il sistema di misurazione attualmente più usato è quello di Cobb: si tracciano due linee passanti per il piatto superiore ed inferiore delle vertebre limitanti la curva e a queste le rispettive perpendicolari. L'angolo che viene a formarsi è detto angolo di curvatura o angolo di Cobb.

Generalmente si considerano casi indicativi di scoliosi valori superiori ai 5 gradi Cobb; la maggior parte delle scoliosi presenta angoli di curvatura tra i 5 e i 30 gradi Cobb; se la curva supera i 30 gradi si è in presenza di una curva assai notevole.

## **Evolutività delle curve scoliotiche**

L'evolutivezza della curva dipende dalla forma anatomie-radiologica della scoliosi, ma anche dall'età del paziente. In generale le curve corte, che comprendono un numero di vertebre ridotto, sono le più evolutive.

Nel periodo dell'accrescimento, le curve dorsali sono le più instabili e le curve lombari le più stabili; in età adulta, al contrario, le curve dorsali sono le più stabili e le curve lombari le più instabili.

L'evolutivezza è variabile fino a 20° Cobb annui, ed è di massima entità durante il periodo dell'accrescimento (11-15 anni nelle ragazze e 13-17 anni nei ragazzi). Nella metà dei casi prepuberali, tra i 9 e gli 11 anni, esiste un periodo di stabilità; inoltre alcune scoliosi congenite, diagnosticate prima dei 3 anni di età possono essere regressive. In età adulta peggiorano, in

misura assai variabile (mediamente 1° Cobb l'anno) le curve molto severe (sopra i 40°).

### **Incidenza nella popolazione**

La scoliosi è un'affezione relativamente frequente, per alcuni frequente in senso assoluto. Il sesso femminile è maggiormente colpito nel rapporto di circa 5:1 rispetto a quello maschile. Le fasce di popolazione più colpite sono quella infantile-adolescenziale e quella senile. Le stime più attendibili calcolano che, al raggiungimento della maturità scheletrica, tra 2 e 4 persone per mille presentano una curva superiore ai 25 gradi Cobb.

### **Scoliosi e scoliosi idiopatica: statistiche**

#### **Diagnosi**

Da un punto di vista diagnostico è fondamentale valutare se si è alle prese con un paziente affetto da scoliosi strutturale o da semplice atteggiamento scoliotico. Sottovalutare il potenziale evolutivo di una scoliosi strutturata può portare a conseguenze drammatiche; allo stesso modo scambiare un semplice vizio posturale per una scoliosi può portare a proporre terapie lunghe, costose e spesso inutili se non dannose.

Il paziente scoliotico, o con scoliosi sospetta, deve essere esaminato in tre posizioni: in stazione eretta, flesso in avanti, adagiato su un lettino in posizione supina.

Osservando il soggetto in stazione eretta si può osservare bene l'eventuale asimmetria del livello orizzontale delle spalle e dei fianchi, l'asimmetria dei triangoli della taglia, la presenza di eventuali deformazioni a carico del torace e del bacino; e inoltre la sede della curva, il suo verso, la presenza o meno di curve di compenso. Le scapole possono essere alte o alate per la spinta ricevuta posteriormente dal gibbo costale.

Per mezzo di uno speciale filo a piombo può essere valutato un eventuale squilibrio tra il tronco e le pelvi. Il filo a piombo va appoggiato a livello della 7<sup>a</sup> vertebra cervicale (prominente), facendolo poi cadere nella piega interglutea.

Esaminando il paziente flesso in avanti, è possibile valutare l'incurvamento dei processi spinosi e soprattutto l'entità del gibbo costale, "ad occhio" o tramite uno speciale apparecchio, composto da una livella unita ad una scala graduata, che va appoggiata sul dorso del paziente, misurando con un lato sull'apice della prominente del gibbo, la distanza in centimetri dall'emitorace controlaterale.

Osservando il paziente adagiato su un lettino in posizione supina è possibile misurare la lunghezza degli arti inferiori ma soprattutto valutare la conformazione globale del rachide ed il trofismo della muscolatura paravertebrale.

E' quindi importante valutare l'elasticità o grado di correggibilità della curva scoliotica, frazionando il paziente per il capo e facendogli compiere movimenti di lateralità del tronco.

L'esame radiografico è indispensabile: esso consente di misurare l'entità della curva scoliotica e la componente di rotazione-torsione dei corpi vertebrali.

Le radiografie standard in ortostatismo del rachide (AP e LL) sono la base di partenza per una valutazione (in caso di sospetta dismetria degli arti inferiori, è consigliabile eseguire un secondo esame radiografico in clinostatismo e "lateral bending" con inclinazione laterale del tronco, dal momento che in caso di scoliosi funzionale la curva si corregge spontaneamente).

Il test di Risser, infine, che valuta il grado di ossificazione della cresta iliaca per stabilire l'età ossea (che non sempre coincide con quella cronologica) del paziente, è indispensabile se si è alle prese con una scoliosi dell'età evolutiva. Normalmente l'ossificazione inizia dalla spina iliaca anteriore

superiore procedendo posteriormente fino alla spina iliaca posteriore superiore; al termine della crescita si ha una fusione completa con l'ala iliaca. Per la classificazione Risser ha suddiviso l'accrescimento in cinque gradi: 1+ quando l'ossificazione è intorno al 25%; 2+ quando è intorno al 50%; 3+ quando la copertura è di circa il 75%; 4+ quando si ha l'ossificazione completa del tratto e 5+ quando si ha la fusione completa del nucleo apofisario con l'ileo (fine dell'accrescimento e stabilità pressoché definitiva della curva scoliotica).

Per la diagnosi della scoliosi, recentemente è stata introdotta una nuova tecnica nota come teletermografia che misura specificatamente il calore emesso dai muscoli della colonna. Tale calore è negli scoliotici di intensità differente tra un emidorso e l'altro e quanto maggiore si verifica questa asimmetria nei controlli periodi tanto più seria è la progressione della malattia.

### **Scoliosi ad eziologia nota**

Le scoliosi vengono sommariamente divise in due gruppi: le scoliosi ad eziologia nota e le scoliosi ad eziologia sconosciuta, cioè idiopatiche.

Le cause che possono determinare l'instaurarsi di una scoliosi sono molteplici: malformazioni congenite delle vertebre, di un'anca o di un arto inferiore, osteopatie gravi (osteogenesi imperfetta, rachitismo, osteomalacia), osteocondrodisplasie (acondroplasia), miopatie (esiti di poliomielite, distrofie muscolari), malattie delle vertebre (spondiliti e spondiloartriti) malattie mesenchimali (sindrome di Marfan), mucopolisaccaridosi (sindrome di Morquio), neurofibromatosi (morbo di Van Recklinghanson), malattie del torace (esiti di pleuriti, empiema), neoplasmi vertebrali.

### **Classificazione adottata dalla Scoliosis Research Society**

#### **Scoliosi idiopatiche**

Le scoliosi idiopatiche, cioè quelle scoliosi di cui non sono ancora noti i fattori scatenanti, rappresentano il 70-80% di tutte le scoliosi.

La forma più comune è la scoliosi idiopatica dell'età evolutiva. Le cause che determinano l'insorgere della malattia sono solo ipotizzabili: la malattia ha comunque riconosciuta una base genetica multifattoriale (la possibilità di sviluppare la malattia per un individuo figlio di madre scoliotica è fino a 10 volte superiore rispetto ad un individuo figlio di madre normale).

Il fatto che si riscontri prevalentemente nel sesso femminile ha fatto pensare alla presenza di un possibile fattore ormonale; qualcuno ha proposto il coinvolgimento del sistema nervoso centrale. L'ipotesi più attendibile è che la scoliosi idiopatica sia determinata da piccole turbe dell'accrescimento delle vertebre, da un cedimento del sistema capsulo-legamentoso vertebrale o da insufficienza o squilibrio della muscolatura paravertebrale. Alterazioni di questo tipo potrebbero agire singolarmente o associate. Una volta iniziata, la curva scoliotica tenderebbe a peggiorare per l'instaurarsi di un circolo vizioso (la deformità compromette ulteriormente la simmetria dell'accrescimento vertebrale, la stabilità dei legamenti, l'equilibrio muscolare). Sulla base della loro lunga esperienza e delle loro lunghe ricerche sull'eziologia delle deformità spinali, Nachemson e Sahlstrand hanno definito la scoliosi idiopatica come "una malattia multifattoriale a cui partecipa una mutazione anormale del Sistema Nervoso Centrale geneticamente determinata, associata ad un disassamento dello scheletro per differenza di crescita dei diversi elementi vertebrali, sui quali agiscono fattori biochimici e neuromuscolari, per i quali è difficile stabilire se siano cause o conseguenze". La malattia si riscontra prevalentemente in soggetti longilinei ed astenici, e predilige spiccatamente il sesso femminile

(in un rapporto di circa 7:1 rispetto a quello maschile); la curva principale insorge sempre prima della pubertà (generalmente tra gli 8 e i 12 anni) e tende a strutturarsi e ad evolversi rapidamente. La progressione della curva può essere particolarmente rapida e intensa (anche fino a 20° Cobb l'anno), poiché la malattia tende ad aggravarsi, in misura assai variabile, con l'accrescimento corporeo. Al raggiungimento della maturità scheletrica la curva si stabilizza quasi completamente, fino a divenire notevolmente fissa una volta raggiunta l'età adulta. Solo scoliosi molto gravi ( $>40^\circ$ ) possono continuare a peggiorare, nella misura di circa 1 grado Cobb l'anno, anche nell'età adulta.

Le scoliosi idiopatiche hanno sempre curve ad ampio raggio: la curva principale può essere unica (o doppia); alla curva principale si associano sempre curve di: compenso, la componente di rotazione-torsione dei corpi vertebrali è marcata e quasi sempre presente.

### **Trattamento delle scoliosi $<40^\circ$**

Gli accenni alla terapia che si fanno di seguito si riferiscono principalmente alla scoliosi idiopatica, di gran lunga la più comune.

Bisogna premettere che la correzione della deformità scoliotica è particolarmente difficile e si rende tanto più incompleta quanto maggiore è l'età del soggetto colpito e l'entità della curva.

All'inizio la scoliosi è discretamente correggibile: in seguito tende a divenire sempre più rigida fino a divenire notevolmente fissa una volta raggiunta l'età adulta. A quel punto l'esperienza insegna che la deformità non è più correggibile. Per questo è importante intervenire il più precocemente possibile e tenere sotto controllo il paziente scoliotico fino al termine dell'accrescimento, piuttosto frequentemente (ogni 4-6 mesi).

E' possibile distinguere due tipi di terapia: una cruenta e una incruenta. La cura incruenta (che non prevede cioè trattamento chirurgico) è indicata nell'età infantile-adolescenziale e nelle scoliosi lievi ( $<30^\circ$ ), compensate, con scarsa componente di rotazione vertebrale; nelle scoliosi, soprattutto, che non mostrano tendenza a peggiorare (scoliosi idiopatiche non evolutive). La terapia incruenta si oppone alla progressione della curva scoliotica onde evitare l'intervento chirurgico.

La cura si avvale della combinazione tra terapia ortopedica e terapia fisioterapica. La prima si prefigge come scopo la limitazione dell'evoluzione della curva e la correzione della deformità; la seconda viene attuata per migliorare le condizioni generali del bambino o dell'adolescente, aumentando il trofismo della muscolatura. L'attività fisica acquista in particolare un ruolo determinante quando si passa dall'uso di un corsetto che, indossato a tempo pieno per mesi o per anni, comporta inevitabilmente atrofia muscolare e rigidità del rachide.

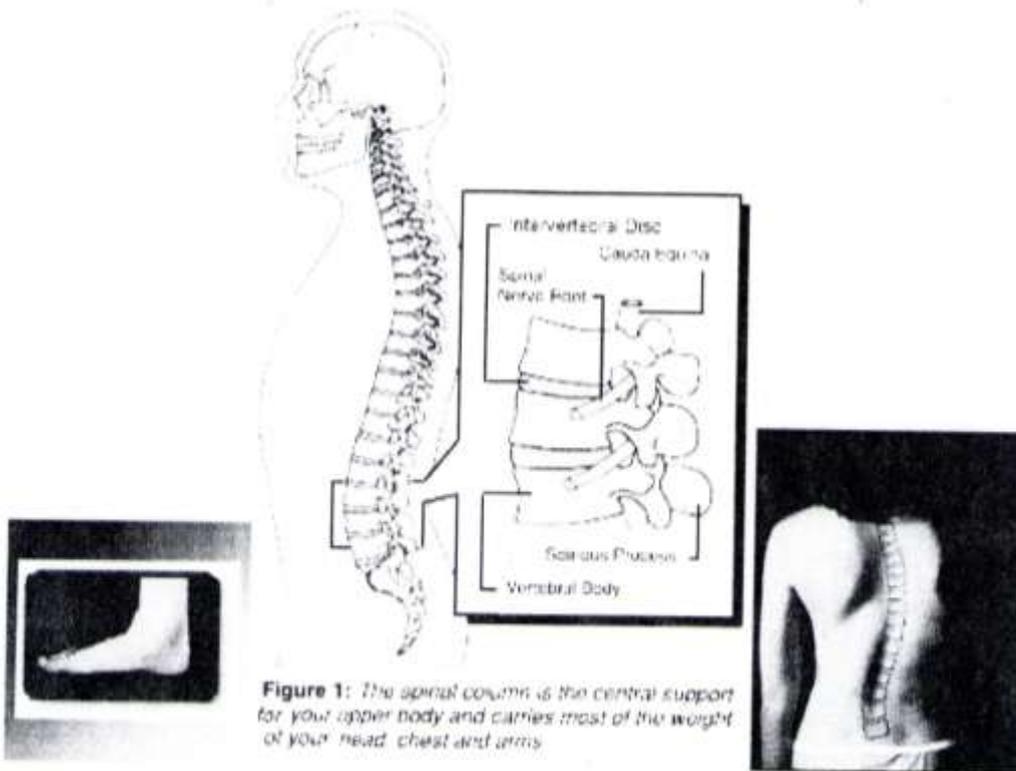
Più che la ginnastica in palestra, definita correttiva mentre in realtà non corregge certo la deformità, ci sentiamo di consigliare gli sport attivi, purché impieghino globalmente la muscolatura del tronco (come il nuoto o la pallavolo).

La terapia ortopedica si avvale dell'uso di corsetti, busti e apparecchi gessati. La funzione del corsetto è, nelle forme evolutive, di immobilizzare la colonna e prevenire così l'aggravamento della malattia; nelle forme più lievi e benigne, una terapia corretta può portare anche alla completa correzione della deformità. Il corsetto esercita una trazione continua e progressivamente aumentabile sulla colonna vertebrale. Si tratta però di uno strumento efficace solo nel periodo dell'accrescimento corporeo, e diviene praticamente inutile nell'età adulta. I corsetti vanno indossati 24 ore al giorno; successivamente le ore di applicazione possono essere progressivamente diminuite, anche per

permettere al paziente di eseguire una ginnastica specifica per combattere l'atrofia muscolare e la rigidità del rachide provocate dal corsetto stesso. Esistono numerose varietà di corsetti ortopedici, da adattare alle singole circostanze, ma essi sono fondamentalmente di tre tipi: il corsetto alto tipo Milwaukee, quello ascellare tipo Lionese, il corsetto basso tipo Lapadula. Il primo fa presa sul bacino, sul mento e sull'occipite ed è efficace in qualsiasi forma di scoliosi; il secondo è indicato nelle curve dorsali o dorso-lombari in quanto il suo appoggio superiore è sotto le ascelle; il terzo è indicato per le curvature lombari, o dorso-lombari in quanto il suo appoggio è ancora più in basso. Un uso non corretto dei corsetti può provocare spiacevoli effetti secondari: il corsetto di Milwaukee, in particolare può, in taluni casi, provocare ulcerazioni nei punti di maggiore pressione e problemi di malocclusione dentaria. Recentemente, per il trattamento delle scoliosi, ci si avvale di nuove tecniche non invasive, tra le quali la stimolazione elettrica (LESS): degli elettrodi vengono applicati alla cute sul lato convesso della curva maggiore, per almeno 8 ore notturne. Tale tecnica avrebbe un'efficacia nel 44% dei casi trattati.

### **Trattamento delle scoliosi >°40**

Nelle scoliosi più gravi e che hanno tendenza ad aggravarsi, si deve eseguire la cura cruenta. L'età ideale per eseguire il trattamento cruento è quella dai 12 ai 16 anni, quando l'evoluzione della scoliosi sta per esaurirsi e, d'altra parte, le curve si mantengono ancora discretamente elastiche e correggibili. Ciò non toglie che talora si possa intervenire anche in età infantile, se le curve tendono ad un peggioramento particolarmente rapido e intenso (come nella neurofibromatosi) o in età adulta, quando la scoliosi causa disturbi estetici e statici notevoli, o si complica con dolori artrosici, insufficienza respiratoria, compressione midollare o mielo-radicolare. La metodica più antica è quella di Risser, che prevede una correzione della deformità con più tappe di gesso prima dell'intervento chirurgico. L'intervento chirurgico consiste in un'artrodesi vertebrale, generalmente posteriore. Il tratto di colonna da artrodesizzare deve comprendere tutta la curva principale e 1-2 vertebre sopra e sottostanti ad essa. In genere, si devono fondere gli archi posteriori di 8-14 vertebre. L'intervento consiste nel mettere a nudo la faccia posteriore degli archi vertebrali, cruentarla totalmente mediante l'asportazione di trucioli ossei, e ricoprirli con abbondanti frammenti ossei prelevati dalla tibia o dall'ala iliaca dello stesso paziente, ovvero dalla banca dell'osso. Ai trapianti ossei si associa poi un'asta metallica (distrattore di Harrington), la quale, ancorata alle vertebre che stanno alle due estremità della curva scoliotica, viene messa in tensione intraoperativamente così da correggere la curva e rendere stabile tale correzione. Con questo mezzo di fissazione interna si garantisce meglio il mantenimento della correzione e si abbrevia il periodo di immobilizzazione in gesso. Dopo l'intervento si confeziona un nuovo busto gessato in massima correzione che viene mantenuto per circa 1 anno. Se la fusione delle superfici cruentate e dei trapianti è buona, la deformità non è recidiva, e la funzionalità rachidea rimane sostanzialmente invariata.



**Figure 1:** The spinal column is the central support for your upper body and carries most of the weight of your head, chest and arms.

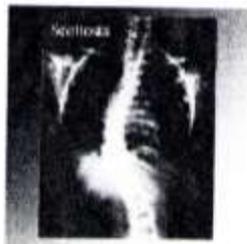
PIEDE PIATTO

SCOLIOSI

**Kyphosis**



CIFOSI



SCOLIOSI