

ARTbrace Manuale di Riferimento 2027

Jean Claude de Mauroy - Fabio Gagliano

*in collaborazione con Gianni Mirenda,
Piera Lusenti, Rosario Gagliano*





Dal 2013, il busto ARTbrace è impiegato a Lione per trattare in maniera non invasiva la scoliosi. Creato per rimpiazzare il tradizionale gesso di Abbott del metodo lionese, attualmente è impiegato per l'intero processo terapeutico. Si tratta di un avanzato busto di **detorsione**.

Contrariamente al gesso a una fase, la correzione con l'ARTbrace si articola in 3 fasi distinte:

- Detorsione geometrica o auto-allungamento.
- Detorsione meccanica della curva lombare attraverso movimenti accoppiati di Shift.
- Detorsione meccanica della curva toracica con movimenti accoppiati di bending.

Questi movimenti accoppiati vengono eseguiti prima sul piano sagittale e successivamente su quello frontale.

Benvenuto

Per quei tecnici ortopedici che hanno dimestichezza con il vecchio busto lionese, le principali differenze da tenere in conto sono:

- Assenza di un gesso preliminare,
- Normalizzazione sagittale in funzione dell'incidenza pelvica
- La correzione viene eseguita direttamente sul paziente.
- È indispensabile l'uso di un sistema CAD/CAM (almeno un iPad dotato di "structure sensor").
- Solitamente vengono effettuate 3 scansioni. (come minimo un'unica scannerizzazione con fotografie che sostituiscono le scansioni 2 e 3).

Indice

ARTbrace Panoramica

► Informazioni su CECV Italia	8
► Storia	10
► Azione meccanica dei busti per la scoliosi	14
► Soluzione completa	24

Caratteristiche dell'ARTbrace

► Nuovi concetti biomeccanici	28
► Caratteristiche dell' elevata Resistenza: PC - PA - PETG	32
► Principi dell'Artbrace.....	34
► Caratteristiche dell'ARTbrace per adulti	38
► Transizione ortesica dal Chêneau all'ARTbrace.....	40

Gestione medica

► Indicazioni dell'ARTbrace	44
► Prescrizione dell'ARTbrace.....	46
► Protocollo per l'uso del busto: Tempo pieno Iniziale (fluage)...	48
► Protocollo per l'uso del busto: Ablazione progressiva.....	50
► Correzione sul paziente: il gesso digitale	52

Gestione del tecnico ortopedico

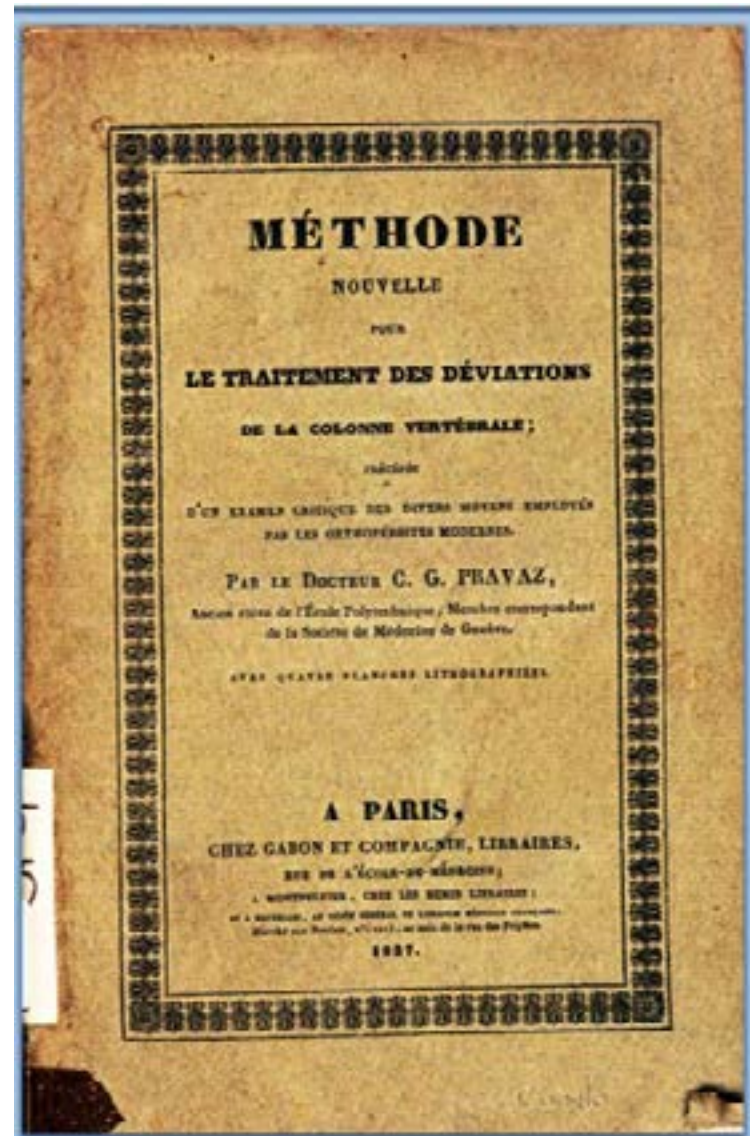
► Elaborazione e stilizzazione	58
► Procedura passo dopo passo.....	60
► Produzione	68
► Prova	70
► Consegna.....	74

I punti chiave del successo dell' ARTbrace

► Collaudo Primo controllo con Rx.....	80
► Fisioterapia associata: metodo lionese.....	84
► Consigli	88
► Formazione continua e aggiornamento	90

Benefici del metodo lionese

► Risultati dell' ARTbrace.....	94
► Domande Frequenti	104
► Risultati del metodo lionese (lungo termine).....	110
► Conclusioni	112
► Referenze	114



ARTbrace Panoramica

Se il Metodo lionese è stato creato 200 anni fa da Charles Gabriel Pravaz, L'ARTbrace è l'ultima evoluzione del busto regolabile lionese creato dopo la Seconda Guerra Mondiale da Pierre Stagnara. Attualmente, si avvale delle più moderne tecnologie: gesso digitale, digitalizzatore "full body" e utilizzo di poliammide 6 da 3 o 4 mm (Europlex 0™) che unisce resistenza, leggerezza, trasparenza, iso-

lamento termico ed efficienza. La riduzione in busto dell'ARTbrace raggiunge in media il 70% ed è la più grande finora ottenuta. Ora sappiamo che il risultato finale dipende dalla correzione iniziale in busto.

Il nome ARTbrace è l'acronimo delle sue principali azioni biomeccaniche: **A**simmetria, **R**esistenza e (De)**T**orsione. At-

tualmente è l'**unico busto di detorsione** per bambini e adulti.

Il **gesso digitale** offre molte più possibilità rispetto al vecchio gesso Cotrel EDF (Elongation Derotation Flexion). Associato all'ipercorezione del busto, consente di ottenere la migliore deformazione plastica e un reale adattamento delle tensioni dei legamenti paravertebrali. La tecnica di sovrapposizione di 3 blocchi consente una correzione ottimale esclusivamente del piano sagittale, da cui dipende l'evoluzione della scoliosi in età adulta. È la correzione simultanea del piano frontale e del piano sagittale per ciascuno dei blocchi che provoca automaticamente la detorsione per la legge dei movimenti accoppiati.

Il busto lionese è l'unico ad essere associato a uno dei 7 metodi PSSE (Physiotherapy Specific Scoliosis Exercises): il Metodo Lionese.

Fin dalla prima fase di valutazione da parte degli inventori: Jean Claude de Mauroy, Sophie Pourret e Cyril Lecante fino alla pubblicazione dei risultati finali nel 2019 (SOSORT San Francisco), i cambiamenti sono stati minimi. Ora, stiamo entrando in una seconda fase di diffusione del metodo.

L'ultima edizione di questo manuale illustra la soluzione completa di trattamento non chirurgico della scoliosi che stiamo realizzando. Abbiamo selezionato le conoscenze pratiche necessarie per adattare il busto a tutte le situazioni cliniche. Questo manuale contiene le principali tabelle didattiche e gli algoritmi. La maggior parte dei capitoli è completata da un video accessibile tramite QRCode.

Dopo un periodo che può essere de-

scritto come "altamente chirurgico", stiamo nuovamente vedendo il valore dei trattamenti conservativi la cui efficacia è stata statisticamente dimostrata dallo studio BrAIST. Il busto Stagnara ad alta rigidità (riduzione in busto del 40-50%) ha dimostrato la sua efficacia nella scoliosi, anche negli adolescenti dopo il Risser 2 e per le scoliosi superiori a 40°. Il nuovo ARTbrace lionese raccoglie gran parte di questa eredità, pur utilizzando le tecnologie più moderne. Infatti, il nuovo ARTbrace concentra un massimo di innovazioni tecnologiche che spiegano una correzione in busto più importante rispetto al polietilene.

Questa eccezionale edizione contiene tutte le indicazioni tecniche per la realizzazione di un ARTbrace. Tuttavia, non sostituisce l'esperienza acquisita durante il corso di formazione **CECV Master Lyon 2027**





Informazioni su CECV Italia

Il Centro Europeo della Colonna Vertebrale Italia riunisce professionisti specializzati nel trattamento conservativo delle deviazioni vertebrali. Da oltre 30 anni, i suoi fondatori: **Gioacchino Ferracane, Jean Claude de Mauroy, Piera Lusenti, Gianni Sciascia e Matteo Pennisi** applicano in Italia il metodo Lionese in collaborazione con il Centro di Lione.

Per indirizzare, coordinare, verificare e validare l'operato dell'Associazione, in conformità agli obiettivi prefissati,

il Centro Europeo della Colonna Vertebrale Italia si è dotato di un organo di controllo, il Comitato Scientifico, costituito da un insieme di specialisti provenienti da ambiti differenti (fisiatria, ortopedia, reumatologia, pediatria e

neurologia), in grado di garantire l'indispensabile approccio multidisciplinare.

I obiettivi primari del Centro Europeo della Colonna Vertebrale Italia sono costituiti dallo studio, definizione ed applicazione delle più efficaci linee guida di trattamento delle patologie del rachide, tenendo conto di tutte le possibili implicazioni o problematiche ad

esse connesse. Il raggiungimento di tali obiettivi è garantito dall'approccio multidisciplinare che caratterizza l'attività dei membri del CECV Italia, i quali esaminano e valutano le patologie del rachide partendo dal proprio ambito di specializzazione.

Nel corso degli anni, numerosi specialisti si sono formati secondo il metodo lionese..

LE 3 PUNTI PRINCIPALE

In particolare sono tre i punti principali che ispirano l'attività del Centro Europeo della Colonna Vertebrale Italia:

Il rispetto dei protocolli

La **formazione**
Il **controllo della qualità**

Tutti gli specialisti associati seguono lo stesso protocollo, modificato soltanto in funzione di uno studio preciso dei risultati.

ISTRUZIONE FORMAZIONE PERFEZIONAMENTO

Ogni anno viene organizzato in Italia almeno un convegno di interesse nazionale e/o internazionale, trasmesso via Internet, oltre alla promozione di corsi e seminari su tematiche specifiche rivolti a specialisti, operatori della riabilitazione, tecnici ortopedici ed a tutti i professionisti interessati. Inoltre per sensibilizzare ai problemi del rachide ed attuare programmi di prevenzione vengono proposte pubblicazioni, trasmissioni televisive e incontri con gli utenti anche a livello divulgativo.

Ogni mese viene realizzata in via informatica una supervisione di ogni sito collegato.

È sempre disponibile un consulto per i casi più complessi.

I siti web dedicati al master e al metodo lionese vengono aggiornati regolarmente.



[CECV Italia Master 2027](#)

Storia

VECCHIO BUSTO LIONESE E NUOVO ARTBRACE

Il busto lionese si è sviluppato dal 1947 grazie alla collaborazione tra Pierre Stagnara MD e Bouillat & Terrier CPO.

Il protocollo di gestione lionese prevede la riduzione della curva con un'ingessatura da uno a quattro mesi, dopodiché si procede al calco e all'applicazione del busto. Il busto è altamente regolabile sotto il braccio e non ha una sovrastruttura.

I primi busti erano realizzati con una combinazione di acciaio e pelle. Dopo la Seconda Guerra Mondiale, Régis Lecante, CPO, scoprì un cockpit di Messerschmitt vicino alla sua casa di campagna. Realizzato in una plastica molto resistente, poteva essere facilmente lavorato, maschiato e avvitato. Nacque, così, l'uso del PMM (polimetacrilato di metile) o Plexidur™, che rivoluzionò i materiali e il design dei busti moderni.

Il busto lionese, creato nel 1947 da Pierre Stagnara, è stato progettato per essere:

- Regolabile: È facilmente modificabile, in quanto può accogliere fino a 7 cm di crescita, ed è anche più economico, in quanto richiede un numero minore di cambi e meno frequenti.

- Attivo: La resistenza della struttu-

Primo ARTbrace storico maggio 2013

ra PMM stimola il paziente ad avviare un'autocorrezione assiale attiva che riduce le pressioni superficiali.

- Decompressivo: Come conseguenza della caratteristica "Adjustable", l'effetto di estensione tra i due cinti pelvici e scapolari diminuisce anche la pressione sui dischi intervertebrali e favorisce spinte più efficaci.

- Simmetrico: oltre ad essere esteticamente più gradevole, il busto è molto più facile da costruire.

- Stabile: La stabilità del cingolo scapolare e pelvico facilita le correzioni intermedie.

- Trasparente: le pressioni cutanee sono facilmente osservabili ed è possibile un controllo diretto di spinte, arresti, spinte e rilievi. Raramente sono necessarie imbottiture complementari.

Il busto lionese viene sempre costruito dopo il completamento del protocollo di gesso riduttivo utilizzando un quadro Cotrel EDF.

I risultati della gestione del busto lionese sono stati convalidati da numerose



équipe in Europa. Tuttavia, il processo di ingessatura è piuttosto impegnativo per il paziente e per il medico. Di conseguenza, molte équipe hanno cercato soluzioni più comode e rapide senza la riduzione preliminare del gesso.

<http://scoliosisjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1748-7161-6-4>

Solo nel 2013 i progressi della tecnologia informatica con il software di ultima generazione (OrtenShape) hanno permesso la sovrapposizione di diversi calchi CAD/CAM e una ricostruzione 3D segmentale. L'obiettivo era quello di utilizzare questo nuovo software per sostituire il calco in gesso con un nuovo busto lionese: l'ARTbrace. Il calco regionale è una delle innovazioni fondamentali dell'ARTbrace. La sovracorrezione viene eseguita sul piano frontale e sul piano sagittale in modo preciso e individuale per ogni paziente a tre livelli: bacino, colonna lombare e colonna toracica. La detorsione si ottiene svitando l'intera

colonna vertebrale.

Come lo storico busto lionese, l'ARTbrace è REGOLABILE. Entrambi i morsetti ascellari e pelvici sono regolabili con un preciso sistema di chiavi e bulloni e una fibbia anteriore a cricchetto.

Come nel busto lionese storico, il PIANO SAGITTALE è fissato dalla barra posteriore. Ma il piano sagittale è determinato dal calco regionale e dalla sovrapposizione dei 3 calchi. Inoltre, è la mancanza di sostegno a livello sternoclavicolare e addominale che evita la delordosi lombare e il dorso piatto toracico.

L'obiettivo iniziale era quello di evitare l'ingessatura, ma molto rapidamente l'ARTbrace si è rivelato una soluzione molto più efficace rispetto alle precedenti ingessature e anche meglio tollerata. Dopo i primi successi della correzione in busto (40% di correzione migliore in busto), l'intero trattamento è stato continuato con lo stesso busto.



STORIA DEL PIATTO ILIACO

Nel 1977, Claude Régis Michel a Lione pubblicò i risultati relativi al busto lionese corto a 3 punti in plexidur (polimetacrilato di metile). La grande originalità di questo busto è rappresentata dalla piastra iliaca convessa che determina una traslazione della vertebra lombare apicale sulla linea mediana, ovvero lo "shift".

Michel C., Allegre G., Onimus M. - Traitement des scolioses lombaires évolutives : corset court ou « corset actif ». *Rev. Chir. Orthop.*, 1977, 63, 31-36.



Busto 3 punti Lionese

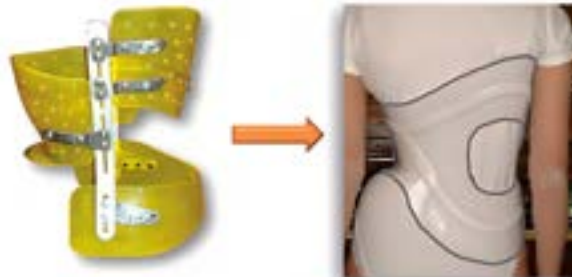
La concavità è in espansione secondo i principi dell'epoca, che saranno ripresi nel modello Chêneau. Il busto viene realizzato sulla base di un calco in gesso che riprende gli stessi principi di correzione tramite traslazione. Nel calco in gesso non è possibile realizzare una vera e propria placca.



Gesso e piatto iliaco intagliato con la falce sul modello positivo

È infatti sul positivo in gesso che la placca viene intagliata con la falce. L'appoggio orizzontale sulla cresta iliaca è indispensabile per riequilibrare il busto e fungere da base per la traslazione lungo l'asse Z.

Griffet J. ; F. Barral ; Thevenot J. Les orthèses GTB dans le traitement en hyperlordose lombaire de la scoliose idiopathique. (1996) *Annales de réadaptation et de médecine physique* (vol. 39/2, 1996) p.117 - 122

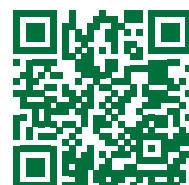


Busto Lionese corto GTB in polietilene

Nel 1996, Griffet pubblica i risultati del busto lionese corto GTB in polietilene rinforzato. Alla piattaforma iliaca si aggiunge la lordosi lombare, che diventa una delle caratteristiche del metodo lionese. La delordosi favorisce infatti la retroversione pelvica in età adulta. Esiste tuttavia un rischio di scompenso toracico sovrastante che può richiedere il passaggio a un busto lungo. Oggi viene prescritto solo in assenza di un doppio contorno toracico sulla radiografia



Busto Lionese corto GTB in polietilene - Lordosi & Shift



di profilo.
Stagnara

Nicolas Andry de Bois-Regard (1658 – 1742)

- Andry è nato a Lione
- Andry pubblicò la sua introduzione all'ortopedia nel 1741 con il titolo 'Ortopedia', allora neologismo. Fu tradotto in inglese nel 1743 con il titolo 'Orthopædia'.
- Andry spiega nel libro di averne formato il titolo "di due parole greche, cioè Orthos, che vuol dire dritto, libero da deformità, e Pais, un bambino".
- Che è quello di insegnare i diversi Metodi di prevenzione e correzione delle Deformità dei Bambini



<http://www.srs.org/enews/2013/09/articles.php?content=2>

SRS new settembre 2013

HISTORIAN CORNER: REMEMBERING PIERRE STAGNARA (1917-1995)

Behrooz A. Akbari, M.D.
Historical Committee Chair



Stagnara ha fondato il Dipartimento di Patologia della colonna vertebrale dell'Università di Lione, prima di diventare Primario del "Centre des Massues" dal 1959 fino al suo pensionamento nel 1982. JC de Mauroy è stato il suo ultimo assistente medico.

1978 Stagnara médecins Massues

Azione meccanica dei busti per la scoliosi

Le modalità di funzionamento dei meccanismi d'azione possono essere classificate in tre tipi distinti: passivi, attivi e secondari.

I meccanismi **passivi** sono quelli che agiscono direttamente sulla curvatura scoliotica per correggerla.

I meccanismi **attivi**, invece, agiscono sui principi della crescita e sulle funzioni fisiologiche dei legamenti e richiedono la partecipazione attiva del paziente oppure prevedono esercizi di respirazione.

I meccanismi **secondari** presentano un duplice aspetto: possono essere vantaggiosi, apportando benefici al bambino, oppure dannosi, ad esempio causando una diminuzione della capacità vitale forzata.

MECCANISMI DI AZIONE PASSIVA

Questi sistemi funzionano in modo autonomo, senza richiedere alcuna fonte di energia esterna. La correzione della curvatura si ottiene direttamente tramite il serraggio del busto. A differenza degli interventi chirurgici che correggono la scoliosi a livello del corpo vertebrale, **il busto esercita la sua azione correttiva attraverso la gabbia toracica al di sopra della vertebra T10 e agisce sui tessuti molli al di sotto di questo punto.** I modelli

generici di corsetti sono regolabili per adattarsi a una vasta gamma di curvature e angoli. Il busto Milwaukee è particolarmente versatile, in grado di adattarsi a quasi tutte le curvature, ma è specificamente indicato per angolazioni superiori a 40 gradi. Al contrario, i corsetti più corti sono più adatti alle curvature lombari inferiori, che presentano un'angolazione inferiore a 40 gradi.

I primi sei meccanismi, che agiscono in modo passivo, sono associati a criteri di natura anatomica, geometrica e biomeccanica.

Un fattore anatomico fondamentale è se la curvatura si trovi al di sopra o al di sotto della vertebra T10.

La scoliosi si presenta come una deformità tridimensionale. In genere, le radiografie vengono acquisite nei piani frontale e sagittale, il che ha portato alla naturale evoluzione dei busti basati sulla geometria piana. La maggior parte di questi busti impiegava un sistema a tre punti mirato al piano in cui la curvatura era più pronunciata. Solo in seguito, grazie a ulteriori progressi, sono stati introdotti i busti detorsionali, tra cui spicca il busto 3D di Dubousset, che applicava i principi della geometria solida per la correzione lungo gli assi X, Y e Z.

PER QUANTO RIGUARDA IL SEGMENTO DELLA CURVA SITUATO AL DI SOTTO DI T10

Il trasferimento dei tessuti molli comprende fondamentalmente tre meccanismi distinti.

Il meccanismo iniziale consiste nel dirigere i tessuti molli verso il lato concavo all'interno del piano frontale. Questo principio trova applicazione nei busti di Chêneau.

Il meccanismo successivo è caratterizzato da un approccio di "spinta verso l'alto". Anziché espandersi verso il lato concavo, si forma una sorta di parete che facilita il trasferimento dalla base verso l'alto, come illustrato dai busti Boston e Sforzesco. Le dinamiche si verificano all'interno del piano frontale e vengono eseguite tramite traslazione lungo l'asse Z. Questo risultato può essere ulteriormente potenziato incorporando un piatto iliaco convesso, un concetto introdotto inizialmente nel busto a 3 punti Michel e successivamente adottato sia nel busto corto GTB che nell'ARTbrace.



TRATTO DELLA CURVA SITUATO AL DI SOPRA DI T10

l'influenza meccanica sulla colonna vertebrale avviene principalmente attraverso le costole.

Il busto Chêneau funziona secondo il

principio della traslazione, presentando una marcata espansione all'interno della concavità.

L'asimmetria potrebbe limitarsi alla flessione, con contatto che si verifica nella concavità durante l'inspirazione profonda, analogamente al busto ARTbrace.

In alternativa, il busto può essere progettato in modo simmetrico senza alcuna espansione concava, come nel caso del busto Sforzesco. In questo caso, un cuscinetto convesso consente il trasferimento, permettendo alle costole concave di tornare alla loro posizione naturale al momento del contatto con il busto. I busti simmetrici si dimostrano più efficaci quando l'angolazione è pronunciata.

GEOMETRIA PIANA 3D

Nel piano frontale, la curvatura può



essere regolata tramite flessione. Questa regolazione comporta una flessione a volume variabile, caratterizzata dall'estensione del lato concavo e dalla contrazione del lato convesso, particolarmente significativa a livello toracico. La traslazione avviene a volume costante, facilitando attività quali le flessioni e i sollevamenti lombari.

Nel piano sagittale, spesso trascurato, le correzioni apportate nel piano frontale comportano frequentemente una diminuzione della curvatura nel piano sagittale, analogamente agli effetti osservati

con il busto Milwaukee. Per molto tempo, la correzione della lordosi è stata l'approccio standard, come dimostrato dal busto PASB. L'idea di ripristinare fisiologicamente le curve nel piano sagittale è emersa con l'applicazione di movimenti accoppiati sia nel piano sagittale che in quello frontale per ottenere la derotazione.

Nel piano orizzontale, la derotazione può essere ottenuta applicando pressione sul lato convesso oppure esercitando una pressione anteriore con espansione posteriore sul lato concavo. Il grado di alterazione del piano sagittale dipende dall'orientamento della coppia applicata.



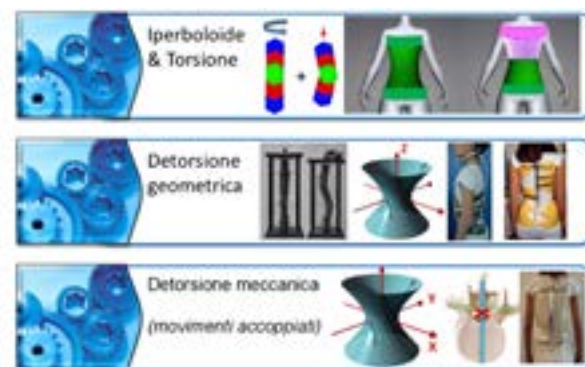
GEOMETRIA ASSIALE SOLIDA 3D

La geometria solida si presta particolarmente bene all'applicazione dei busti, poiché la struttura del tronco ricorda da vicino un **iperboloide** con un asse centrale di simmetria e sezioni trasversali orizzontali che formano iperboli. Al contrario, la scoliosi può essere visualizzata come un elicoide circoscritto, caratterizzato da un cerchio generatore orizzontale.

L'esperimento pionieristico condotto da Lewis Sayre costituisce una dimostrazione esemplare della detorsione geometrica in azione. Quando viene applicata una pressione lungo l'asse verticale Z, si induce una deviazione scoliotica;

tuttavia, applicando una trazione nella stessa direzione dell'asse Z, la scoliosi può essere efficacemente corretta. Questo concetto fondamentale è alla base del metodo di correzione con busto in gesso a trazione assiale di Lewis Sayre. Una detorsione efficace richiede l'uso di due basi rigide situate alle estremità. Di conseguenza, i busti di detorsione devono essere ancorati alla cintura scapolare e a quella pelvica. Questo movimento lungo l'asse Z è denominato **detorsione geometrica**. Tra gli esercizi utilizzati dai fisioterapisti, l'autoestensione è quello più comunemente praticato.

La detorsione meccanica si ottiene attraverso il movimento simultaneo degli assi ortogonali X e Y. Questo metodo offre il vantaggio di poter selezionare un piano specifico, che in genere corrisponde ai piani radiologici frontale e sagittale. Il processo di detorsione deriva dalle interazioni dei movimenti all'interno di questi piani sagittale e frontale. L'effetto maggiore della detorsione meccanica si osserva a livello della vertebra apicale, per poi diminuire gradualmente man mano che ci si avvicina alle vertebre limitate.



FLESSIONE GLOBALE (BENDING) / FLESSIONE REGIONALE

Il primo busto ipercorrettivo notturno ad affermarsi è stato il busto Charleston, progettato specificamente per trattare i problemi di curvatura singola. Al contrario, per le doppie curvature viene impiegato il busto Providence, poiché agisce efficacemente su due aree distinte: la regione toracica e quella lombare. Questi busti ipercorrettivi notturni, tuttavia, non sono adatti all'uso diurno. Ciò è dovuto al fatto che le cinture pelvica e scapolare sono posizionate ad angolo per facilitare il processo di flessione, il che compromette l'equilibrio quando si cerca di stare in piedi in posizione eretta.

Quando sorge la necessità di indossare un busto durante le ore diurne, l'onere finanziario derivante dall'acquisto di due busti separati: uno per la notte e un altro per il giorno diventa una preoccupazione significativa, in particolare se si considerano le complessità delle curve sagittali e dell'equilibrio delle cinture.

In risposta a questa sfida, Rigo e Wood hanno raggiunto compromessi degni di nota basati sui principi fondamentali di Chêneau. Questi aggiustamenti sono particolarmente difficili da attuare e replicare, poiché devono armonizzare la correzione frontale con la conservazione delle curve sagittali, mantenendo al contempo l'equilibrio tra la cintura scapolare e quella pelvica.



MOBILITÀ DEL TRONCO ALL'INTERNO DEL BUSTO

In passato, i busti erano costituiti principalmente da pelle o tessuto fissati su una struttura metallica. Tuttavia, con l'avvento dei progressi nel settore petrolchimico, sono stati introdotti nella progettazione materiali come la celluloid e, successivamente, la plastica.

Questa evoluzione ha migliorato significativamente la rigidità e l'efficacia correttiva dei busti, ma a scapito di una minore mobilità di chi li indossa. Lo sviluppo della geometria solida ha mitigato questo compromesso, come dimostrano innovazioni quali il busto Milwaukee, incentrato sulla detorsione geometrica, e l'ARTbrace, che integra abilmente sia la detorsione geometrica che quella meccanica. In sostanza, un busto privo di imbottiture interne può essere paragonato a una slitta che opera in senso inverso per contrastare la deviazione scoliotica.

I punti di contatto all'interno del busto variano a seconda che il soggetto sia in piedi, seduto o sdraiato.

Questo intervento meccanico richiede la correzione diretta delle curve spinali mentre il busto è indossato dal paziente, distinguendo efficacemente tra detorsione geometrica e meccanica sia nella regione lombare che in quella toracica.



SCARICO / RICENTRAMENTO DEL NUCLEO / NORMALIZZAZIONE SAGITTALE

Nell'epoca in cui i busti lombari venivano realizzati per trattare i disturbi discali, Nachemson documentò una notevole riduzione del 30% della pressione intradiscale. Questo fenomeno è associato alla teoria della **"trave composita"**, emersa in Francia grazie a Rabishong.

L'involucro esterno del busto assorbe una parte delle forze assiali, convogliandole direttamente dalla cintura scapolare fino al bacino. I tessuti molli contribuiscono a distribuire la pressione tra la colonna vertebrale e l'involucro del busto. Questo meccanismo potenzia la funzione dei tessuti molli e riduce la tendenza della colonna vertebrale a cedere, un concetto simile al sostegno fornito dalla cintura di un lottatore. L'alleviamento della pressione, in particolare all'apice della vertebra, è più marcato nei busti che mantengono la simmetria. Nei casi di scoliosi, il nucleo della vertebra apicale spesso si sposta verso il lato convesso, ostacolando il processo di correzione della scoliosi. I **busti ipercorrettivi notturni** sono progettati per riallineare il nucleo alla linea mediana, soprattutto poiché la pressione è ridotta al minimo quando si è distesi. Inoltre, durante la notte, il disco, che spesso subisce compressioni durante il giorno, si reidrata e favorisce il proprio riposizionamento.

Piet van Loon ha osservato che, in alcune forme di scoliosi toraco-lombare, la semplice induzione della lordosi toraco-lombare può correggere la scoliosi. Il busto TLI dimostra il ruolo fondamentale del piano sagittale nella correzione delle deformità sul piano frontale.



MECCANISMO D'AZIONE ATTIVO

I meccanismi attivi comprendono tutte le interazioni del busto con i processi naturali del corpo, quali la crescita, la respirazione, la stabilità posturale e la viscoplasticità. Il coinvolgimento del paziente svolge un ruolo cruciale nel potenziare questi meccanismi passivi.

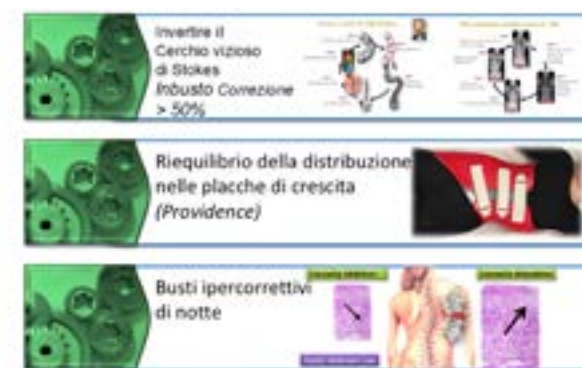
Nel Metodo Lionese, la fisioterapia è costantemente abbinata all'uso del busto per attivare efficacemente tali meccanismi. Inoltre, il busto influenza il comportamento del bambino, incidendo sulle sue interazioni all'interno della famiglia, a scuola e nei contesti sociali. Il coinvolgimento di uno psicologo specializzato può facilitare ulteriormente un adattamento positivo a questa nuova dinamica con l'ambiente circostante.

MODULAZIONE DELLA CRESCITA VERTEBRALE

La legge di Wolff sostiene che lo sviluppo e il riassorbimento osseo avvengano in risposta alle sollecitazioni specifiche a

cui l'osso è sottoposto. Questo principio viene ulteriormente affinato a livello della cartilagine di accrescimento dalla legge di Hueter-Volkman. Tale asimmetria è evidente anche nei dischi intervertebrali e nei tessuti molli circostanti.

L'intero processo è sintetizzato nel concetto di **«circolo vizioso»** di Ian Stokes. Tuttavia, quando un busto raggiunge una correzione superiore al 50%, interrompe e inverte efficacemente questo ciclo dannoso. Durante la notte, il corpo subisce picchi di crescita dovuti alla secrezione dell'ormone della crescita e della melatonina, con un conseguente aumento notturno di circa 8 millimetri. Questo fenomeno fisiologico sottolinea l'efficacia dei busti ipercorrettivi notturni. In definitiva, il successo del trattamento non è determinato dall'angolo di Cobb, bensì da fattori quali la deformità iniziale del corpo vertebrale apicale, la protrusione verso l'esterno del nucleo intervertebrale e la rigidità dei tessuti molli paravertebrali.



TRAZIONE ATTIVA DEL CORPO / SPINTA ATTIVA

La ricerca volta a individuare meccanismi attivi in grado di potenziare quelli passivi ha avuto inizio con la detorsione geometrica nel busto Milwaukee. Grazie all'inte-

grazione di una linea di rifinitura sottoascellare, il busto abbassa efficacemente le spalle, contribuendo così attivamente al processo di detorsione. Un altro meccanismo attivo consiste nel fornire un sostegno costale tramite l'uso di una lamella in metallo o in carbonio, che opera in armonia con i movimenti respiratori. Inoltre, i busti a chiusura posteriore, che mirano a stabilizzare l'addome, sfruttano la respirazione addominale per facilitare lo spostamento dei tessuti molli.



MOBILIZZAZIONE RESPIRATORIA / INTERVENTO DI TIPO PONSETI

La maggior parte dei busti esercita la propria influenza principale durante l'inspirazione, momento in cui il contatto con il corpo è massimo. I busti che mantengono un contatto convesso costante esercitano una pressione costante durante l'intero ciclo respiratorio, proprio come fanno i busti in tessuto. Tradizionalmente, la riduzione delle deformità mediante busti in gesso rappresentava l'approccio standard, fino a quando i progressi tecnologici non hanno permesso di effettuare correzioni direttamente sul paziente. Una tecnica esemplare è il **«serial casting» di Min Mehta**, simile nell'approccio al metodo di Ponseti per la correzione del piede torto. Questo metodo ottiene una deformità plastica allungando i legamenti della concavità.

Successivamente, il processo di correzione può essere accelerato «rilasciando metaforicamente il freno a mano». Una volta che la correzione con il busto supera la soglia del 50%, la fase iniziale di utilizzo “a tempo pieno” diventa vantaggiosa, favorendo la regolazione del busto. Ciò è analogo al principio di funzionamento di un orologio da polso, la cui presenza diventa impercettibile grazie alla pressione continua che esercita sulla pelle.



MECCANISMI D'AZIONE SECONDARI

I meccanismi d'azione secondari sono essenzialmente esiti derivanti dai primi due meccanismi. Questi possono manifestarsi in forme avverse, come il torace tubolare osservato in alcuni casi di scoliosi giovanile. Tuttavia, possono anche essere benefici. Il busto funge da scudo protettivo, agendo da catalizzatore per i cambiamenti epigenetici nell'ambiente. Fornisce un sostegno fondamentale, contribuendo a modellare e stabilizzare il bambino durante la fase vulnerabile dell'adolescenza.

Abbiamo individuato e classificato i sei principali meccanismi secondari attraverso i quali agiscono i busti:

1. L'impatto dei busti sulla funzione respiratoria.
2. I vari meccanismi alla base dell'azio-

ne dei diversi materiali plastici impiegati nella realizzazione dei busti.

3. Il metodo con cui il busto viene fissato e chiuso.

4. Le alterazioni nell'andatura che si verificano durante l'uso del busto.

5. Gli effetti collaterali e le implicazioni del protocollo prescritto per l'uso del busto.

6. Il livello di tolleranza che una persona ha nei confronti dell'uso del busto, elemento fondamentale per garantirne l'aderenza terapeutica. Un busto poco confortevole rimarrà inevitabilmente inutilizzato.

FUNZIONE POLMONARE - CAPACITÀ VITALE FORZATA

È stata riscontrata una riduzione della capacità vitale forzata pari al 35% per i busti in gesso. Al contrario, la maggior parte dei busti che esercitano un'influenza globale sulla gabbia toracica comporta una riduzione del 20%. I busti di tipo Boston, che consentono una respirazione toracica superiore completa e favoriscono la respirazione addominale, mostrano una limitazione del 12%. Con il busto di Chêneau, in cui la traslazione funge da principale meccanismo passivo, il volume toracico rimane invariato. Al contrario, quando la flessione è il principale meccanismo passivo, come avviene con alcuni altri busti, i volumi subiscono un'alterazione a causa dell'allungamento della concavità, il che contribuisce a ripristinare i normali schemi respiratori.

I busti con apertura anteriore utilizzano la sovrapposizione della valvola anteriore insieme alla lordosi lombare per regolare meglio la respirazione addominale. Inoltre, l'impiego di poliammide ad alta resistenza ma meno rigida contribuisce a preservare le capacità respiratorie toraciche.



MATERIALE

La nostra analisi si concentrerà sulle plastiche rigide utilizzate nei busti per il tronco. Tra i materiali più comunemente impiegati figurano il polietilene e il polipropilene termoformato sottovuoto.

Questi materiali sono preferiti per diversi vantaggi, in particolare la loro capacità di adattarsi al busto grazie all'espansione. Tuttavia, presentano anche alcuni svantaggi, come la tendenza a restringersi in seguito al processo di termoformatura.

I polimetacrilati offrono il vantaggio unico di consentire il fissaggio diretto delle viti tramite filettatura, e la loro trasparenza rappresenta un ulteriore beneficio. Richiedono un design simile a quello di un libro, con aperture incernierate.

Tra gli sviluppi recenti, sono emerse le poliammidi come il nylon, apprezzate per la loro elevata resistenza. Ancora più importante, fungono da ammortizzatori, combinando perfettamente trasparenza e durata, con l'ulteriore capacità di utilizzare uno spessore di 3 mm e di offrire una maggiore tolleranza, particolarmente vantaggiosa per l'uso da parte degli adulti.

CHISURA

Il design dei busti Milwaukee e Boston, caratterizzati da una chiusura posteriore, favorisce il movimento dei tessuti molli, consente un controllo preciso dell'orientamento pelvico e favorisce una respirazione addominale efficace. In numerosi casi di scoliosi, la correzione meccanica viene tipicamente eseguita partendo dalle sezioni inferiori verso l'alto. Sebbene una chiusura anteriore offra un accesso più agevole per il paziente, essa pone alcune difficoltà, in particolare per le giovani donne, poiché la zona toracica complica la stabilizzazione della regione toracica media.



MANTENERE L'EFFICACIA DEL BUSTO / LA QUARTA DIMENSIONE

Le cinghie possono perdere rapidamente la loro efficacia. Per ovviare a questi problemi, l'ARTbrace impiega una sovrapposizione anteriore delle valvole combinata con meccanismi di chiusura a pignone e cremagliera. Il versatile bu-

sto lionese è progettato con viti posizionate strategicamente da professionisti sanitari, adattate ai modelli di crescita del paziente. Questo design semplifica il processo di mantenimento dell'allineamento correttivo del busto. Il concetto di tempo, in quanto quarta dimensione di questo busto, riveste un ruolo cruciale. È fondamentale che, oltre alla radiografia iniziale effettuata mentre il busto è indossato, il busto sia sottoposto a un monitoraggio continuo e ad aggiustamenti periodici.



TOLLERANZA

L'adattamento continuo dei busti per assecondare la crescita ne migliora la tollerabilità complessiva. Le innovazioni tecnologiche nella modellazione CAD/CAM stanno aumentando in modo significativo la precisione nella progettazione dei busti e la loro efficacia. Tuttavia, l'aspetto più cruciale rimane la correzione effettuata direttamente sul paziente, che ricorda i tradizionali busti in gesso e tiene conto della rigidità delle strutture paravertebrali. Questo processo prevede la detorsione geometrica della forma iniziale, seguita dall'adattamento di tale forma sia a livello lombare che toracico per ottenere la detorsione meccanica. Di conseguenza, questo approccio garantisce una correzione ottimale all'interno del busto, mentre la maggiore precisione ne aumenta contemporaneamente la tollerabilità.

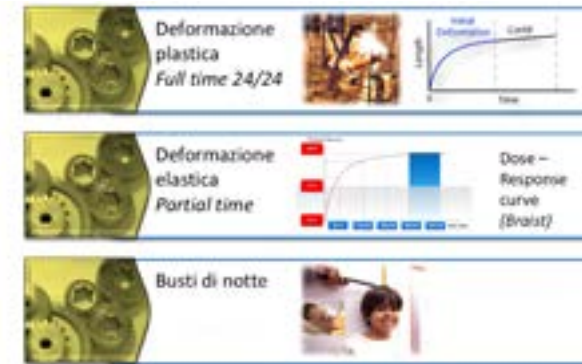


PROTOCOLLI

Il protocollo per l'uso del busto è personalizzato in base a ciascun tipo di busto ed è influenzato da vari fattori. Tra questi figurano l'eventuale raccomandazione iniziale di utilizzo a tempo pieno, l'angolo della scoliosi, la possibilità di regolazione o la flessibilità del busto e l'età del paziente.

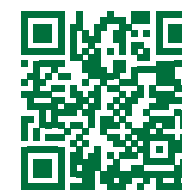
Un aspetto essenziale di questo protocollo è la curva iperbolica dose-risposta, che rivela come l'uso del busto per 8 ore al giorno durante la fase di svezzamento possa consentire di raggiungere fino al 90% del risultato desiderato, come si otterrebbe con un uso costante.

La medicina viene spesso descritta come un'arte, e definire la relazione precisa tra l'efficacia e i risultati finali rimane una sfida ancora da superare. Il tasso di abbandono da parte dei pazienti funge da potenziale indicatore di successo, con l'obiettivo di prevenire eventuali casi di insuccesso. Tuttavia, è importante notare che, per la maggior parte dei busti, il loro utilizzo non incide in modo significativo sulla qualità della vita dei pazienti.

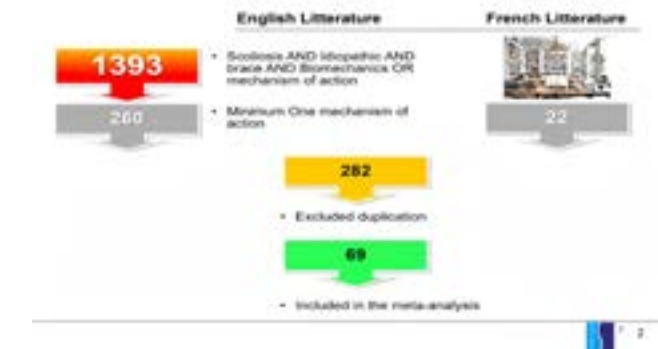


CONCLUSIONI

In sintesi, questa rassegna approfondisce le funzioni meccaniche di vari busti generici, che abbiamo cercato di classificare in modo sistematico. Le diverse azioni meccaniche passive, attive e secondarie sono progettate per affrontare la natura complessa della scoliosi, fornendo una soluzione completa. Non è pratico riunire tutte le potenziali soluzioni, rendendo necessaria una scelta prioritaria ponderata che vada oltre la semplice considerazione dell'angolo di Cobb. Ogni busto generico è in grado di integrare numerose azioni meccaniche per ottenere la migliore correzione possibile. Quando la fisioterapia viene utilizzata in combinazione con il busto, può potenziare e, in una certa misura, compensare le azioni meccaniche di cui il busto è privo, sottolineando la necessità fondamentale di un lavoro di squadra collaborativo.

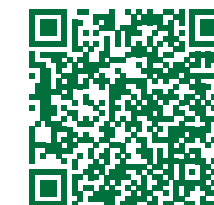


Video Azioni meccaniche dei busti



Panoramica sull'IA

L'azione meccanica dei tutori per la scoliosi, oggetto di ricerca da parte di specialisti quali Jean-Claude de Mauroy e Frédéric Barral, si basa su forze tridimensionali precise, tra cui la derotazione, l'allungamento e i sistemi di pressione a tre punti, al fine di correggere le curvature spinali e rimodellare la postura.



de Mauroy, J.C. (2025). A Systematic Comprehensive Review and Synthesis of Different Mechanisms of Action for Scoliosis Braces in English and French Literature. Journal of Medicine and Healthcare.

Soluzione completa

La creazione di un nuovo busto non si limita al deposito di un brevetto. È l'intera catena che deve essere ripensata. In ogni fase, presentiamo soluzioni agli operatori sanitari che lo desiderano.

#1 Acquisizione

La poliammide 6 richiede una precisione di 1 mm. I movimenti e la respirazione del paziente rendono difficile ottenere questa precisione. I sistemi ottici a 4 colonne sono la soluzione ideale, alcuni sono facilmente trasportabili.

#2 Maglia

L'uso di una calza aderente, come per la realizzazione del gesso, evita le pieghe della pelle e permette di tracciare dei marcatori che faciliteranno la localizzazione durante la sovrapposizione.

#3 Rettifica

Sono disponibili numerosi software per modificare i volumi prima di utilizzare una stampante 3D o una fresatrice. Per l'ARTBrace è stato sviluppato un software specifico. Include molti templates che rendono la rettifica più sicura e veloce.

#4 Lavorazione

Le stampanti 3D sono ancora molto lente. Per le piccole produzioni si può utilizzare un filo di polipropilene. Una fresatrice a 3 assi è sufficiente per la re-

alizzazione dell'ARTbrace. Alcuni sistemi sono più ecologici con la gestione automatica del recupero dei cilindri di poliuretano.

#5 Prova

Questa fase è consigliata per l'ARTbrace con serraggio progressivo delle due emivalvole laterali dall'alto verso il basso direttamente sul paziente. I ritagli vengono effettuati in questo momento.

#6 Montaggio

La barra metallica posteriore viene curvata sul positivo per ripristinare un piano sagittale fisiologico. Le due emivalvole laterali sono fissate al polo posteriore mediante cerniere che consentono di aprire il busto come un libro.

#7 Consegna

Viene eseguita dall'ortopedico che effettua alcune regolazioni. L'applicazione del busto avviene in posizione supina. Il paziente è stato avvertito della posizione alta delle spalle. La posizione seduta è controllata. L'uso permanente per 24 ore facilita l'adattamento.

#8 Collaudo

Può essere effettuata 3 giorni dopo l'applicazione del busto. La radiografia del busto viene effettuata dopo aver stretto la chiusura anteriore di circa 1 cm rispetto alla consegna. L'esame clinico permette di verificare l'equilibrio e l'altezza sub-ascellare. L'aumento di altezza è di circa 1,5 cm.

#9 Controlli durante il trattamento

Il primo controllo viene effettuato al termine dell'uso permanente, con una radiografia senza busto per verificare l'elasticità delle scoliosi superiori a 30°, poi ogni 6 mesi. Poiché il busto viene solitamente rinnovato una volta all'anno,

è opportuno eseguire ogni anno una radiografia con il nuovo busto e una radiografia intermedia senza busto.

#10 Metodo lionese di fisioterapia

Unico metodo validato e certificato, è sempre associato all'uso del busto.

1. Prima di indossare il busto, l'apprendimento delle correzioni lombari e toraciche secondo il metodo dei movimenti in busto faciliterà la fase di acquisizione, che spesso può essere effettuata con uno scanner leggero.

2. Durante la fase a tempo pieno, l'obiettivo è la riprogrammazione dei sensori propriocettivi in posizione corretta.

3. Durante il trattamento e prima dei 13 anni di età, gli esercizi mireranno a stimolare i 4 tratti del sistema posturale extrapiramidale.

4. Dopo i 13 anni e al termine del trattamento, oltre all'atletizzazione della muscolatura assiale, gli esercizi a impatto assiale facilitano la costituzione di una massa ossea massima.

#11 Svezamento progressivo

A causa della massima fragilità ossea nelle ragazze all'età di 14 anni, lo svezamento sarà progressivo a partire dalla fine della crescita staturale. Il tempo di indossamento giornaliero verrà diminuito a blocchi di 4 ore ogni 6 mesi se l'angolazione radiologica rimane stabile. Il caso più frequente è lo svezamento a 1 anno con il passaggio da 16/24 a 12/24 di solito durante l'estate e poi da 12/24 a 8/24 nei 6 mesi successivi. L'estate successiva al test di svezamento è di 6 mesi senza busto. Le recidive sono eccezionali se si rispetta questa progressione.

#12 Certificazione online

Permette a tutti i professionisti della salute di acquisire rapidamente le conoscenze specifiche sul trattamento non chirurgico delle deviazioni vertebrali. Raccoglie e coordina le numerose conoscenze accumulate negli ultimi anni.

#13 Pubblicazioni dei risultati

Le pubblicazioni esaustive dei risultati dei nostri 1562 pazienti a cui è stato pre-

scritto ARTbrace sono a disposizione degli operatori sanitari. Va notato che solo il 10% dei nostri pazienti corrisponde ai criteri di pubblicazione definiti dalla SRS.

Caratteristiche dell'ARTbrace

2 878 284 A1



(11) EP 2 878 284 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
03.06.2015 Bulletin 2015/23

(51) Int Cl:
A61F 5/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: 14195333.1

(22) Date de dépôt: 28.11.2014

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

(30) Priorité: 02.12.2013 FR 1361952
15.05.2014 FR 1454316

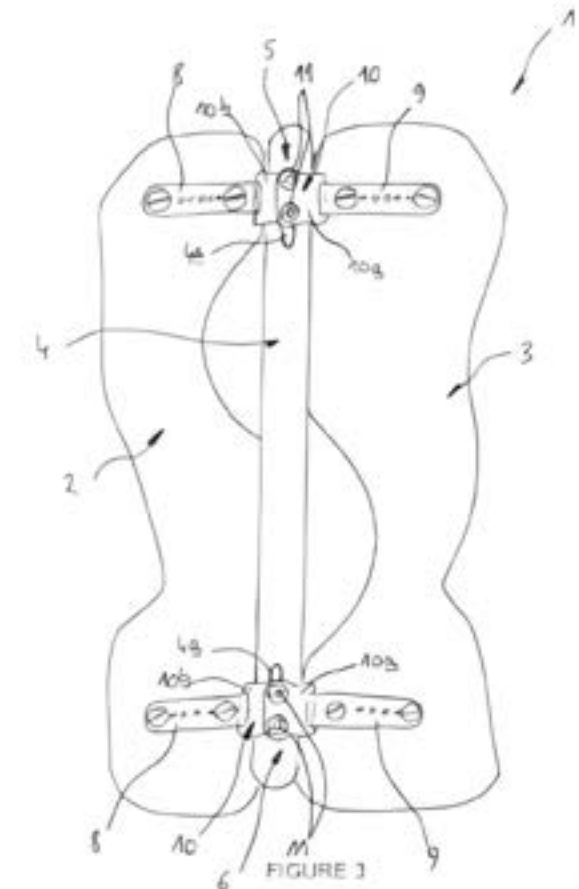
(71) Demandeur: Lecante
69008 Lyon (FR)

(72) Inventeurs:
• Lecante, Cyril
69160 Tassin la Demi Lune (FR)
• Pourret, Sophie
69300 Caluire et Cuire (FR)
• De Mauroy de Curiere de Castelnaud, Jean Claude
38110 Saint Didier de la Tour (FR)

(74) Mandataire: Godard, Xavier
Roosevelt Consultants
139 Rue Vendôme
69477 Lyon Cedex 06 (FR)

(54) Corset rigide asymétrique à valves latérales

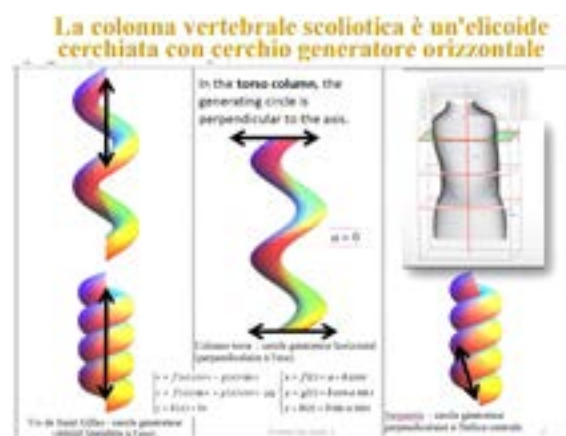
(57) Le corset rigide asymétrique à valves latérales pour la correction de la scoliose suivant la présente invention comprend au moins deux hémivalves latérales asymétriques (2, 3) reproduisant une colonne torse en sens inverse de la scoliose, au moins un montant ou mat postérieur (4) galbé en cypho-lordose relié par des charnières postérieures (5, 6) aux hémivalves latérales et au moins trois fermetures antérieures (7).



Nuovi concetti biomeccanici

BASE MATEMATICA: ELICOIDE CERCHIATA

La base matematica della colonna storta è l'elicoide a cerchio generatore orizzontale descritta dal matematico francese Robert Ferréol.



Elicoide cerchiata a cerchio generatore orizzontale

Per un'elicoide a cerchio, la parametrizzazione cartesiana è la parametrizzazione del cerchio di diametro portato da Ox , di centro $(a, 0, 0)$, di raggio b , che forma un angolo α con l'orizzontale. Per la colonna del tronco $\alpha = 0$.

Lo scopo è quello di ottenere non solo un avvicinamento dell'apice alla linea di gravità, ma anche una colonna del tronco opposta a quella della scoliosi, cioè una detorsione. Questa ipercorrezio-

ne è possibile solo se i corpi vertebrali non sono deformati. In caso contrario, si preferisce correggere l'asimmetria di pressione sul corpo vertebrale (legge di Huether-Volkman).

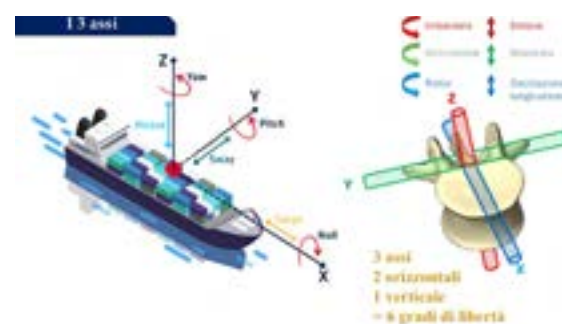
I tre piani anatomici costituiscono una rappresentazione statica della colonna vertebrale e del tronco.

I movimenti lungo i tre assi costituiscono una rappresentazione dinamica della colonna vertebrale. Gli unici movimenti possibili attorno a un asse sono la traslazione e la rotazione. Esistono quindi sei gradi di libertà, equivalenti ai movimenti di una barca sull'acqua.

IL LINGUAGGIO DELLA GEOMETRIA VOLUMETRICA

I tre piani anatomici costituiscono una rappresentazione statica della colonna vertebrale e del tronco.

I movimenti lungo i tre assi costituiscono una rappresentazione dinamica della colonna vertebrale. Gli unici movimenti possibili attorno a un asse sono la traslazione e la rotazione. Esistono quindi sei gradi di libertà, equivalenti ai movimenti di una barca sull'acqua. La traslazione in



Movimenti sui 3 assi e 6 gradi di libertà

altezza lungo l'asse Z, o detorsione geometrica, è alla base di tutti i busti con base pelvica fissa.

La rotazione sull'asse Z si ottiene sia direttamente nel piano orizzontale (curvatura toracica alta dell'ARTbrace), sia indirettamente tramite movimenti accoppiati nel piano frontale e sagittale (curvature toraciche e lombari dell'ARTbrace)

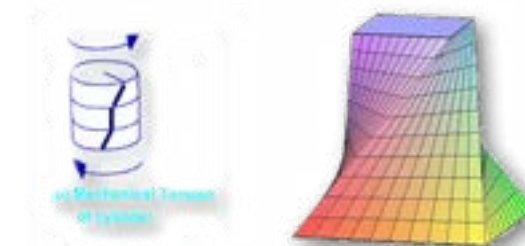
DETORSIONE GLOBALE VS SISTEMA A 3 PUNTI (GEOMETRIA SOLIDA)

Del sistema 3 punti alla detorsione globale



Dal sistema a 3 punti alla geometria solida

Data la molteplicità dei piani nella geometria euclidea, le correzioni apportate dal sistema a 3 punti (1 appoggio e 2 contro appoggi) funzionano solo in un numero limitato di piani. Per questo motivo, l'ARTbrace lavora in modo globale. L'ARTbrace combina sia la detorsione geometrica che quella meccanica. La detorsione geometrica o allungamento assiale avvicina i corpi vertebrali all'asse verticale. La detorsione meccanica avviene a livello del cilindro toracico, che nella scoliosi forma un paraboloide iperbolico.



Detorsione meccanica

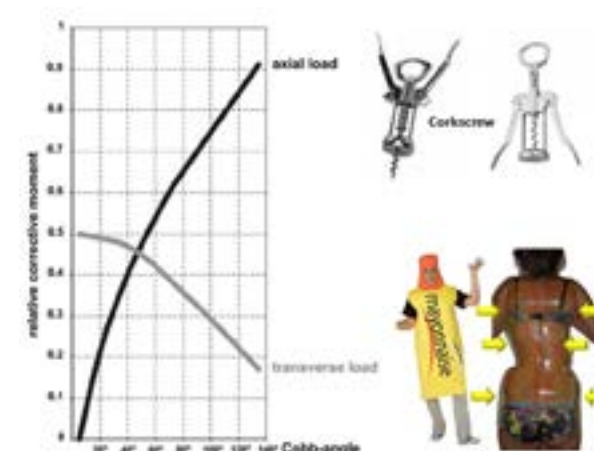
In pratica, l'esistenza di movimenti accoppiati facilita questa correzione, che viene eseguita sul piano sagittale e poi sul piano frontale a livello toracico e lombare.

Il sistema EOS 3D permette di visualizzare questa detorsione.

DETORSIONE GEOMETRICA

La traslazione lungo l'asse verticale viene eseguita nell'ARTbrace da :

1. L'effetto «tubo di maionese» che avvicina le due emivalvi laterali del cilindro toracico creando un'estrusione.



Traslazione lungo l'asse verticale

2. L'effetto «baby lift» di sollevamento sotto l'ascella come quando si porta un paziente.

The axilla baby lift concept

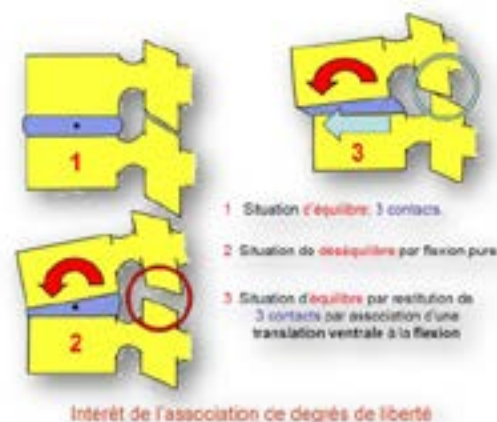


Sollevamento sottoascellare

3. Le spalle, inizialmente in posizione alta, si abbassano progressivamente in concomitanza con la detorsione.

DETORSIONE MECCANICA E MOVIMENTI ACCOPIATI DEL METODO LIONESE

Sul piano sagittale, l'equilibrio isostatico in base all'incidenza del bacino facilita i movimenti sul piano frontale.



Equilibrio isostatico = massima mobilità

Nel piano frontale, la correzione è diversa a livello toracico e lombare a causa dell'orientamento delle articolazioni del-

le faccette. A livello toracico, si tratta di una rotazione intorno all'asse vertebrale sagittale o «flessione».



Rotazione sull'asse sagittale vertebrale

A livello lombare, si tratta di una traslazione sull'asse trasversale o «spostamento frontale».



Traslazione sull'asse trasversale

CONTATTO MORBIDO E TRAVE COMPOSITA

Il concetto di «contatto morbido» è quello del film plastico che ricopre le balle di fieno cilindriche. Le pressioni sono distribuite sull'intera superficie del cilindro.



Contatto morbido e Resistenza

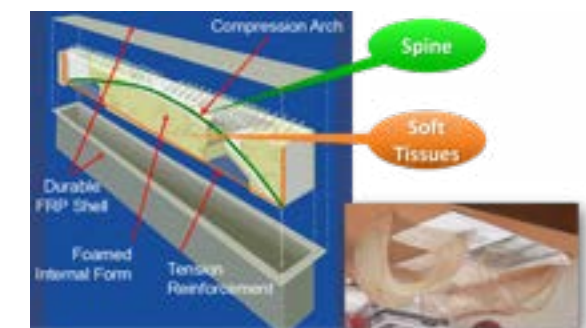
L'eliminazione delle pads di appoggio consente un contatto variabile nelle varie posizioni in piedi, sedute e sdraiate. Il paziente deve scivolare attraverso il busto come su una pista da bob nella direzione opposta a quella della scoliosi. Data la massima superficie di contatto,



Il paziente deve scivolare nel busto.

L'ARTbrace ottiene un effetto «trave composita», con conseguente riduzione complessiva della pressione a livello del corpo vertebrale.

Rabischong P., Avril J. Ruolo biomeccanico delle travi composite osso-muscolo. Rev Chir Orthop, 196, 51 (5): 437-458.



Trave composita

PARABOLOIDI IPERBOLICI

L'insieme costituito da gabbia toracica, tronco, cintura pelvica e cintura scapolare forma uno o due iperboloidi a basi fisse che consentono la correzione tramite detorsione.



Il volume del tronco a livello della scoliosi è un iperboloide



Le due emivalve laterali sono paraboloidi iperbolici

Caratteristiche dell'elevata Resistenza: PC - PA - PETG

RESISTENZA MOLTO ELEVATA

Sebbene il vecchio busto in polimetilmetacrilato di Stagnara fosse più rigido del polietilene, il merito dell'elevata resistenza va al team italiano ISICO con il busto Sforzesco, che si è dimostrato efficace nell'evitare i busti in gesso per le scoliosi superiori a 45°.

La resistenza è 2,5 volte superiore a quella del PPMA.

L'ARTbrace si basa sull'aggiunta dell'iper-correzione all'elevata resistenza e alla detorsione complessiva. È questa iper-correzione per le curve piccole che spiega il miglioramento medio della correzione in busto.

Le altre caratteristiche di Europlex'O (Poliammide 6) sono

TRASPARENZA

Il controllo delle zone di contatto è impossibile con il polietilene. La trasparenza permette di controllare la regolarità degli appoggi al momento dell'applicazione.

LEGGEREZZA

ARTbrace è 25% più leggero dello storico busto Lionese (polimetacrilato).

La leggerezza della poliammide 6 è un elemento fondamentale di tolleranza negli adulti. L'utilizzo di uno spessore di 3 mm è possibile al di sotto dei 40 kg e soprattutto negli adulti senza timore di deformazioni.

ASSENZA DI BISFENOLO A

Alcune materie plastiche sono modificatrici del sistema endocrino, cosa che non accade con la poliamide 6.

TERMOFORMATURA A 180° -200°.

La temperatura di termoformatura è molto precisa. Si consiglia di termoformare vicino al forno per evitare un raffreddamento troppo rapido.

ANGOLO DI PIEGATURA FINO A 120 °

Questo è uno dei principali vantaggi della plastica che non si ritira come il polietilene. Questa proprietà permette di realizzare il caratteristico piatto iliaco.

VALORE DI ISOLAMENTO TERMICO 1,43

il policarbonato è più isolante del vetro e non necessita perforazioni.

La traspirazione in estate è ridotta rispetto al polietilene.

Le polyamide de 4mm



R = 1,43

Isolation



Pliage jusqu'à 120°

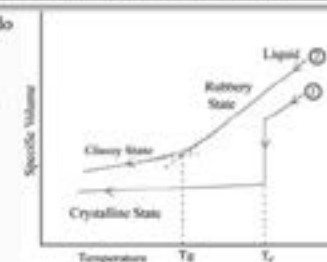


30 % plus léger

Température de Cristallisation

Amorphous polymers do not have a specific melting point. At low temp., they are hard, brittle, rigid and glassy and at a high temp. rubbery and leathery.

The temperature at which this transition occurs is called Glass transition temperature (T_g).



Résistance mais pas Dureté

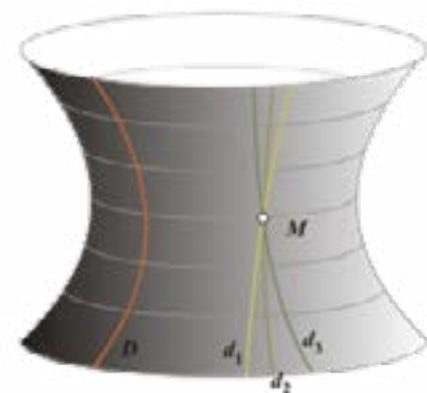
Principi dell'Artbrace



I principi descritti nel brevetto devono essere rispettati per evitare la “Cheneauizzazione”

CORREZIONE GLOBALE ARTBRACE 4D

Senza entrare nei dettagli della geometria non euclidea, ricordiamo che nel 1902 Henri Poincaré propose un semplice modello in cui il quinto postulato di Euclide non è valido. La linea retta viene qui definita per estensione come la curva di percorso più breve che unisce due punti dello spazio considerato. In particolare, crea un modello di geometria iperbolica in cui è possibile tracciare un numero infinito di parallele a una linea data e passanti per lo stesso punto. Esiste un numero infinito di rette che, come d_1 , d_2 e d_3 , passano per il punto M e sono parallele alla retta D.



Geometria iperbolica non euclidea

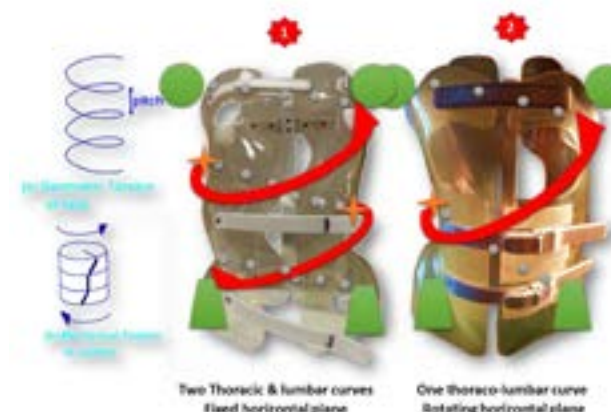
La conseguenza pratica è che non è necessario utilizzare classificazioni complesse come per altri busti. La correzione viene effettuata in base al numero di curve della colonna vertebrale. Per una singola curva toracolombare, la detorsione viene effettuata tra il cingolo pelvico e quello scapolare. Il braccio di leva è maggiore e la curva viene quindi corretta meglio. La traslazione anteriore lombare e la flessione toracica avvengono nella stessa direzione.

Nel caso di una doppia curva, si verifica una prima detorsione tra il bacino e il piano toraco-lombare di riferimento e una seconda detorsione in direzione opposta tra il piano di riferimento e il cinto scapolare.



Piano toraco-lombare di riferimento

La correzione nel piano frontale viene applicata anche all'intera superficie esterna del tronco (detorsione meccanica esterna). È la sovrapposizione che viene eseguita con gli scanner 2 e 3 a consentire questa correzione. La traslazione si trova a livello della vertebra apicale e non al di sotto, come nel busto di Stagnara.



Classificazione semplice: una o due curve

La correzione complessiva dell'ARTbrace in 4D avviene durante il giorno e il movimento si ottiene bilanciando i piani anatomici frontale e orizzontale. L'inversione delle curve crea automaticamente un'espansione della concavità che consente la quarta dimensione dinamica, ovvero il contatto durante il movimento e la respirazione.

CORREZIONE DIRETTAMENTE SUL PAZIENTE



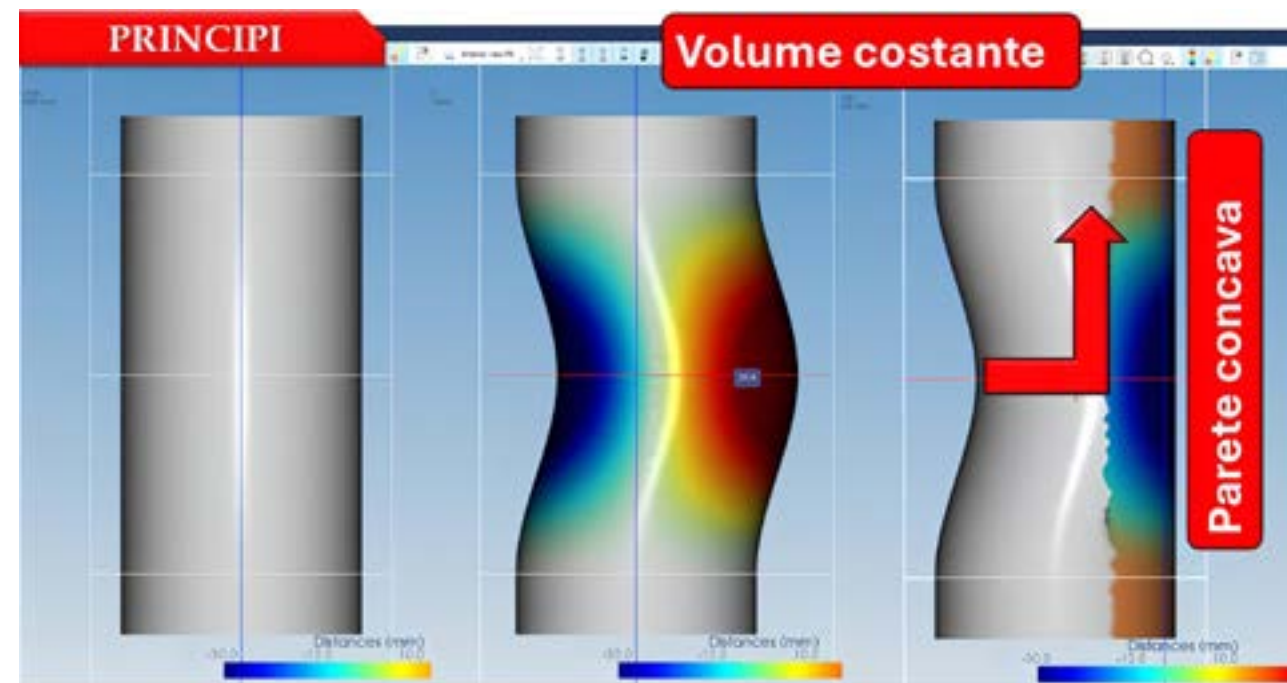
IL MEGLIO O NIENTE

La linea guida SOSORT n. 16 può creare confusione: «**Si raccomanda di utilizzare il busto meno invasivo in relazione alla situazione clinica, a parità di efficacia, per ridurre l'impatto psicologico e garantire una migliore compliance del paziente**». Cosa significa meno invasivo? La strategia «step-by-step», cioè un busto meno correttivo per una piccola angolazione e un busto molto rigido per un'angolazione maggiore, non è utilizzata nel nostro protocollo attuale. Il rischio è la **cultura del fallimento** con l'evoluzione progressiva verso busti più rigidi e costrittivi, spesso mal percepita da pazienti e genitori.

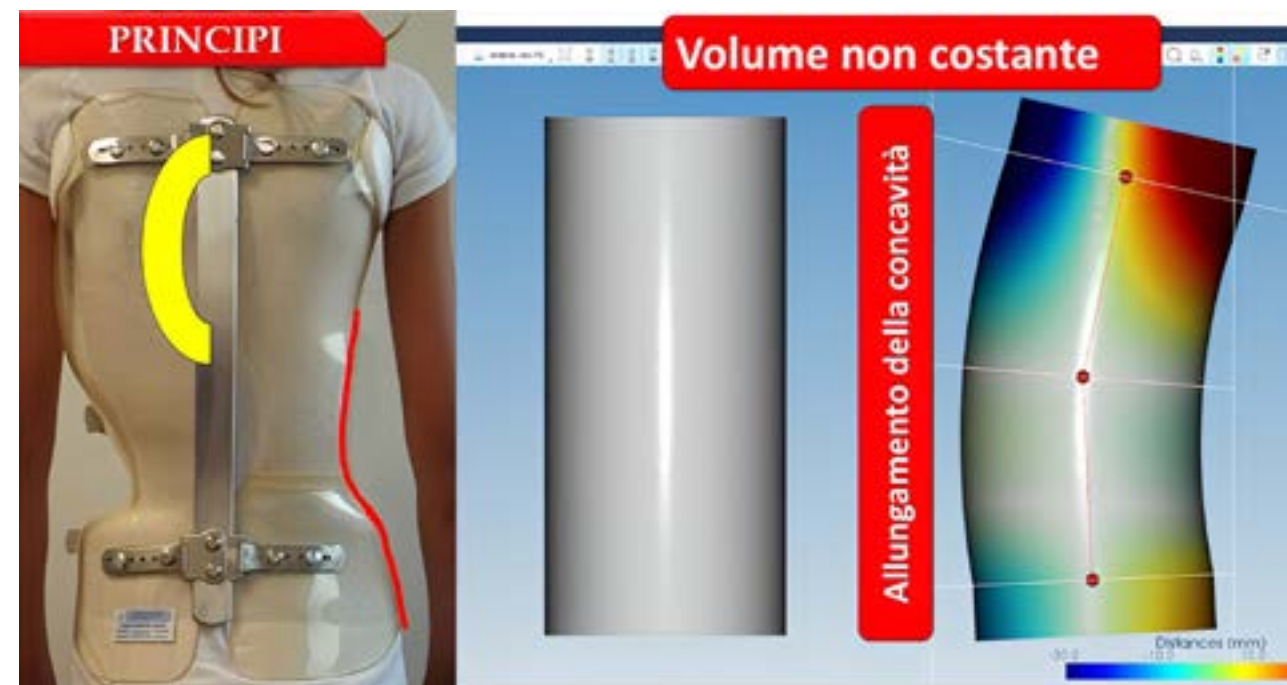
È stato preferito l'uso del busto più efficace nell'immediato con un'indossamento ridotto a tempo parziale. A parità di efficacia, l'impatto psicologico è stato ridotto dall'uso del part-time e la compliance è migliorata. Dal punto di vista psicologico, abbiamo fornito al paziente, fin dall'inizio del trattamento, il busto più correttivo possibile, con un adattamento nel tempo.



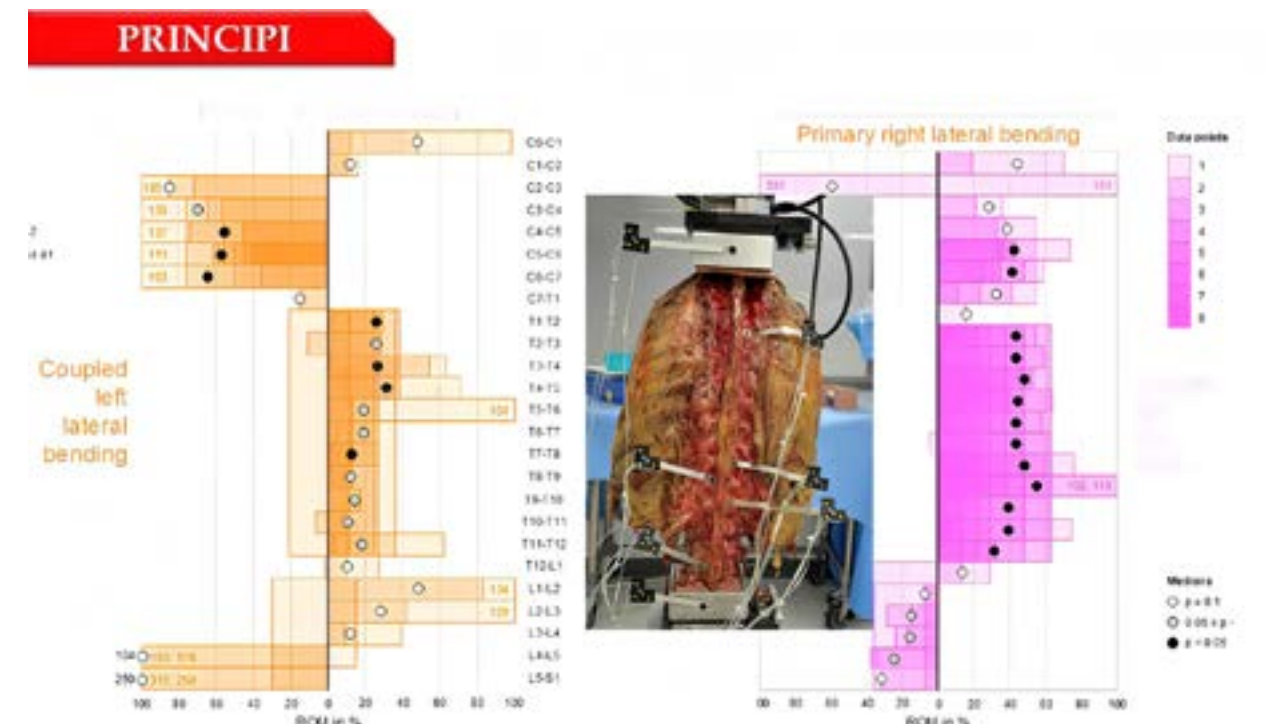
Cultura del fallimento



La traslazione dei tessuti molli al di sotto di T10 avviene a volume costante. Il muro della concavità è all'origine di un effetto push-up. Le vertebre limitanti rimangono in posizione, mentre la vertebra apicale viene spinta verso la linea gravitazionale.



La flessione toracica tra T2 e T10 avviene tramite la gabbia toracica. Si tratta di un movimento a volume non costante. Il vantaggio è una maggiore apertura della concavità. Le vertebre limite subiscono una modifica e il processing richiederà un riequilibrio scapolare.



Nel metodo lionese, la correzione della scoliosi avviene sempre tramite **movimenti accoppiati**. La normalizzazione sagittale favorisce la mobilità nel piano frontale. Il secondo piano è quello frontale, con una derotazione accoppiata nel piano orizzontale pari a circa il 50%, ciò non avviene invece nel caso della flessione accoppiata, quando il secondo piano è quello orizzontale.



Il design specifico dell'ARTbrace, con le sue due emivalvole laterali, presenta numerosi vantaggi. Oltre alla possibilità di regolazione e all'effetto "tubo di maione-se", corregge l'appiattimento toracico causato dalla scoliosi.

Caratteristiche dell'ARTbrace per adulti

1. È indispensabile **due test di riducibilità.**

- L'occipite deve toccare il tavolo in posizione sdraiata.

- Quando si solleva il paziente tenendolo sotto le ascelle, questi

dovrebbe avvertire un sollievo dal dolore.

2. Lo spessore della poliammide 6 deve essere di **3 mm**. La barra metallica posteriore assicura la rigidità sul piano sagittale,

che è il più importante nell'età adulta, ma il piano frontale è meno sollecitato. La resistenza della poliammide consente questa riduzione di spessore senza rischio di rottura. Il rischio di deformazione è legato soprattutto alla cifosi toraco-lombare e in questo caso viene aggiunto un ulteriore giunto metallico a livello del montante posteriore.

3. In caso di cifosi toracica, **il ritaglio posteriore alto si trova sotto la punta delle scapole.**

4. Il calco verrà effettuato:

- **con scarpe col tacco**, che facilita la lordosi lombare

- nell'**ispirazione toracica**.

- Nella maggior parte dei casi, trattandosi di un'unica curva lombare o toraco-lombare, **la correzione verrà eseguita in un'unica fase.**

5. Durante il trattamento, l'obiettivo principale è la **lordosi lombare**. È necessaria un'espansione addominale di 1 cm. Il punto di appoggio sterno-clavicolare verrà tuttavia liberato per preservare la **respirazione toracica alta**.

6. Il protocollo di utilizzo prevede **3 settimane di utilizzo a tempo pieno** e poi **6 ore di utilizzo quotidiano del busto** per 6 mesi. Il protocollo è identico a quello già convalidato per i precedenti busti bivalvi in polietilene.

Sebbene la camptocormia presenti delle difficoltà, tutti i pazienti apprezzano la chiusura anteriore mediante la chiusura a cricchetto dell'ART. Uno dei nostri pazienti, passato dal polietilene all'Europlex'O, riassume così il concetto: **«Prima portavo il busto, ora il busto porta me».**

CASI CLINICI

Il nostro primo caso è una donna nata nell'aprile del 1931. Presenta una scoliosi toracolombare (T11-L3 52°) e soprattutto una cifosi toracica elevata di 88° con importanti difficoltà di deambulazione.



ARTbrace adulto processing

Case n° 476: 83 years



Correzione sul piano frontale

Il risultato è: correzione della cifosi a livello del busto a 48° e della scoliosi a 38°.

New Lyon ART brace for Adults



Correzione sul piano sagittale

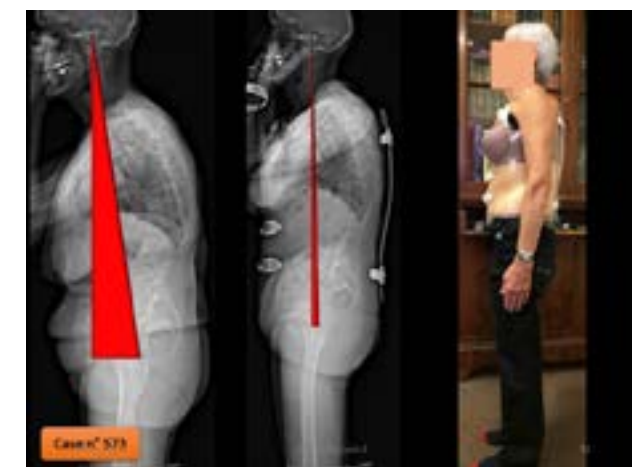
Purtroppo il busto viene indossato meno di 4 ore al giorno perché la paziente è affetta da leucemia.

Il nostro secondo caso è una paziente anziana trattata con il vecchio busto bivalve in polietilene a incastro con supporto sternoclavicolare. Ha una scoliosi T5-T12 a 80° / T12-L4 a 60°. A seguito di un incidente nel 2013, il vecchio busto non è più adatto. La flessione dell'anca e la retroversione del bacino compensano parzialmente l'elevata cifosi toracica. Il trattamento con ARTbrace per adulti è stato completato nel marzo 2015. Fin dall'inizio, la sensazione di

torsione è scomparsa, così come il dolore lombare, ed è in grado di salire i tre piani senza affanno.



Correzione di fronte in busto



Correzione di profilo in busto

Al follow-up di 6 mesi, il busto veniva indossato ogni mattina, era molto ben tollerato e la cifosi toracica alta era migliorata a 45°.

In conclusione, l'ARTbrace per adulti ha il vantaggio di correggere sia la scoliosi che la cifosi. Il contatto toracico laterale è meglio tollerato rispetto al supporto sternoclavicolare di un sistema sagittale a 3 punti. La chiusura anteriore è un vantaggio per i pazienti. L'assenza di compressione addominale limita le complicazioni vescicali e digestive.

Transizione ortetica dal Chêneau all'ARTbrace

Una prima transizione è avvenuta con l'abbandono del gesso per i calchi e i positivi, che sono stati sostituiti dai sistemi CAD/CAM. Il busto di Chêneau risale all'epoca del gesso, mentre il ARTbrace è legato ai progressi della tecnologia CAD/CAM e consente di sfruttarne al meglio le potenzialità. Affrontare la transizione ortetica dal Chêneau all'ARTbrace richiede un approccio graduale, positivo e concreto. Piuttosto che cambiare tutto in una volta, si tratta di identificare le priorità, agire secondo le proprie possibilità indipendentemente dalla struttura ortetica e collegare gli sforzi e gli investimenti a benefici pratici e sociali.

DA DOVE INIZIARE NELLA PRATICA QUOTIDIANA

Il primo passo consiste nel calcolare due semplici parametri (sono sufficienti 25 corsetti):

1. La correzione media per corsetto. Sono inclusi tutti i 25 corsetti.
2. L'aderenza al trattamento. Al controllo dopo 6 mesi, quanti corsetti vengono indossati secondo il protocollo prescritto? Una correzione media su 25 corsetti consecutivi inferiore al 40% e un'aderenza inferiore al 50% giustificano il passaggio.

AGIRE PER FASI

L'acquisizione CAD/CAM tramite iPad con structure sensor è solitamente già in uso; è facile passare ai 3 scanner regionali per effettuare le correzioni direttamente sul paziente utilizzando un laser piano per controllare l'allineamento. L'elaborazione e la stilizzazione sono facilitate dall'apprendimento sulla versione gratuita del software.

La termoformatura del PA6 o del PETG da 3 mm può essere realizzata per i corsetti per la cifosi.

La piattaforma iliaca può essere realizzata inizialmente nelle scoliosi lombari con un corsetto corto di tipo GTB.

VALORIZZARE GLI ASPETTI POSITIVI

- Non è più necessaria una complessa classificazione radiologica o una simulazione,
- Il lavoro di squadra è facilitato, poiché la correzione digitalizzata può essere effettuata dal medico o dal fisioterapista.
- Migliore adattamento grazie alla trasparenza della plastica.
- Non è più necessario riposizionare i cuscinetti interni.
- Massima correzione con il corsetto.
- Massima compliance

STRUTTURARE SU SCALA PIÙ AMPIA

Si profila una nuova transizione con l'avvento delle stampanti 3D, che renderà superflua la termoformatura. Le due emivalve consentono un notevole risparmio di tempo con due stampanti che funzionano simultaneamente.

I tempi di produzione possono essere ridotti al minimo per i pazienti.

Niente più scarti di lastre di plastica.

KDifferenze principali	Ortesi asimmetriche in polietilene a valvola singola di tipo Chêneau	Lyon ARTbrace
Design	Bossatura ed espansione	Elicoide cerchiato in direzione opposta rispetto alla scoliosi
Correzione in busto	Sulla base di una complessa classificazione radiologica	Correzione regionale basata sul paziente (3 scansioni)
Biomeccanica	Geometria piana: sistema a tre punti (1 punto di appoggio - 2 controappoggi)	Geometria solida
Piano Frontale	Traslazione massima mediante espansione concava per ricentrare la vertebra apicale	Traduzione sotto T10 (piatto iliaco e push-up), flessione toracica sopra T10
Piano Sagittale	Secondaria (minore curvatura)	Normalizzazione sagittale (incidenza pelvica)
Piano Orizzontale	Derotazione apicale lungo l'asse Z	Detorsione geometrica e meccanica
Spalle & Bacino	LIBERI per favorire la derotazione apicale	FISSI per favorire la detorsione
Trave composita	NO: area di contatto limitata	SÌ: area di contatto massima
Contatti con la pelle	Cuscinetti interni	Senza cuscinetti - Struttura scorrevole
Tipo di Deformazione	ELASTICO NON A TEMPO PIENO	PLASTICA (scorrimento) TEMPO INIZIALE COMPLETO
Fisioterapia	Apertura della concavità	Riprogrammazione neuromotoria nella posizione corretta
Materiale plastico	Polietilene non trasparente	Poliammide trasparente
Aperura anteriore	Deformazione elastica del polietilene	Articolato sull'asta posteriore in metallo
Ablazione	In un unico passo a Risser 5	Progressivo, a partire dalla fine della fase di crescita in altezza

**Gestione
medica**



Indicazioni dell'ARTbrace

A seconda dell'angolazione, dell'età e dell'eziologia

COBB	Indicazioni dell'ARTbrace	Fisioterapia	Note particolari
< 20°	Senza busto – Scoliosi caotica	Exercizi n° 2,3,4,9,11	Rischi associati al trattamento di una scoliosi non progressiva (90%)
20° - 25°	Busto in caso di variazione radiologica superiore a 5° (limite dell'errore radiologico)	Exercizi n° 6,9,10,11	Tra i 10 e i 12 anni lo sviluppo può essere molto rapido. Occorre tenere conto anche di altri fattori: schiena piatta, rotazione, doppio contorno toracico
25° - 30°	Busto: 1 mese a tempo pieno, da indossare al massimo 14 ore su 24	Exercizi n° 9,10,11	Ipercorrettore notturno per bambini di età inferiore agli 11 anni
30° - 40°	Busto: 2 mesi a tempo pieno, da indossare al massimo 16 ore su 24	Exercizi n° 6,7,8,9,10,11	Compliance
> 40°	Busto: 4 mesi a tempo pieno; Indossabile al massimo 23/24	Exercizi n° 6,7,8,9,10,11	

ETÀ	Indicazioni dell'ARTbrace	Fisioterapia	Note particolari
Da 1 a 3 anni	Se Milwaukee non fosse tollerata	Marche sur ligne (rétriculo-spinal)	Correzione tramite la tecnica dello specchio - Espansione respiratoria
Da 3 a 7 anni	ARTbrace da 3 mm Insistere sulla detorsione geometrica	Exercices sur poutre (vestibulo-spinal)	Busto, preferibilmente da notte
Da 7 a 11 anni	ARTbrace da 3 mm Insistere sulle 2 correzioni di torsione in base all'angolazione	Exercizi n° 9,10,11	Correttore notturno per bambini di età inferiore agli 11 anni e con un'angolazione di 30°
Da 11 a 13 anni	3 mm al di sotto dei 40 kg	Exercizi n° 6,7,8,9,10,11	Rischio evolutivo di grande entità
Da 13 a 15 anni	4 mm oltre i 40 kg	Exercizi n° 6,7,8,9,10,11,12	Rischio di recidiva ridotto – Rimozione graduale una volta terminata la crescita in altezza.
> 15 anni	Protocollo «freno di emergenza» 16/12/8	Exercices n° 9,10,11,12	Oltre i 20°, la scoliosi continua a progredire in età adulta

EZIOLOGIA	MODIFICHE RISPETTO ALL'IDIOPATICO	PARTICOLARITÀ
NO IDIOPATICA	Gli esercizi 2, 3, 4, 9, 10 e 11 sono meno utili	Nessun ritardo nella maturazione del sistema extrapiramidale
Obesità	Utilizzo di un body da ginnastica e di una maglietta aderente durante la scansione	Il body permette di evitare le pieghe quando si sta seduti
Anoressia	Indossare 2 magliette sotto il busto Assicurarsi che l'addome possa espandersi	Maggiore sostegno psicologico Emivalve in polietilene
Iperlassità, Marfan Ehlers-Danlos	Assicurarsi che la normalizzazione sagittale sia corretta Aumentare il tempo di utilizzo dell'ortesi in base all'ELASTICITÀ	Rischio di cifosi toraco-lombare Evitare movimenti di ampiezza estrema durante la pratica sportiva
Recklinghausen	Insistere sulla destorsione geometrica	Curvature brevi con atrofia della parete posteriore
Rigidità	Ridurre le aree di espansione Riscaldamento prima della fisioterapia e dell'attività sportiva	In caso di collasso apicale, esercizi di Schroth
Down e altre malformazioni sindromiche	Quando è possibile eseguire la correzione con il paziente in posizione eretta: ART	Cambio sistematico ogni anno
Congenita	Busto da notte	La crescita avviene durante la notte
Toracotomia	Busto da notte e da giorno	Distinguere l'origine: squilibrio muscolare, costale, retrazione fibrosa
Neuromuscolare	Se il paziente è in piedi: correzione da effettuare preferibilmente con uno scanner a 4 colonne	L'atetosi o la spasticità possono rendere difficile la correzione sul paziente
DEGENERATIVE	Variazione superiore a 2° all'anno Instabilità dolorosa Squilibrio nei 3 piani dello spazio	Protocollo ARTbrace per adulti

Prescrizione dell'ARTbrace

COME PRESCRIVERE UN BUSTO ARTBRACE

Formulazione standard

- Ortesi di DETORSIONE per scoliosi in poliammide 6 da 3 o 4 mm. (3 mm per adulti e soggetti di peso inferiore a 40 kg)
- 2 emivalve laterali regolabili asimmetriche articolate su un'asta posteriore incurvata sagittalmente
- Sovrapposizione anteriore delle valvole di 2 cm
- Apertura anteriore a livello del torace (per le ragazze) e posteriore a livello delle traverse concave
- Per gli adolescenti
- Taglio posteriore alto a livello dell'appoggio sterno-clavicolare

Per gli adulti oltre i 40 anni
Taglio posteriore sotto le scapole

CARATTERISTICHE PARTICOLARI

In caso di squilibrio del bacino superiore a 2 cm: prova con compensazione 2/3

A LIVELLO LOMBARE

Piatto iliaco convesso di x cm e parete concava per effetto push-up
(Calcolo sulla radiografia in base alla vertebra lombare apicale)

Oppure

simmetria 3D

A LIVELLO TORACICO

- Detorsione meccanica tramite la concavità
- Allineamento concavo ascellare-trocanterico

Oppure

simmetrizzazione 3D

A LIVELLO DELLE SPALLE

- Equilibrio nella maggior parte dei casi
- Rialzo a sinistra se la curvatura toracica è >40 gradi senza controcurvatura alta (e inizialmente spalla destra rialzata)
- Sollevamento a destra in caso di controcurvatura alta (e inizialmente spalla sinistra più alta)

IN CASO DI GIBBOSITÀ ALTA

Derotazione orizzontale ascellare (sull'asse Z)

IN CASO DI ASIMMETRIA TORACICA ANTERIORE

Derotazione orizzontale sterno-costale

IN CASO DI SPONDILOLISI O SPONDILOLISTESIS

- Mantenimento della lordosi lombo-sacrale per evitare la verticalizzazione dell'osso sacro.

COME PRESCRIVERE UN BUSTO LIONESE PER IPERCIFOSI

Formulazione standard

- Ortesi in poliammide 6 da 3mm a due valve incastrate lateralmente, non articolate, a 5 punti.
- Valva posteriore T7-S2, valva anteriore ad appoggio sterno-clavicolare
- Apertura anteriore a livello del torace (per le ragazze)
- Calco digitale mediante sovrapposizione di correzioni regionali



Busto Lionese per Cifosi

COME PRESCRIVERE UN BUSTO LIONESE PER SPONDILO..

Formulazione standard

- Ortesi monovalva in polietilene T7-S2 con lordosi lombo-sacrale e correzione alta dell'iperlordosi T12-L3. Sostegno delle sporgenze condro-costali.



Busto Lionese per Spondilolistesi

Protocollo per l'uso del busto: Tempo pieno Iniziale (fluage)

Il **riadattamento delle tensioni paravertebrali** con scorrimento in gesso o in busto ipercorrettivo a tempo pieno è una delle caratteristiche del Metodo lio- nese La base fisiologica di questo tratta- mento è la **Tensegrità**.

Il concetto più semplice di **tensegrità** è la **non linearità geometrica**, cioè una piccola variazione di lunghezza di pochi mm porta ad una variazione molto si- gnificativa della forza e della resistenza del sistema. Una distorsione mal guarita causerà l'instabilità cronica dell'articola- zione.

Non linearità geometrica



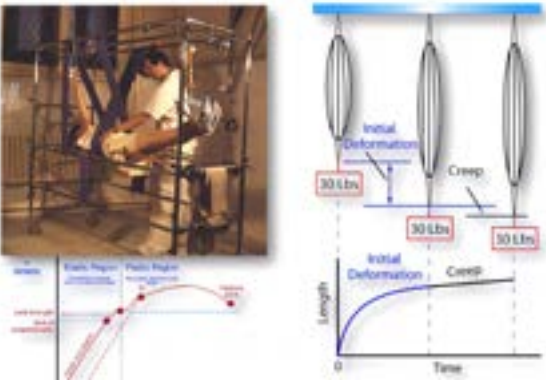
Non linearità geometrica

Per ripristinare la **Tensegrità** nelle de- viazioni della colonna vertebrale, è ne- cessario modificare la lunghezza dei legamenti. Pertanto, la caratteristica

del trattamento conservativo lionesse è il **fluage o creep**, cioè la deformazione plastica o il cambiamento di lunghezza delle strutture paravertebrali viscoela- stiche (non linearità geometrica). Il cre- ep richiede una tensione continua da 1 a 4 mesi, cioè un "tempo totale" di gesso o busto.

Solo la **deformazione plastica** otte- nuta dal gesso o da un busto ipercor- rettivo, indossato in "tempo totale", può ripristinare una favorevole tensegrità. "Nel trattamento della scoliosi il FLUA- GE o CREEP è un concetto importante. Il fenomeno è dovuto alle proprietà vi- scoelastiche dei muscoli, dei legamenti e delle ossa. Lo scorrimento è la defor- mazione che segue il carico iniziale di un materiale e che si verifica in funzione del tempo senza un ulteriore aumento del carico. Quando si applica una forza per correggere una deformità spinale, e la forza continua a lavorare dopo la cor- rezione iniziale, la successiva correzione che si verifica in un periodo di tempo a seguito dello stesso carico è dovuta allo scorrimento. Lo scorrimento dipende molto dalla rigidità. In AIS di solito solo quattro segmenti intorno all'apice sono rigidi. Quando un carico viene applicato ad un materiale viscoelastico e la defor- mazione rimane costante, la successiva

La deformazione plastica del gesso



Viscoplasticità mediante aumento del tempo di sollecitazione continua

diminuzione del carico osservata con il tempo è il rilassamento".

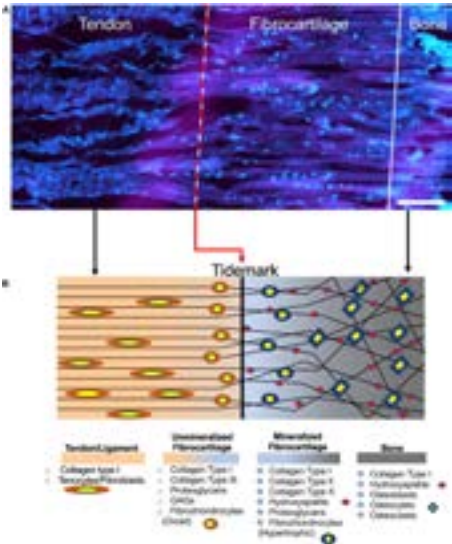
Hasler CC, Hefti F, Büchler P. Coronal plane segmen- tal flexibility in thoracic adolescent idiopathic sco- liosis assessed by fulcrum-bending radiographs. Eur Spine J. 2010;19(5):732-738.

La carica applicata è distribuita su tutto il volume



Riequilibrio delle tensioni durante il tempo pieno

Quando la tensione è distribuita su tut- to il volume, come nei raggi di una ruota o nei tiranti di una tenda, la tensegrità raggiunge il massimo.



Cobb °	Tempo pieno	Tempo parziale fino alla fine della crescita	Controlli
20° - 29°	1 mese	16h/24	Clinico alla fine del tempo pieno Clinico e radiologico a 6 mesi poi ogni 6 mesi con radiografia
30° - 39°	2 mesi	20h/24	Clinico e radiologico alla fine del tempo pieno Clinico e radiologico a 6 mesi poi ogni 6 mesi con radiografia
> 40°	4 mesi	23h/24	Clinico e radiologico a metà del tempo pieno (se l'elasticità è <12° è consentita 1 ora di sport senza busto per la fine del tempo pieno) Clinico e radiologico a 6 mesi poi ogni 6 mesi con radiografia

**Protocollo
per l'uso
del busto:
Ablazione
progressiva**

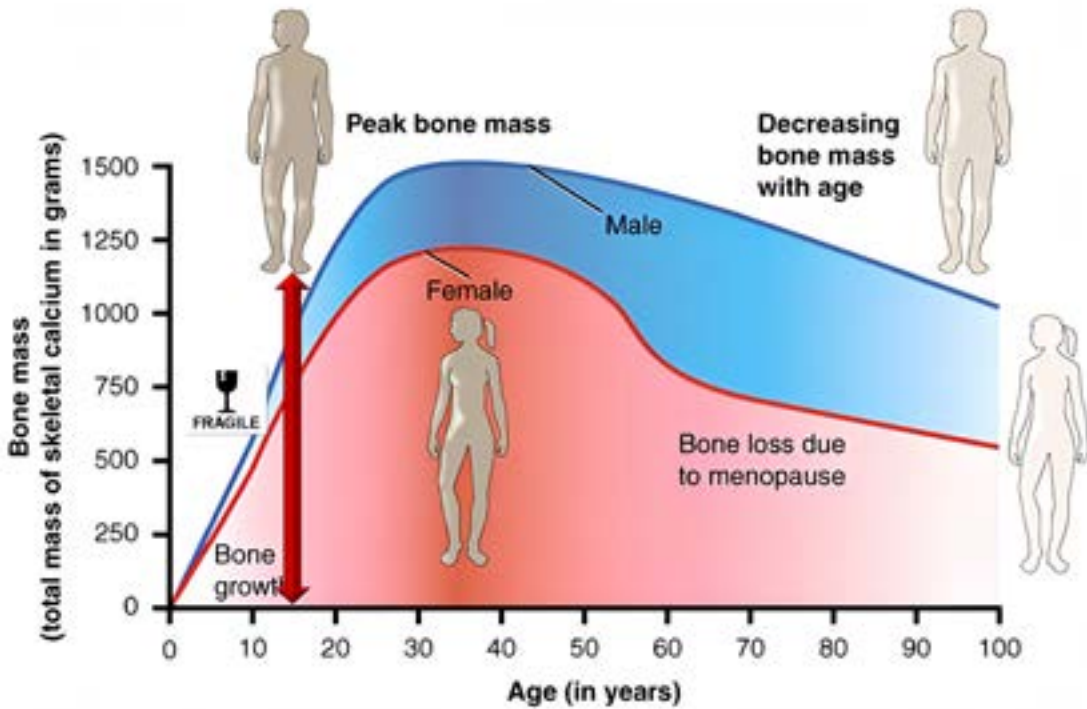
Lo svezzamento del busto è progressivo a partire dalla fine della crescita dimensionale, più affidabile rispetto al Risser.

Cobb °	Tempo pieno	Tempo parziale fino alla fine della crescita	Svezzamento progressivo con riduzione del busto di 4 ore al giorno ogni 6 mesi, finché l'angolazione rimane stabile al controllo
20° - 29°	1 anno	16h/24	12h/24 6 mesi 8h/24 (notturno) 6 mesi
30° - 39°	18 mesi	20h/24	6h/24 6 mesi 12h/24 6 mesi 8h/24 (notturno) 6 mesi
> 40°	2 anni	23h/24	20h/24 6 mesi 16h/24 6 mesi 12h/24 6 mesi 8h/24 (notturno) 6 mesi
Protocollo di svezzamento del busto in base all'angolazione iniziale			

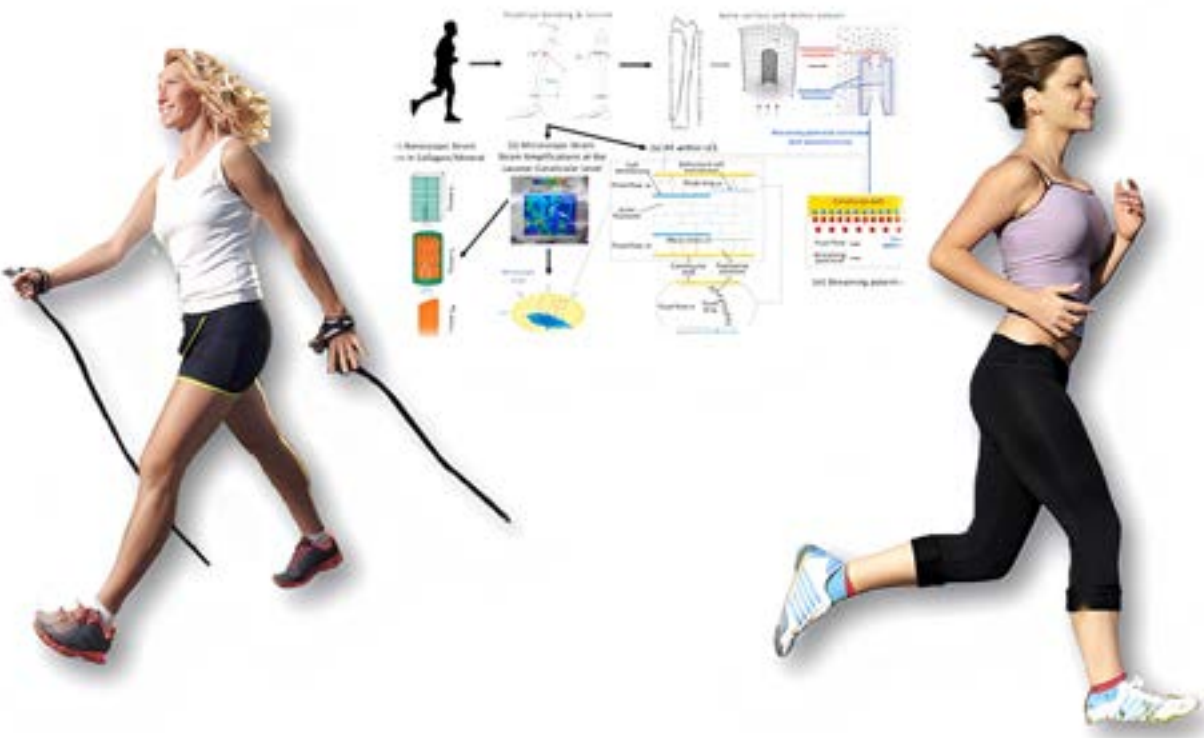
Al termine della crescita staturale, la crescita della gabbia toracica è ancora in corso e talvolta è necessario sostituire il busto per non limitare la capacità vitale definitiva.
Inoltre, la massa ossea raggiungerà il suo valore definitivo solo intorno ai 21 anni nelle ragazze. Ne consegue una fragilità del corpo vertebrale che spiega l'evoluzione di alcune scoliosi. Il test di Risser

non è significativo, poiché l'appoggio del busto sulle creste iliache altera l'ossificazione.
La radiografia di controllo, eseguita senza busto ogni 6 mesi dopo un periodo di rimozione dell'ortesi di identica durata, deve mostrare una situazione stabile per poter proseguire con la rimozione progressiva.

Alla fine della crescita, la massa ossea è la metà della massa finale = massima fragilità.



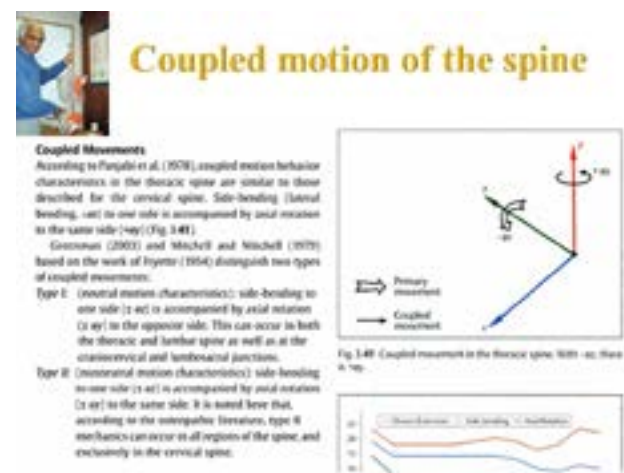
L'ideale è associare l'impatto assiale
(Formazione osteoblastica correlata con piezoelettricità)



Correzione sul paziente: il gesso digitale

BASE BIOMECCANICA: MOVIMENTO ACCOPIATO

La base biomeccanica secondo Panjabi è il comportamento accoppiato del movimento della colonna vertebrale. Il calco è in 2D, ma la correzione è in 3D.



Movimenti accoppiati della colonna vertebrale (Panjabi)

La direzione di rotazione varia a seconda della curvatura della colonna vertebrale sul piano sagittale, che condiziona la cuneiformità del corpo vertebrale. La massima deformazione all'apice della curva spiega la massima rotazione a questo livello.



Rotazioni in funzione dell'inclinazione

In presenza di un dorso piatto, la rotazione scoliotica iniziale può essere aumentata con una correzione sul piano frontale. Il ripristino delle curve fisiologiche sul piano sagittale sembra diminuire la rotazione della scoliosi (leggi di Harrison Fryette).

Principio I: Quando la colonna vertebrale è in posizione neutra, la flessione laterale su un lato è accompagnata da una rotazione orizzontale sul lato opposto.

Principio II: quando la colonna vertebrale è in posizione flessa o estesa (non neutra), la flessione laterale su un lato è accompagnata da una rotazione sullo stesso lato.

Sebbene queste leggi non siano state descritte nel contesto della scoliosi, spesso si nota un'accentuazione della rotazione durante la flessione pre-chirurgica in posizione distesa.

STRUMENTO DI MISURAZIONE SPECIFICO CON CONTROLLO VISIVO

Per ottenere una colonna del tronco sul lato opposto della scoliosi, è necessario sovrapporre tre calchi elettronici 3D istantanei completi. Questi calchi sono stati realizzati con il digitalizzatore stereoscopico 3D full frame Orten. I marca-

tori sono posizionati sulla maglia ottica:

- Sul davanti, nella parte superiore e inferiore dello sterno e sulla spina iliaca anteriore superiore.

- Sul retro, un punto su ciascun processo spinoso.

Per ottenere la postura ideale è obbligatorio un controllo visivo con vista posteriore e di profilo.

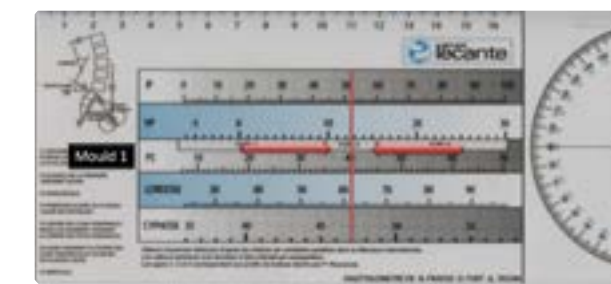


Controllo visivo frontale e sagittale (M n°3)

VALUTAZIONE CON SAGITTALOMETRO

L'uso fondamentale del sagittalometro è il calcolo dell'incidenza pelvica. L'incidenza pelvica è un fattore costituzionale e non varia con il movimento sul piano sagittale.

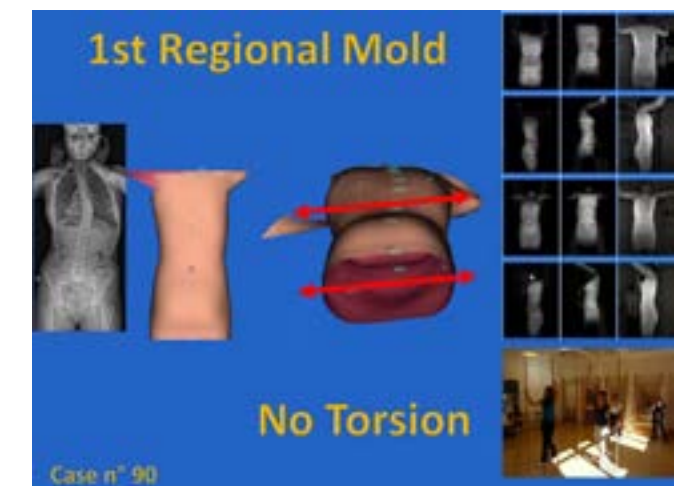
In base all'angolo di incidenza pelvica, il sagittalometro indica il valore teorico della pendenza sacrale (stampo 1), della lordosi (stampo 2) e della cifosi (stampo 3).



Equilibrio isostatico sul sagittalometro

1° CALCO AUTO- ALLUNGAMENTO VERSIONE PELVICA

Il primo calco è realizzato con un allungamento assiale autoattivo dal bacino alle spalle. Ai pazienti viene chiesto di sollevare le spalle il più possibile. Le mani sono appoggiate su due barre verticali. La versione del bacino e l'armonia delle curve sul piano sagittale vengono monitorate attentamente, ma senza cercare di correggerle.



Calco 1: detorsione geometrica

2° CALCO LOMBARE SHIFT FRONTAL LORDOSI

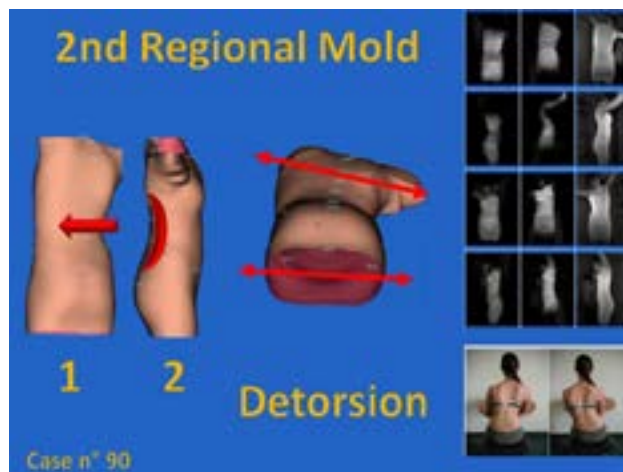
Il secondo calco viene eseguito in traslazione lombare e in lordosi fisiologica della colonna lombare. Sul lato concavo, la linea ascellare-trocanterica è verticale.

Per una doppia curva toracica destra e lombare sinistra, la traslazione è da sinistra a destra.



Calco 2: regione lombare per doppia curva

Per una singola curva toracico-lombare destra, la traslazione è in direzione opposta, da destra a sinistra.



2^{do} Calco Regionale per curva toraco-lombare destra

3° CALCO BENDING TORACICO CIFOSI

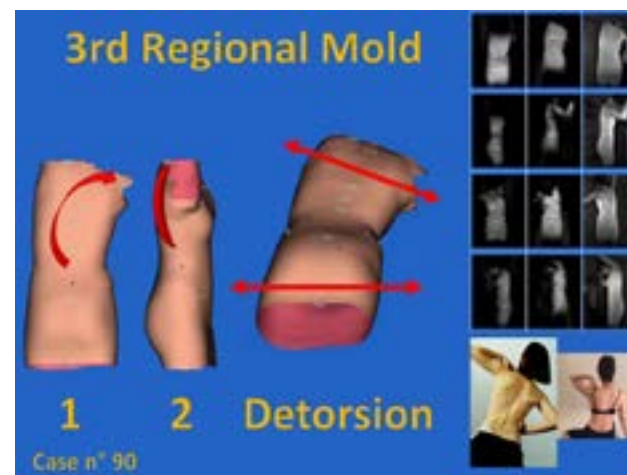
Il terzo calco è realizzato con flessione toracica e cifosi fisiologica della colonna vertebrale. Sul lato concavo, la linea ascellare-trocanterica è verticale. Per migliorare l'elevata deviazione toracica, la mano viene posta sulla testa che è

inclinata verso la concavità.



Calco regionale 3: regione toracica per doppia curva

In questa scoliosi toracolombare si nota la rotazione automatica delle cinture.

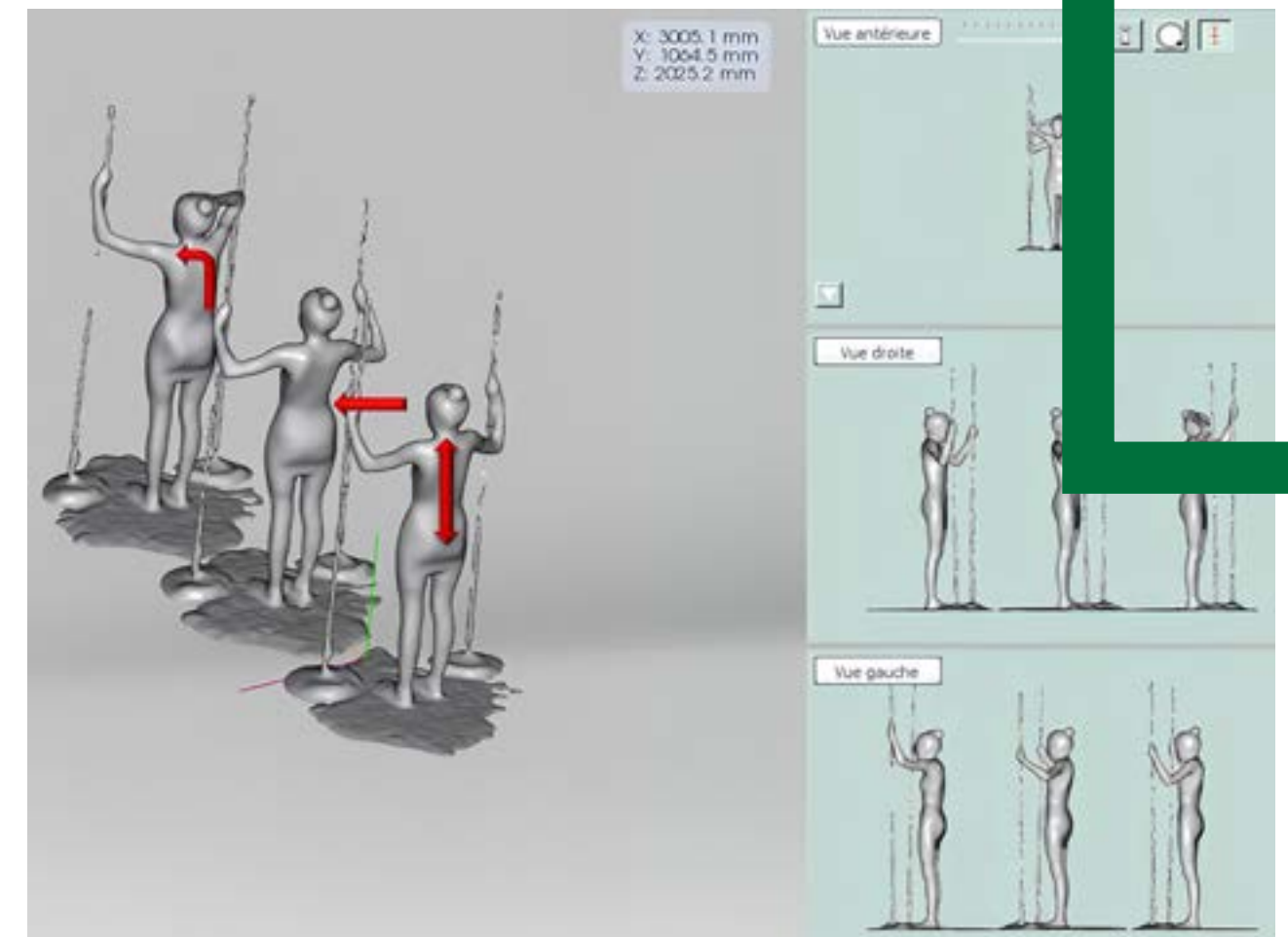


3^{za} scansione Regione toracica per curva toraco-lombare

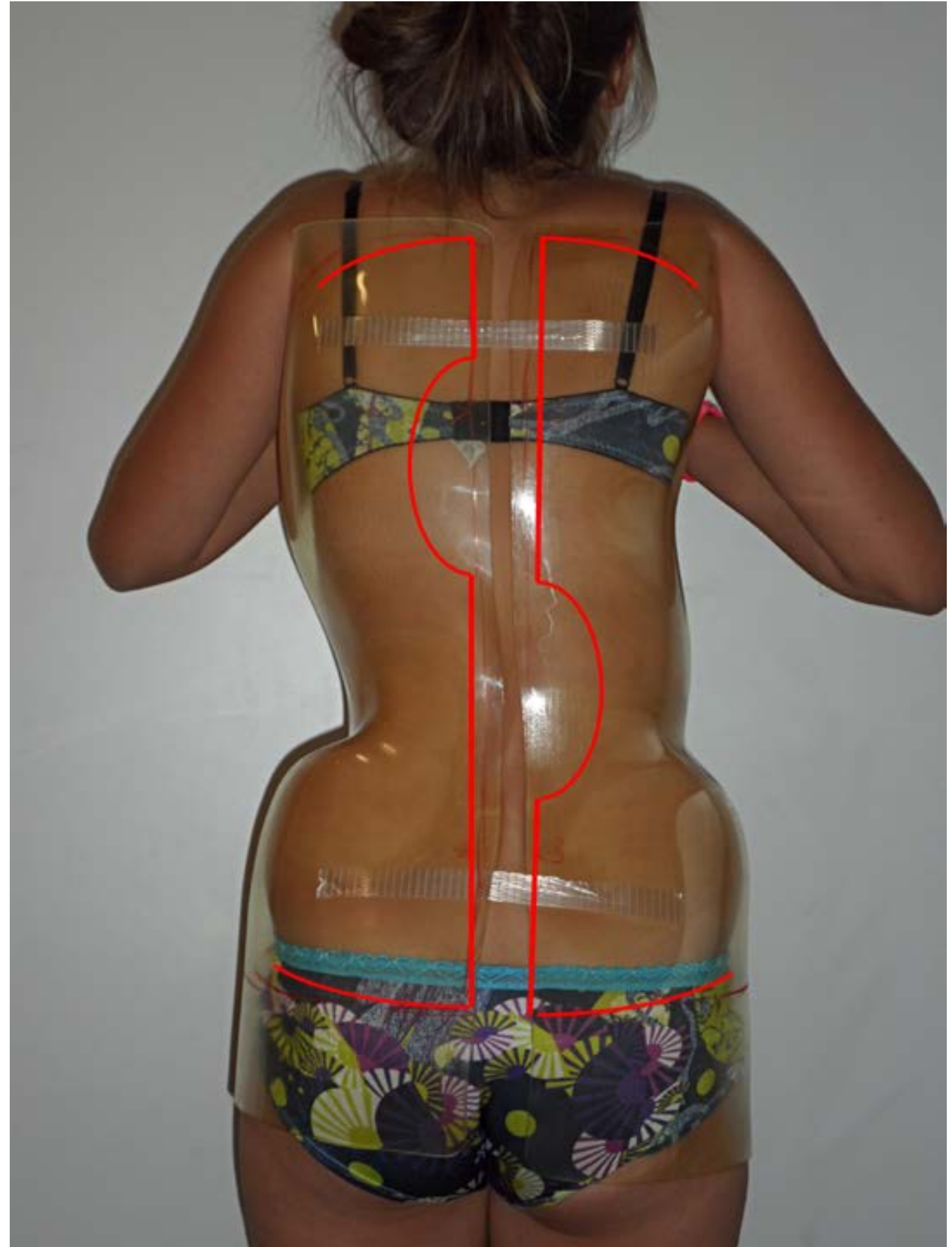
La limitazione dell'espansione nella concavità è una caratteristica dell'ARTbrace con asimmetria controllata per mantenere la massima superficie di contatto nel busto e fornire un obiettivo realistico quando il fisioterapista chiede al paziente di toccare la concavità. Anche l'aspetto finale è più estetico.



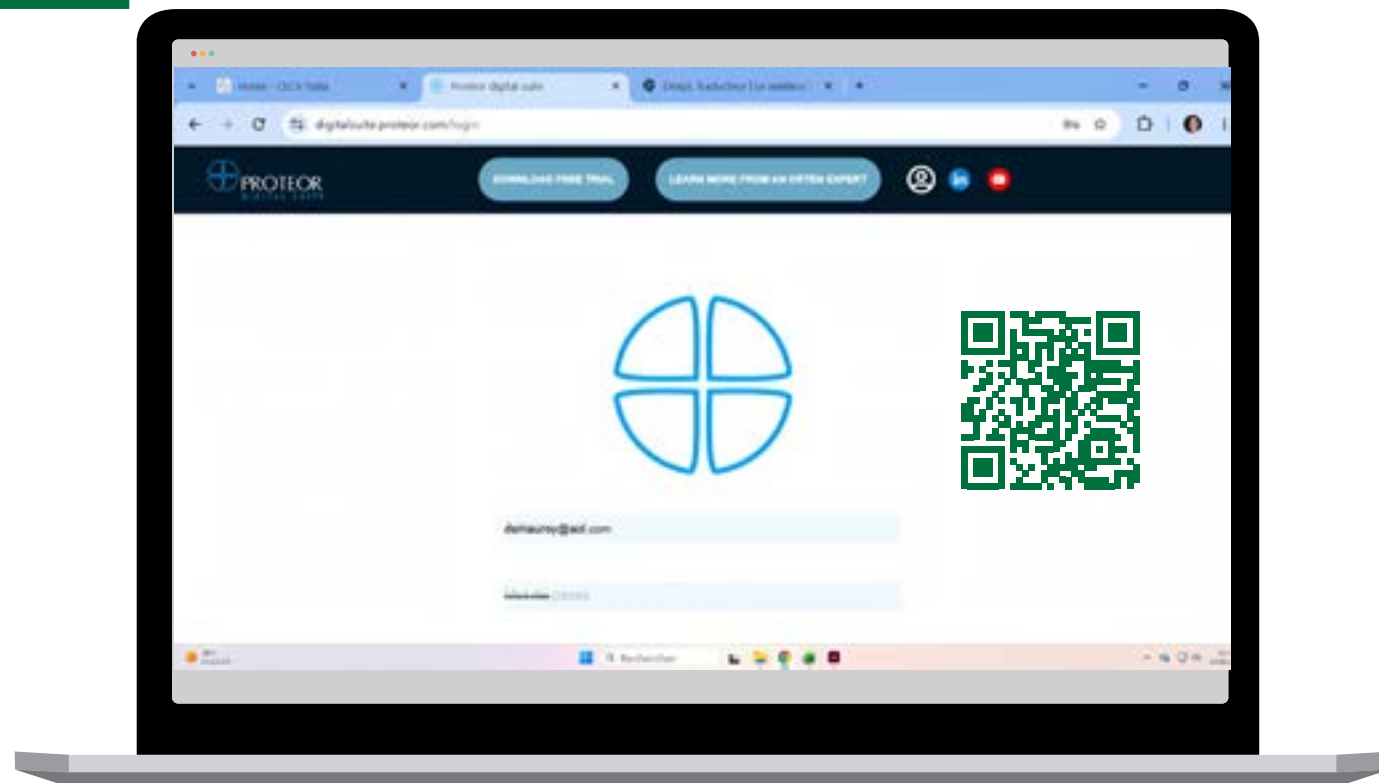
ARTbrace Digital cast



Gestione del tecnico ortopedico



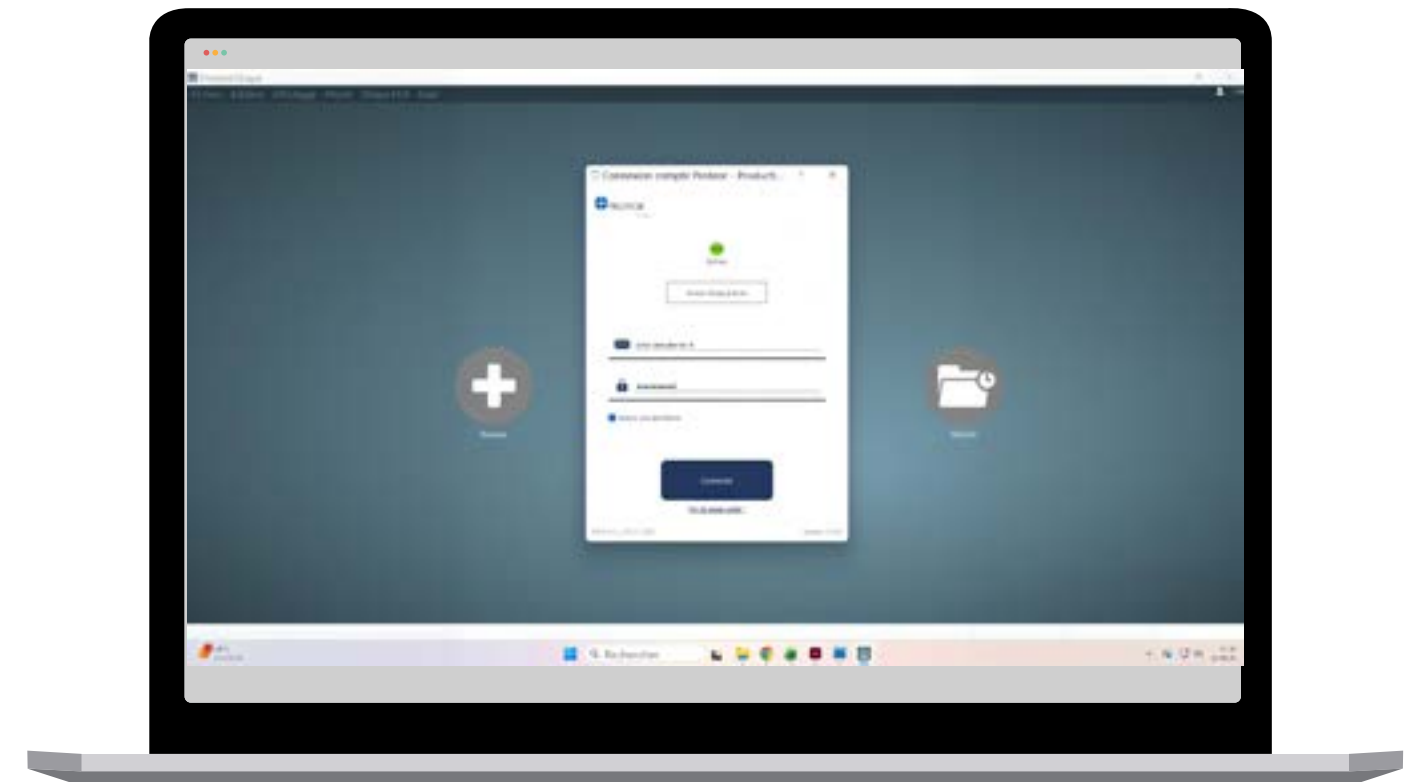
Elaborazione e stilizzazione



1 Clicca sullo schermo per accedere al sito di download

2 Crea un account con indirizzo e-mail e password

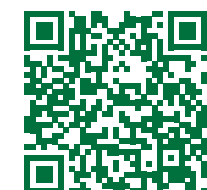
3 Scarica la versione di prova gratuita



1 login: orten.demo@orten.fr

2 Password: Orten.Demo

3 Devi essere online per effettuare l'accesso



Procedura passo dopo passo

- 1 RIALLINEAMENTO FRONTALE, SAGITTALE E ORIZZONTALE
- 2 SIMMETRIZZAZIONE 3D SU AUTOALLUNGAMENTO ASSIALE ATTIVO (SCANSIONE 1)
- 3 SOVRAPPOSIZIONE SAGITTALE LOMBARE (SCANSIONE 2 - STRUMENTO DI TRASLAZIONE)
- 4 SOVRAPPOSIZIONE FRONTALE LOMBARE - SPOSTAMENTO IN CM = DECENTRAMENTO APICALE LOMBARE (SCANSIONE 2)
- 5 CREAZIONE DELLA PARETE CONCAVA LOMBARE PER L'EFFETTO PUSH-UP

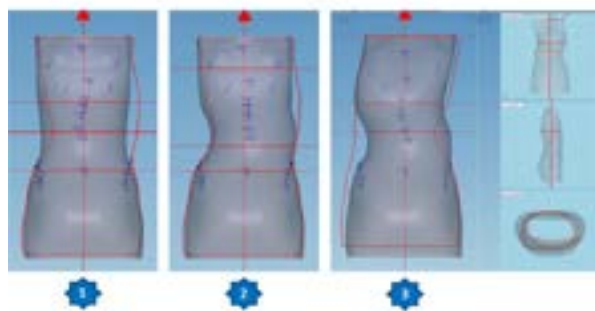
- 6 CIFOTIZZAZIONE TORACICA (SCANSIONE 3, STRUMENTO DI FLESSIONE)
- 7 SOVRAPPOSIZIONE FRONTALE TORACICA (SCANSIONE 3 - STRUMENTO DI FLESSIONE)
- 8 ESPANSIONE STERNO-CLAVICOLARE DI 1 CM PER FAVORIRE LA CIFOSI SUPERIORE E DI 1 CM A LIVELLO ADDOMINALE PER FAVORIRE LA LORDOSI.
- 9 DEROTAZIONE TRAMITE LA CONCAVITÀ CON ESPANSIONE CONCAVA POSTERIORE E APPOGGIO ANTERIORE SOTTO IL SENO SINISTRO.
- 10 IN CASO DI TERZA CURVATURA TORACICA ALTA, CORREZIONE DELLA GIBBOSITÀ (STRUMENTO DI DEROTAZIONE ORIZZONTALE).
- 11 UTILIZZO DI TEMPLATES SPECIFICI PER PIATTO ILIACO E APPOGGI ASCELLARI
- 12 LISCIATURA PER EVITARE PUNTI DI INTOLLERANZA

MODELLAZIONE DELLA FORMA DEL TRONCO CON SOVRAPPOSIZIONE DI FORME

Queste modifiche sono state realizzate con il software OrtenShape™. Nel piano frontale, il calco 2 viene sovrapposto al calco 1, quindi al calco 3.

Analogamente, sul piano sagittale, il calco 2 viene sovrapposto al calco 1 e poi al calco 3. Le modifiche sono effettuate a volume costante e la detorsione risulta dalle correzioni in entrambi i piani, frontale e sagittale.

Overlay in the frontal plane for a major double curvature



Sovrapposizione e modifica del volume iniziale

L'ARTbrace è costruito con 2 emivalve laterali rigide asimmetriche di Europlex'O. Sono collegati posteriormente alla linea mediana da un palo in duralluminio, simile allo storico busto lionese.

Tutte le parti metalliche sono simili a quelle del vecchio busto lionese. Le chiusure a cricchetto anteriori e inferiori sono rigide, il terzo superiore è in velcro. Il busto non è completamente a contatto con il corpo: la concavità ha un'espansione che permette al corpo di espandersi durante l'ispirazione.

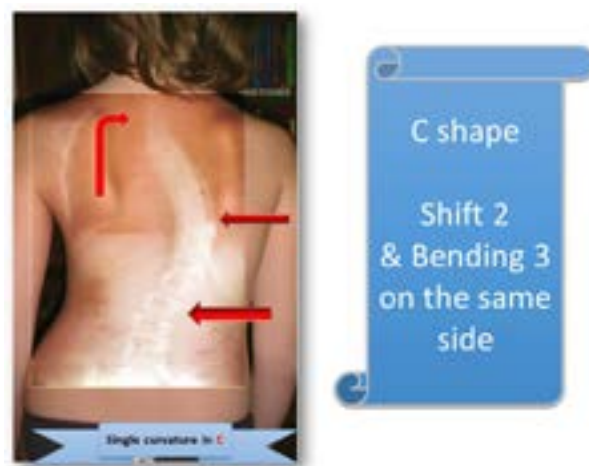
DESIGN SPECIFICO IN BASE AL NUMERO DI CURVE

Non viene utilizzata una classificazione specifica, poiché la maggior parte delle classificazioni è stata sviluppata per la chirurgia. Per i busti, Rigo ha sviluppato una classificazione specifica per le esigenze specifiche dei busti Chêneau.

- Per l'ARTbrace, il piano sagittale, l'inclinazione del bacino e l'equilibrio assiale sono strettamente controllati. Le uniche modifiche riguardano il piano frontale:

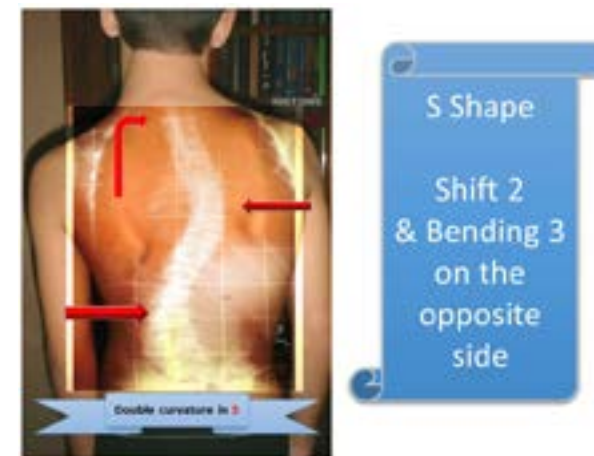
- Per una curva toracica singola, il secondo stampo viene utilizzato solo se la lordosi del primo stampo non è corretta e, in tal caso, non è necessario l'offset frontale.

- Per una curva toracolombare singola, gli offset toracici e lombari saranno effettuati nella stessa direzione.



Curva primitiva singola

- Per una curva doppia toracica e lombare, il piano orizzontale di sovrapposizione è a livello della vertebra di transizione, di solito alla giunzione toraco-lombare.



Doppia curva toracica e lombare

- Nel caso di una doppia curva toracica, si dà priorità alla gobba principale, di solito la curva inferiore, e in questo caso si utilizza un cuscinetto per controllare la curva superiore.

Se le spalle sono in busto, è anche possibile rendere asimmetrica l'estremità superiore del busto a livello ascellare, come il vecchio busto lionese.

Non è necessaria una derotazione segmentale specifica perché l'ARTbrace provoca una detorsione elicoidale globale.



IL CASO SPECIALE DELLA SCOLIOSI INFANTILE

L'ARTbrace è stato creato per sostituire il busto in gesso. Si è quindi tentati di utilizzarlo per sostituire il «gesso seriale» della scoliosi infantile. La scoliosi infantile è rara e lo studio di due casi è molto utile per illustrare i problemi che la sco-

liosi infantile può causare. Il primo problema era la miniaturizzazione del busto con l'uso di un Europlex'O da 3 mm. La barra metallica posteriore è stata ridotta in proporzione alle chiusure anteriori. Il secondo problema era l'impossibilità di eseguire il modellamento regionale per i bambini di età inferiore ai 3 anni che non possono mantenere posture asimmetriche. Questo problema è stato risolto utilizzando la tecnica a specchio.



Tecnica CAD/CAM a specchio

Il primo modellamento viene effettuato in allungamento assiale passivo, ovvero riducendo la curva tirando il paziente con gli arti superiori. Durante la fase di sovrapposizione, si inverte l'immagine creando una torsione inversa della scoliosi iniziale. In questo modo si ottiene una significativa espansione della concavità per la correzione asimmetrica della scoliosi e della respirazione.

LA STORIA DI OLYMPIA

La scoliosi infantile è stata scoperta all'età di 2 anni con una curva toracolombare rettilinea. All'età di 3 anni, la curva era di 30°. Olympe non era conforme al primo Milwaukee, che è stato rapidamente sostituito da un TLSO asimmetrico in polietilene indossato

per 3 anni.



Curva iniziale

Nonostante i busti, la scoliosi progrediva ancora a 42° senza busto e la correzione in busto era di 25°.



Correzione iniziale in Chêneau

A 8 anni è stato possibile eseguire il classico calco regionale in 3 fasi. La correzione in busto è completa a 5°.



Correzione in ARTbrace

Al follow-up di sei mesi, l'angolazione senza busto è di 17°, leggermente migliore rispetto a quella con TLSO. Olympe preferisce l'Europlex'O.



Dopo 6 mesi di trattamento

LA STORIA DI ADELE

Adele ha due anni e mezzo e vive in una città della Francia nord-occidentale. All'età di tre mesi è stata scoperta la sua scoliosi infantile sinistra. La sua scoliosi è molto progressiva: la curva T6-T12 raggiunge i 95° il 31 maggio 2015. È stato eseguito un «serial casting» da maggio a luglio, seguito da un busto TLSO adattato.



Fallimento del serial casting

Il medico e il tecnico ortopedico fanno del loro meglio, ma la correzione è limitata a 60°.



Continuazione con Chêneau

È stata utilizzata la tecnica a specchio CAD/CAM. L'angolazione in busto è ridotta a 36° (62%), il paziente è ben bilanciato sul piano frontale e la cifosi è corretta sul piano sagittale.



Chêneau Vs ARTbrace

Finora non esistevano molte alternative alla correzione sequenziale e ripetitiva per la scoliosi infantile. L'Europlex'O da 3 mm sembra essere un'alternativa al «serial casting» di Min Mehta e ai busti in polietilene.



Eccellente tolleranza del busto

Confrontando i risultati ottenuti nella stessa scoliosi infantile con un TLSO convenzionale e con il trattamento ARTbrace, è possibile apprezzare meglio le differenze tecnologiche. In entrambi i casi, i risultati sembrano essere migliori per l'Europlex'O 3 mm.

SCOLIOSI DELL'ADULTO

La scoliosi è un importante problema di salute pubblica nella popolazione adulta. Dolore, squilibrio e progressione angolare della curva sono classici. In una serie di 158 pazienti adulti affetti da scoliosi trattati con un busto bivalve in polietilene annidato ed esaminati in media 8 anni dopo l'inizio del trattamento, la naturale progressione angolare della scoliosi è stata arrestata nell'80% dei casi. Tuttavia, sembra che i busti non siano in grado di arrestare l'evoluzione cifotica della scoliosi negli adulti e giustificano il miglioramento dei busti esistenti.

CARATTERISTICHE DELL'ART-BRACE PER ADULTI

1. È indispensabile un test di riducibilità. L'occipite deve toccare il tavolo da visita in posizione sdraiata.

2. Lo spessore della poliammide 6 deve essere di 3 mm. La barra metallica posteriore assicura la rigidità sul piano sagittale, che è il più importante nell'età adulta, ma il piano frontale è meno sollecitato. La resistenza della poliammide consente questa riduzione di spessore senza rischio di rottura. Il rischio di deformazione è legato soprattutto alla cifosi toraco-lombare e in questo caso viene aggiunto un ulteriore giunto metallico a livello del montante posteriore.

3. In caso di cifosi toracica, il ritaglio posteriore alto si trova sotto la punta delle scapole.

4. Il calco verrà effettuato:

- con scarpe col tacco, che facilita la lordosi lombare
- nell'ispirazione toracica.

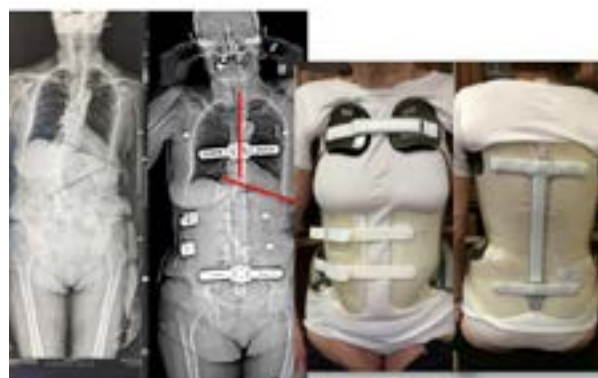
- Nella maggior parte dei casi, trattandosi di un'unica curva lombare o toraco-lombare, la correzione verrà eseguita in un'unica fase.

5. Il protocollo di utilizzo prevede 3 settimane di utilizzo a tempo pieno e poi 6 ore di utilizzo quotidiano del busto per 6 mesi. Il protocollo è identico a quello già convalidato per i precedenti busti bivalvi in polietilene.

Sebbene la camptocormia presenti delle difficoltà, tutti i pazienti apprezzano la chiusura anteriore mediante la chiusura a cricchetto dell'ART. Uno dei nostri pazienti, passato dal polietilene all'Europlex'O, riassume così il concetto: «*Prima portavo il busto, ora il busto porta me*».

CASI CLINICI

Il nostro primo caso è una donna nata nell'aprile del 1931. Presenta una scoliosi toracolombare (T11-L3 52°) e soprattutto una cifosi toracica elevata di 88° con importanti difficoltà di deambulazione.



Correzione sul piano frontale

Il risultato è: correzione della cifosi a livello del busto a 48° e della scoliosi a 38°.



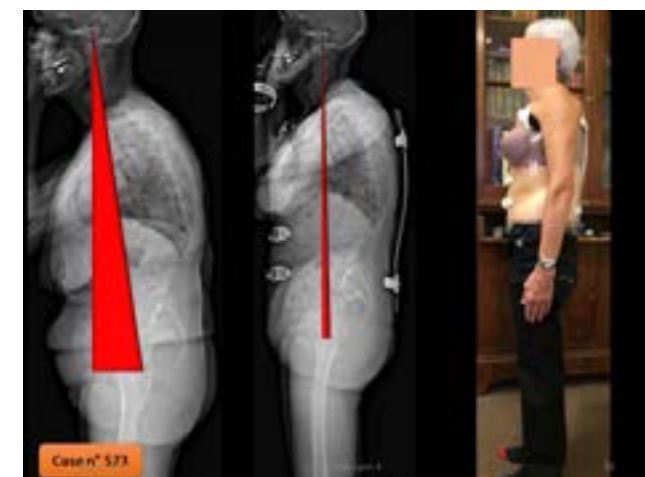
Correzione sul piano sagittale

Purtroppo il busto viene indossato meno di 4 ore al giorno perché la paziente è affetta da leucemia.

Il nostro secondo caso è una paziente anziana trattata con il vecchio busto bivalve in polietilene a incastro con supporto sternoclavicolare. Ha una scoliosi T5-T12 a 80° / T12-L4 a 60°. A seguito di un incidente nel 2013, il vecchio busto non è più adatto. La flessione dell'anca e la retroversione del bacino compensano parzialmente l'elevata cifosi toracica. Il trattamento con ARTbrace per adulti è stato completato nel marzo 2015. Fin dall'inizio, la sensazione di torsione è scomparsa, così come il dolore lombare, ed è in grado di salire i tre piani senza affanno.



Correzione di fronte in busto



Correzione di profilo in busto

Al follow-up di 6 mesi, il busto veniva indossato ogni mattina, era molto ben tollerato e la cifosi toracica alta era migliorata a 45°.

In conclusione, l'ARTbrace per adulti ha il vantaggio di correggere sia la scoliosi che la cifosi. Il contatto toracico laterale è meglio tollerato rispetto al supporto sternoclavicolare di un sistema sagittale a 3 punti. La chiusura anteriore è un vantaggio per i pazienti. L'assenza di compressione addominale limita le complicazioni vescicali e digestive.



ARTbrace processing

Produzione

TERMOFORMATURA

Deve essere eseguita vicino al forno per evitare il raffreddamento. Non più di 5 minuti in forno a 213° Il poliuretano positivo viene ricoperto da un manicotto il più liscio possibile.



Termoformatura della cresta iliaca

MONTAGGIO SUL POSITIVO

Le mezze valvole termoformate vengono posizionate sul positivo in poliuretano. Un sistema di martinetti viene utilizzato per premere le cinghie elastiche sul positivo.



Termoformatura dell'emivalve

Le prime tracce di tagli vengono tracciate sulla piastra con una matita grassa.



Disegno dei tagli

Le valvole termoformate vengono poi tagliate con un seghetto alternativo (Bosch T101).



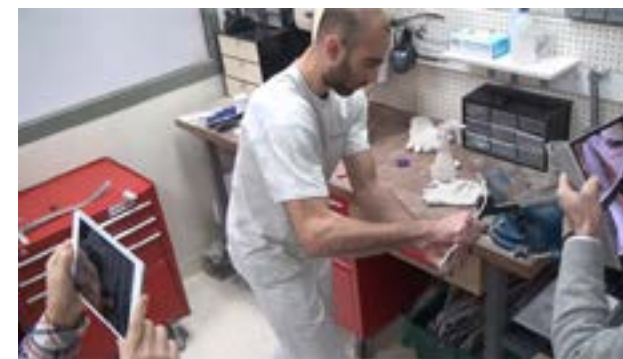
Taglio con il seghetto alternativo

Viene eseguita una prima levigatura..



Levigatura dei bordi

Le barre metalliche vengono piegate e viene realizzato un primo assemblaggio provvisorio



Piegatura della barra metallica posteriore

Le linee di taglio definitive e la regolazione finale delle due parti saranno effettuate durante il primo montaggio della barra. Questo assemblaggio diretto è meno affidabile dell'assemblaggio al momento del montaggio.

Quando durante il calco sono state effettuate ulteriori misure accurate di altezza e circonferenza, è possibile realizzare direttamente la costruzione finale.



Montaggio su positivo

MONTAGGIO

Le parti laterali rigide asimmetriche di Europlex'O sono collegate posteriormente alla linea mediana dal palo posteriore in duralluminio secondo l'esempio del vecchio busto lionese. La barra metallica posteriore è curvata sul piano sagittale seguendo il poliuretano positivo.



Cerniere e viti

Tutte le parti metalliche sono simili a quelle del vecchio busto lionese. Le chiusure anteriori mediale e inferiore a cricchetto e nottolino sono rigide. La chiusura superiore è in velcro.



ARTbrace manufacturing

Prova

ISTRUZIONI PER LE MAGLIETTE

Durante la sessione di adattamento, vengono fornite speciali magliette senza cuciture. Il paziente viene istruito sulla necessità di lavarle una volta prima dell'applicazione definitiva del busto. Occorrono circa 3 settimane per regolare la traspirazione, con un aumento del rischio di allergie cutanee durante questo periodo.

PROVA SENZA MAGLIETTA

La trasparenza di Europlex'O viene generalmente utilizzata durante la prova, che viene effettuata direttamente sulla pelle.



Disegno dei ritagli a pelle nuda

SERRAGGIO PROGRESSIVO CON NASTRO ADESIVO

Le 2 emivalve vengono posizionate sulla cresta iliaca e bloccate a livello sottoascellare. Il paziente incrocia le mani sulla testa. Con il nastro adesivo, le due emivalve vengono avvicinate e stabilizzate a livello del bacino. Il nastro viene avvolto intorno al paziente dal basso verso l'alto per farlo crescere come un tubo di maionese. Lo spazio tra le due emivalve diminuirà gradualmente.



Serraggio progressivo dal basso verso l'alto

Quando il nastro raggiunge la parte superiore, si riprende a stringere dal basso verso l'alto.

Lo spazio tra le due emivalve diminuisce gradualmente. Gradualmente, il paziente raggiunge un auto-allungamento del tronco.

DISEGNO DEI TAGLI

Il tecnico ortopedico disegna le linee di taglio con un grande taglio anteriore a livello del torace per le bambine.



Taglio anteriore per le femine

Il taglio inferiore viene effettuato 2 cm sotto la spina iliaca antero-superiore, per consentire una posizione seduta a 90°. Il taglio anteriore è di circa 2 cm, sapendo che durante il controllo si verifica solitamente una sovrapposizione. La fissazione della parte inferiore richiede un nuovo serraggio con una sovrapposizione inferiore di circa 3 cm.



Tagli inferiori per la flessione dell'anca

Il taglio posteriore-inferiore è normale, ma il taglio superiore è molto più alto per favorire la cifatura della regione toracica in caso di dorso piatto. Anche i tagli verticali posteriori sono separati da 2 cm. Un ulteriore taglio a quarto di luna è praticato in corrispondenza delle concavità per facilitare la detorsione in posizione seduta o sdraiata, so-

prattutto a livello lombare. Questi tagli facilitano anche il controllo del busto.



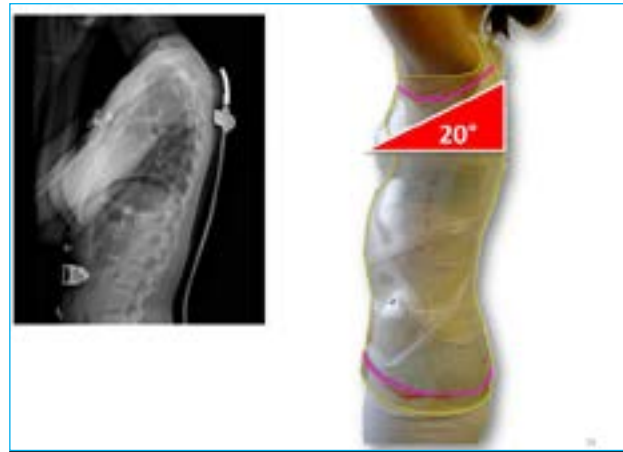
Stabilizzazione della versione pelvica

Il ritaglio sottoascellare è molto alto. Ci vorranno circa 3 settimane prima che le spalle si abbassino, perché la colonna vertebrale non è attorcigliata, secondo il principio dell' "effetto cavatappi". Questo taglio sarà talvolta asimmetrico se il cinto scapolare è sbilanciato.



Recupero del serraggio

Il taglio sottoascellare è inclinato verso il basso da dietro a davanti di circa 20°.



Inclinazione sottoascellare in crescita

La verticalità è controllata su un piano orizzontale.



Controllo della verticalità

L'equilibrio tra i tagli anteriori e posteriori è facilitato dalla trasparenza.



Equilibrio antero-posteriore utilizzando la trasparenza

TAGLI PER ADULTI

I tagli saranno diversi negli adulti, che più spesso presentano una cifosi toracica. In questo caso, il taglio postero-superiore si trova nella parte superiore della cifosi. Le punte delle scapole saranno libere, il che facilita il movimento correttivo.



Taglio sotto la punta delle scapole in caso di ipercifosi

Lateralmente, il ritaglio sottoascellare è inclinato verso l'alto di 20° da dietro a davanti, a differenza della scoliosi adolescenziale.



Inclinazione sottoascellare inversa negli adulti

Gli appoggi sottoascellari sono avanzati di 1 cm nell'Ortenshape, il che facilita la respirazione e il rotolamento.



Nel metodo lionese, la correzione della scoliosi viene effettuata direttamente sul paziente. Lo stesso vale per la "prova". Le due emi valvole vengono avvicinate progressivamente con un nastro adesivo, poi il tracciato dei tagli viene realizzato anch'esso sul paziente grazie alla trasparenza del poliammide. Sotto il polietilene non si vede assolutamente nulla.

Consegna

PRESENTAZIONE DEL BUSTO DA PARTE DEL TECNICO ORTOPEDICO

Prendiamo l'esempio di una consegna per adulti. Il busto viene assemblato con la protezione delle parti metalliche.



Presentazione del busto assemblato

SPIEGAZIONE DELL'INDOSSAMENTO

Il tecnico ortopedico spiega come indossare il busto



Dimostrazione dell'indossamento del busto

APPLICAZIONE DEL BUSTO SUL PAZIENTE

L'applicazione del busto al paziente avviene in posizione eretta



Applicazione del busto sul paziente in posizione eretta

REGOLAZIONE IN POSIZIONE SUPINA

La regolazione finale viene effettuata in posizione supina.



Regolazione della chiusura in posizione sdraiata

TRASFERIMENTI

Cogliamo l'occasione per spiegare al paziente il trasferimento dalla posizione sdraiata a quella seduta facendo perno sull'ischio.



Trasferimento orizzontale --> verticale

PRIME PROVE DI DEAMBULAZIONE

I primi tentativi di deambulazione con il busto sono spesso difficili negli adulti.



Camminare con il busto

AUTO-ALLUNGAMENTO ASSIALE ATTIVO.

Autoestensione spingendo verso il basso il busto per liberare i supporti sub-ascellari (danza dell'anatra).



Controllo sotto-ascellare

DIMOSTRAZIONE DELLE CHIUSURE ANTERIORE

Le chiusure anteriori a cremagliera sono molto precise e a tensione costante nel tempo, cosa che non accade con le chiusure in velcro



Controllo delle chiusure a cremagliera

CONTROLLO DELLA FLESSIONE DELL'ANCA

Test della posizione seduta: da 90° a 120° per l'angolo tronco-coscia. Spesso è consigliabile indossare un body da ginnastica per evitare fastidi a livello delle pieghe cutanee.



Controllo della posizione seduta

RIMOZIONE PER LA PRIMA RIFINITURA

Il paziente indica le aree di disagio che verranno rimodellate.



Svezzamento per le prime modifiche

ULTIMI TAGLI

In generale, una leggera diminuzione dell'altezza ascellare.



Ultimi tagli

APPLICAZIONE DELL'INFELTRIMENTO ASCELLARE

Vengono montati i feltri sub-ascellari lavabili e rimovibili.



Protezioni sub-ascellari lavabili e rimovibili

ULTIMO CONTROLLO

Le parti metalliche ancora visibili vengono protette per evitare di strappare gli abiti.

Il paziente viene rassicurato e sarà rivisto tra qualche giorno.

DIMOSTRAZIONE DELL'USO DELLA PROTEZIONE ASCELLARE LAVABILE

Al paziente viene mostrato come utilizzare le schiume rimovibili.



Dimostrazione dell'applicazione delle protezioni

IL PAZIENTE INDOSSA DA SOLO IL BUSTO

Il paziente indossa da solo il busto davanti a uno specchio ortopedico o con la schiena appoggiata al muro.



Montaggio del busto davanti a uno specchio



Controllo dell'equilibrio globale

FIRMA FINALE DEL CERTIFICATO DI CONSEGNA

Il certificato di consegna del busto viene firmato dal paziente.

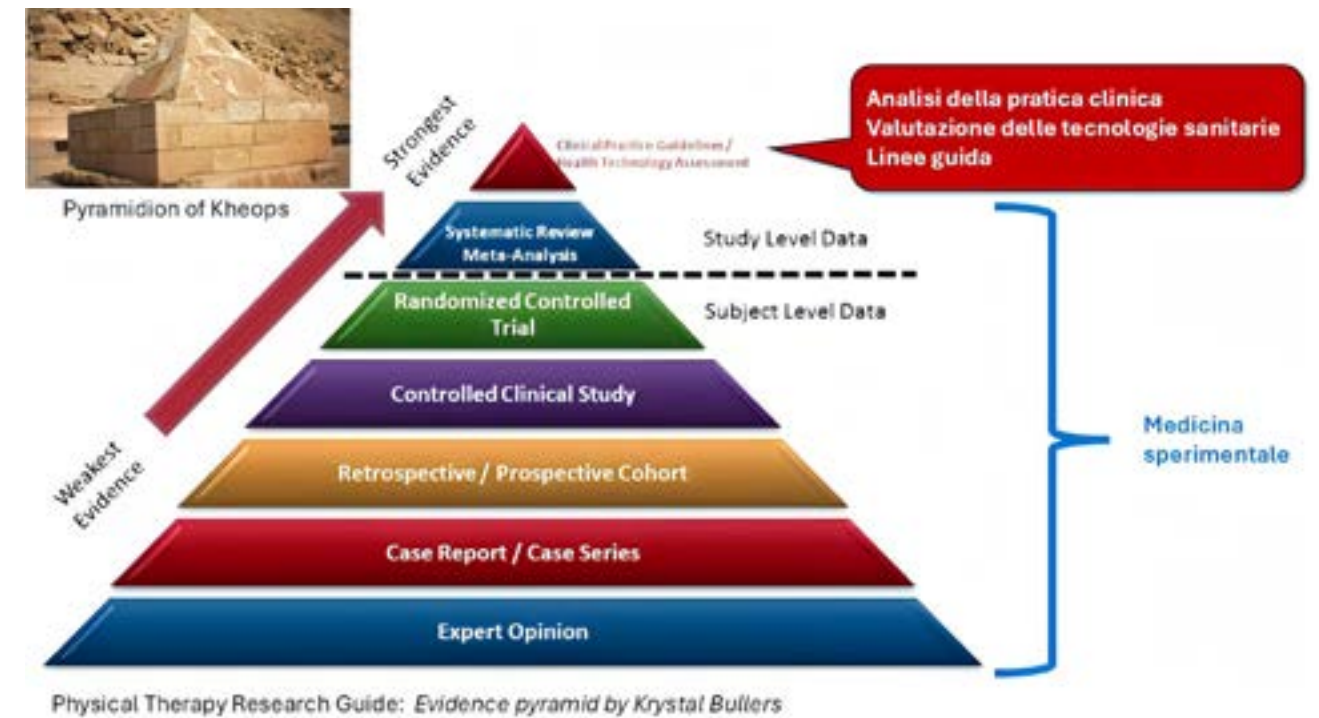


Firma del certificato di consegna



ARTbrace consegna

I punti chiave del successo dell' ARTbrace



MEDICINA SPERIMENTALE

Da circa trent'anni si è sviluppata, nel campo del trattamento conservativo della scoliosi, una pratica medica basata su piccole serie cliniche con scarsa prospettiva temporale e su protocolli che presentano numerosi bias di randomizzazione. Ne deriva una presunta evidenza scientifica che non corrisponde alla realtà. Quando il busto non corregge la deformità, si parla di estetica e di qualità della vita...



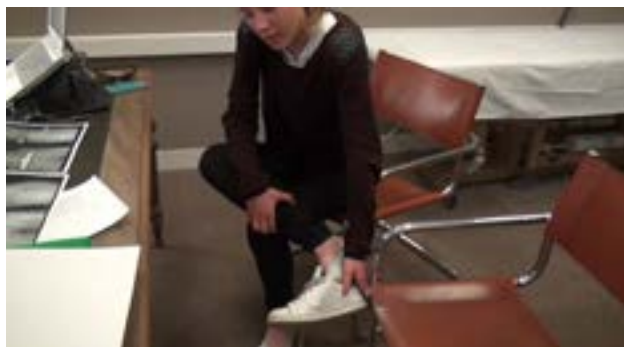
MEDICINA NELLA VITA REALE

Abbiamo preferito continuare a valutare i nostri risultati in base alla realtà clinica, includendo tutti i pazienti trattati e registrati in un registro secondo principi immutabili definiti da 200 anni di esperienza in anatomia, fisiologia e biomeccanica. Nel caso della fisioterapia e dei corsetti, la qualità della vita si misura in base al tasso di rifiuto del trattamento. Un corsetto inadeguato non verrà mai indossato. Si impara sempre di più dai propri fallimenti che dai propri successi.

Collaudo Primo controllo con Rx

COME TOGLIERE LE SCARPE

La valutazione viene effettuata con il busto indossato. Il paziente deve togliersi le scarpe, un'occasione per mostrargli l'uso della rotazione esterna dell'anca.



Primo test: togliere le scarpe

MISURAZIONE DELL'ALTEZZA E DEL PESO IN BUSTO

L'aumento di altezza in busto è in media di 1,5 cm e il peso è superiore a 1 kg.



Misurazione dell'altezza in busto

EQUILIBRIO FRONTALE E SAGITTALE CON IL FILO A PIOMBO

Il bilanciamento in busto viene effettuato a livello dell'asse occipitale per il piano frontale e della linea Tragus - Acromion - Trocanter - Malleoles per il piano sagittale. Il montante posteriore sarà talvolta leggermente inclinato, il che non altera l'efficacia del busto.



Controllo della linea TATM

POSIZIONE ERETTA --> POSIZIONE SDRAIATA

Si controllano nuovamente i trasferimenti..



Posizione sdraiata del paziente

REGOLAZIONE MANUALE DELLE DUE CHIUSURE A CREMAGLIERA.

Questa regolazione viene effettuata mentre il paziente è sdraiato. In generale, si guadagna 1 cm rispetto alla consegna.



Controllo della chiusura del busto

TRACCIARE UNA NUOVA LINEA DI RIFERIMENTO

(penna bianca su chiusura nera)
Viene tracciata una nuova linea di riferimento corrispondente all'uso notturno. Durante il giorno, e soprattutto durante i pasti, il busto deve essere leggermente allentato.



Disegno del riferimento della chiusura

CONTROLLO DELLA FLESSIONE DELL'ANCA A 90°

Le anche devono flettersi senza contatto inguinale.



Controllo della flessione dell'anca a 90

CONTROLLARE L'ASSENZA DI PRESSIONE ADDOMINALE

Il busto deve lasciare spazio a livello addominale.



Verificare l'assenza di compressione digestiva.



Controllo sotto-ascellare

TRASFERIMENTO DALLA POSIZIONE SDRAIATA A QUELLA ERETTA FACENDO PERNO SULL'ISCHIO

Come al momento della consegna, si controllano i vari trasferimenti.



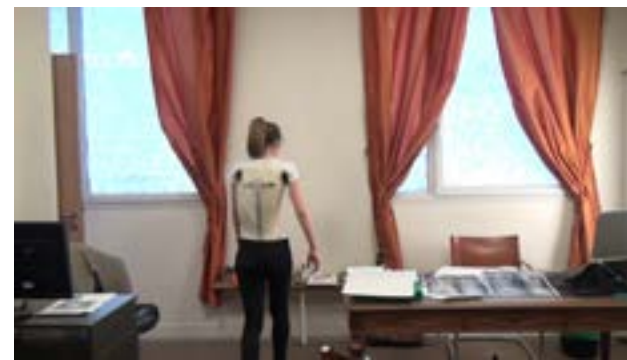
Controllo del trasferimento in posizione sdraiata --> seduta

CONTROLLO DELL'ALTEZZA SOTTO-ASCELLARE

Al momento del controllo, le spalle del paziente sono ancora in posizione alta. L'indice deve passare lateralmente tra il busto e la pelle.

CONTROLLO DELL'EQUILIBRIO FRONTALE E SAGITTALE DURANTE LA DEAMBULAZIONE

Il paziente deve mantenere l'equilibrio durante la deambulazione. Anche le spalle saranno in equilibrio.



Controllo della verticalità durante la deambulazione

CONTROLLO DELLA SPIROMETRIA SENZA E CON BUSTO

Il controllo viene effettuato soprattutto in caso di deformazione toracica associata alla scoliosi. La chiusura a velcro superiore è aperta.



Controllo della capacità vitale

CONTROLLO DELLA POSIZIONE SEDUTA.

In posizione di ascolto, lo spazio tra il busto e il sedile è di circa 10 cm..



Controllo della posizione seduta e dell'ascolto

CONTROLLO DELLA POSIZIONE SEDUTA PER SCRIVERE

Sebbene la flessione dell'anca sia prevista a 90°, è preferibile un angolo tronco-coscia di 120°. I piedi sono posizionati sotto la sedia, l'ischio è avanzato al massimo sul sedile, il busto è a contatto con il bordo anteriore del piano di lavoro, gli avambracci e i gomiti poggiano sul piano di lavoro.



Controllo in posizione seduta per scrivere

INDOSSARE LE SCARPE SENZA ASSISTENZA



Controllo della calzatura delle scarpe



ARTbrace primo controllo

Fisioterapia associata: metodo lionese

Considereremo solo gli elementi specifici nel contesto del trattamento con un busto ARTbrace. La scoliosi supera i 20° con progressione confermata. Con l'ARTbrace, è auspicabile che il fisioterapista sia presente durante la presa d'impronta.

PREPARAZIONE ALLA MODELLAZIONE IN POSIZIONE CORRETTA

Abbiamo visto i principi delle 3 correzioni regionali. Questi esercizi vengono eseguiti davanti a uno specchio ortopedico una volta alla settimana nello studio del fisioterapista. L'obiettivo è quello di:

- ammorbidire per ottenere la massima correzione;
- riarmonizzare il piano sagittale in base all'incidenza del bacino (sagittalometro);
- correggere la scoliosi a livello lombare e toracico mediante movimenti accoppiati;
- abituare il bambino a mantenere queste correzioni durante il tempo dell'impronta, soprattutto se si utilizza un iPad.



Esercizio 6 Autoallungamento assiale attivo



Esercizio 7 Lordosi ombare et Shift



Esercizio 8 Cifosi toracica et bending

NEL PERIODO INIZIALE A TEMPO PIENO

Il periodo iniziale va da 1 a 4 mesi a seconda dell'angolazione della scoliosi. La terapia fisica viene eseguita con il busto. Data la difficoltà di praticare sport, si consigliano 2 sedute a settimana con ripetizioni quotidiane a casa. L'obiettivo è:

- facilitare la tolleranza del busto;
- mobilizzare la colonna vertebrale cercando il contatto a livello dell'espansione delle concavità;
- riprogrammare i sensori del sistema posturale alla posizione di massima correzione.



Esercizio 11 Stimolazione globale su piattaforma basculante

NEL PERIODO A TEMPO PARTZIALE

La fisioterapia viene eseguita **senza busto** riprendendo il ritmo di una seduta alla settimana dal fisioterapista con ripetizioni quotidiane a casa. L'obiettivo è:

- mantenere la posizione corretta senza busto;
- facilitare la ripresa delle attività sportive.



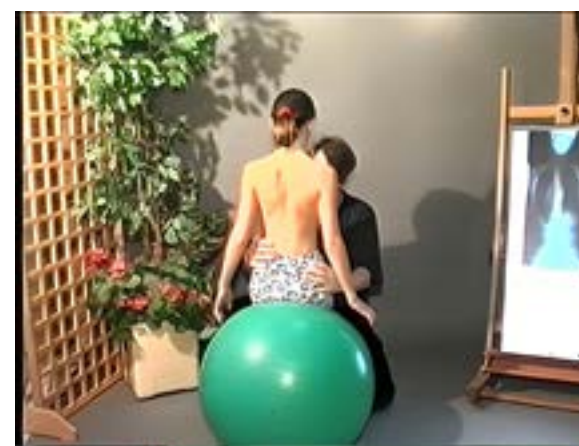
Esercizio 9 Grand Porter

QUANDO IL BUSTO VIENE RIMOSSO

Il rafforzamento della muscolatura assiale avviene lateralmente (side plank) per stimolare il muscolo multifido e sul piano sagittale per stimolare gli estensori.

Anche se la crescita in altezza è completata, manca ancora 1/3 dello sviluppo della gabbia toracica e soprattutto la costituzione della massa ossea che raggiunge il suo plateau dopo i 20 anni. L'obiettivo è quello di

- promuovere la fissazione del calcio sull'osso attraverso un'attività di impatto



Esercizio 10 Stretching balistico



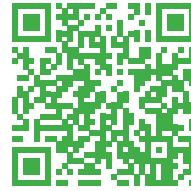
Esercizio 12 Rafforzamento della muscolatura assiale (Multifidus)

assiale che generi una corrente piezo-elettrica lungo la colonna vertebrale. (jogging, corsa, danza...)

- promuovere lo sviluppo respiratorio insistendo sulla mobilizzazione del volume di riserva espiratorio.

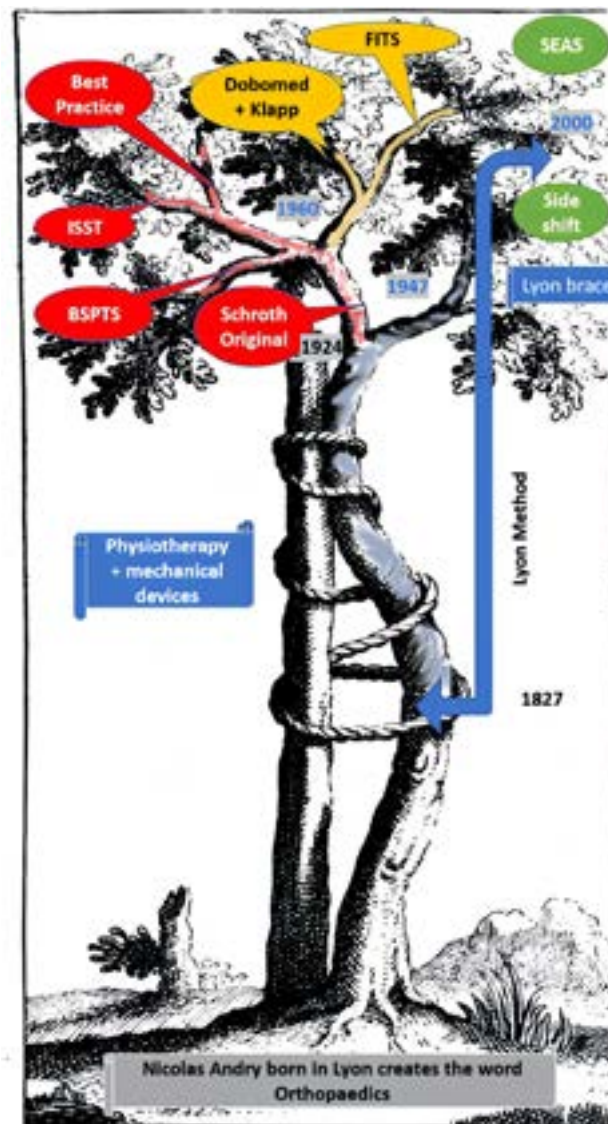
LE 4 ISTRUZIONI PER LO SVEZZAMENTO DEL BUSTO

- 1 Attività fisica regolare con rafforzamento delle catene elicoidali.
- 2 Non piegare le ginocchia per raccogliere un oggetto a terra. Niente squat nella scoliosi
- 3 Continuare la posizione di scrittura come con il busto.
- 4 Evitare la flessione e la rotazione simultanea della colonna lombare. (non toccare il piede opposto nello yoga o nel pilates).



Metodo lionese di fisioterapia

**ESISTE UN UNICO METODO
STRETTAMENTE LEGATO AL
CORSETTO LIONESE:
IL METODO LIONESE**



NESSUN BUSTO CORRETTIVO RIGIDO SENZA FISIOTERAPIA ASSOCIATA



Consigli

CURA DEL CORPO

I profumi e i coloranti chimici devono essere evitati e si preferisce l'uso di sapone neutro o alcool. Il costume da bagno sotto il busto è fatto di cotone abbastanza lungo da coprire il bacino e possibilmente senza cuciture, come una maglietta. In Francia, insieme al busto vengono forniti 8 costumi da bagno come quello descritto.

ALIMENTAZIONE

Il raddrizzamento della scoliosi può alterare il passaggio gastrico dall'esofago attraverso il diaframma.

Il gonfiore dello stomaco deve essere ridotto distanziando i pasti ed evitando le bevande gassate.

POSIZIONE SEDUTA

Occorre dissociare la posizione seduta di «ascolto»: piedi in avanti, ischio dietro il sedere e schiena contro il supporto dorsale, dalla posizione di «scrittura»: piedi indietro, ischio davanti al sedere, stecca contro il bordo anteriore del banco, entrambi gli avambracci appoggiati sulla scrivania.



Posizione seduta per scrivere con o senza busto

LA NOTTE

La secrezione di **melatonina** avviene durante la notte e raggiunge il picco durante l'adolescenza. La secrezione è disturbata dalle luci della strada, pertanto è necessario utilizzare una tenda oscurante. Si sconsiglia inoltre l'uso prolungato dello smartphone.

Il materasso deve essere spesso, con un piccolo cuscino che stabilizzi il rachide cervicale. Se il paziente lamenta distesione agli arti superiori, dobbiamo utilizzare un secondo cuscino per distendere il braccio durante l'abduzione.



Part 1



Part 2

Formazione continua e aggiornamento

Basata su un'esperienza di oltre 200 anni, la formazione continua svolta in Italia si fonda, come a Lione, sull'insieme dei pazienti trattati a Piacenza, Bari e Palermo. Non si tratta di medicina sperimentale, ma di medicina applicata alla vita reale, che tiene conto delle specificità locali.

1 LIBRO
METODO LIONESE

3 MASTER SCOLIOSI
2027

2 SITI METODO
LIONESE

4 SITO ONLINE
CERTIFICAZIONE



La parola prova deriva dal verbo latino «videre»: vedere. Un'**evidenza** è ciò che si impone alla mente come una verità, o una realtà, senza bisogno di alcuna prova o giustificazione. L'uso del busto nel trattamento della scoliosi è sempre stato un fatto evidente in Europa.

Benefici del metodo lionese

Negli ultimi decenni, il termine ha assunto un altro significato in medicina, dove la «Evidence Based Medicine» richiede prove statisticamente rilevanti per prendere decisioni. Questo concetto è stato sviluppato negli anni '80 presso la McMaster Medical School in Canada.

Questo nuovo paradigma affida la medicina a statistici che cercano formule sempre più complesse che il semplice clinico non è più in grado di interpretare. Nel campo della scoliosi, i bias cognitivi inconsci sono frequenti. Il più noto è la compliance, a volte legata a un cattivo busto, ma più spesso favorita dal contesto familiare, dallo sguardo degli altri, dall'attrazione per la chirurgia che «cura la scoliosi» senza pensare che è a costo di un irrigidimento della flessione vertebrale.

Il paradosso è che i criteri statistici per lo studio sui busti della SRS corrispondono al 10% delle nostre indicazioni ARTbrace, dopo aver eliminato il 20% di trattamenti ripetuti dopo il fallimento di un precedente busto, i bambini di età inferiore ai 10 anni, le angolazioni inferiori a 25° e superiori a 40°, i pazienti dopo Risser 2, e gli standard di pubblicazione che impongono l'esclusione dei pazienti che si sono rifiutati di firmare il consenso alla pubblicazione e che spesso costituiscono fallimenti del trattamento.

Pertanto, in questo lavoro presentiamo i risultati ottenuti su tutti i busti prescritti. Questi risultati costituiscono un audit clinico che ci sembra più in linea con l'EVIDENZA.

L'ARTbrace è l'ultima evoluzione del busto regolabile lionese già utilizzato 200 anni fa da Charles Gabriel Pravaz. Beneficia della tecnologia più moderna con gesso digitale, digitalizzatore di «tutta la colonna vertebrale» e utilizzo di Poliammide 6 (Europlex'O) di 3 o 4 mm che combina Resistenza, leggerezza, trasparenza, isolamento termico ed efficienza.

Il nome ARTbrace è l'acronimo delle sue principali azioni biomeccaniche: Asimmetria, Resistenza e (de)Torsione. Attualmente è l'unico busto di detorsione sia per il bambino che per l'adulto.

Il gesso digitale offre molte più possibilità rispetto al vecchio gesso Cotrel EDF (Elongation Derotation Flexion). Associato all'ipercorrezione del busto, permette di ottenere al meglio la deformazione plastica e un reale aggiustamento delle tensioni legamentose paravertebrali. La tecnica di sovrapposizione dei blocchi consente una correzione ottimale esclusiva del piano sagittale da cui dipende l'evoluzione della scoliosi in età adulta. È la correzione simultanea del piano frontale e del piano sagittale per ciascuno dei blocchi che provoca automaticamente la detorsione per la legge dei movimenti accoppiati.

Il busto lionese è l'unico ad essere associato a uno dei 7 metodi PSSE specifici: il metodo lionese.

Risultati dell'ARTbrace

METODOLOGIA

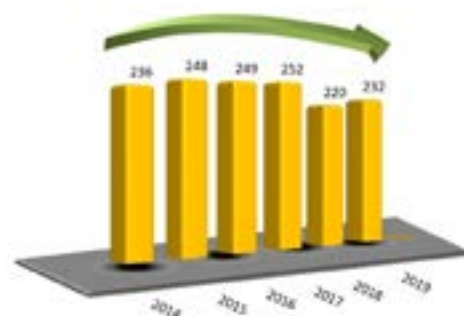
È grazie all'ingegnere William Pristia, attualmente responsabile informatico della Regione Sicilia, che il software Kinesis è stato sviluppato nel 1998, in un'epoca in cui la maggior parte delle osservazioni mediche veniva scritta a mano in molteplici cartelle cliniche. Tutte le informazioni mediche si trovano sistematicamente nello stesso posto, rendendo facile la trasposizione in un foglio di calcolo Excel. In teoria, tutti i database di Francia e Italia possono essere combinati. Solo le limitazioni imposte ai database multicentrici ci hanno spinto a limitare questo lavoro al database di Lione. 2 medici (JCdM e FG), 3 ortoprotesisti (SP) e un ingegnere (PG) hanno costituito il nucleo di questo progetto.



NUMERO DI PAZIENTI TRATTATI OGNI ANNO

1562 pazienti sono stati trattati con ARTbrace fino alla fine del 2019. Oltre questa data, a causa del gran numero di trattamenti in corso, non sono stati inclusi in questa presentazione. Le indicazioni di ARTbrace per i nuovi pazienti sono state molto regolari ogni anno, con un leggero calo quando tutti i pazienti precedenti sono stati trattati con ARTbrace.

Regolarità del numero di pazienti trattati



Regularity of number of patients treated

DISTRIBUZIONE PER SESSO

La predominanza femminile dell'82% è legata alla ritardata maturazione del sistema posturale che si verifica nelle ragazze durante il periodo di crescita puberale. Negli adulti, questa predominanza femminile diventa più pronunciata (90%).



Distribuzione per genere

CLASSIFICAZIONE ANATOMICO-RADIOLOGICA

Il punto di riferimento rimane il principio biomeccanico di correzione delle curvature tra T2 e T10 tramite le costole e al di sotto di T10 tramite i tessuti molli.

Le doppie curvature tipiche non presentano problemi di classificazione.

Le curvature singole toraco-lombari sono più complesse e comportano una traslazione per la parte inferiore al di sotto di T10 e una flessione per la parte superiore tra T2 e T10. Allo stesso modo, la normalizzazione sagittale mirerà a evitare qualsiasi cifosi toraco-lombare.

DISTRIBUZIONE PER ETÀ

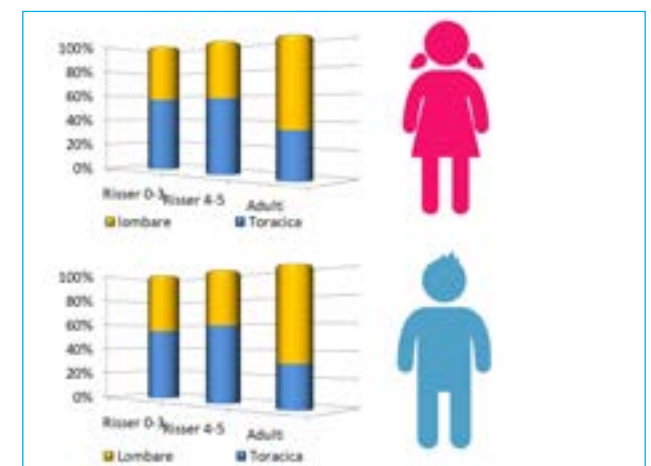
La distribuzione per età mostra un numero maggiore di scoliosi infantili e giovanili nei ragazzi. Nelle ragazze, la frequenza della scoliosi a 16 anni conferma il ruolo della massa ossea dopo la crescita.



Age / gender distribution

DISTRIBUZIONE PER ETÀ/CURVE

La distribuzione toracica e lombare è quasi identica nel periodo della crescita, ma negli adulti la frequenza delle instabilità riguarda le curve lombari e toraco-lombari nelle donne e le curve toraciche negli uomini.



Age / curves / gender

ABBANDONI

Il tasso di abbandono in una serie consecutiva è senza dubbio uno dei migliori criteri per la TOLLERANZA del busto. Tuttavia, è riportato eccezionalmente nelle pubblicazioni relative

ai risultati di un busto. (Aulisa 2014: 19% e Zhang 20% con busto stampato in 3D). Dal 2016 circa il 20% delle prescrizioni di ART brace riguarda gli adulti. Il 3% dei busti è seguito da colleghi in tutto il mondo e solo il 10% dei pazienti interrompe il trattamento, il che è un ottimo indicatore della tolleranza del busto.



SPIROMETRIA

L'impatto respiratorio dell'uso del busto viene studiato mediante spirometria. Si tratta di uno studio prospettico su 64 casi di AIS con Artbrace. Artbrace presenta 4 argomenti per facilitare la respirazione:

1. espansione toracica
2. adattamento alla crescita
3. elevata rigidità che consente di rilasciare la fascia superiore senza perdere il supporto toracico laterale. La spirometria viene eseguita staccando la fascia superiore.
4. espansione addominale



Qui vediamo il vantaggio di staccare la fascia superiore per facilitare la respirazione toracica alta. L'elevata rigidità consente di sganciare la fascia superiore senza perdere il supporto toracico laterale. La spirometria viene eseguita staccando la fascia superiore.



Una serie di 64 pazienti consecutivi selezionati secondo i criteri SRS-SOSORT è stata misurata con lo spirometro Contec SP10 tra maggio e novembre 2016. Tutte le curvature sono toraciche perché sono escluse le scoliosi lombari, trattate con un altro busto di detorsione (GTB). La misurazione avviene al momento del controllo radiologico del busto, il bambino rimane per circa un'ora senza il busto. Non è stata eseguita alcuna fisioterapia specifica. È stata scelta la migliore delle 3 misurazioni e l'ordine con e senza busto è stato randomizzato.

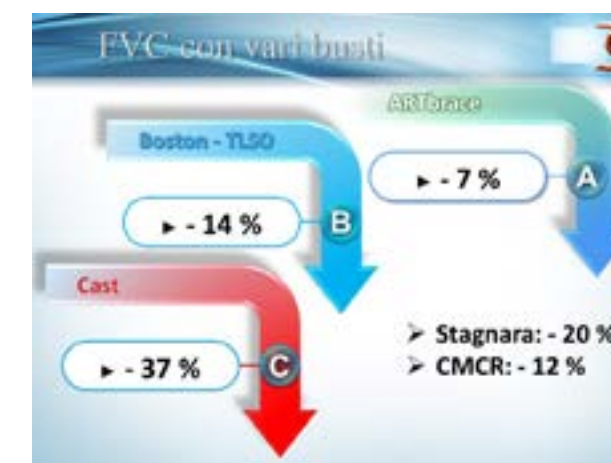
L'analisi statistica è stata effettuata utilizzando SPSS 20.

La Capacità Vitale Forzata è più alta senza busto, ma ridotta solo del 7%. (Il volume espirato forzato in 1 secondo e il picco di flusso non sono significativi).



I dati della letteratura, anche se poco frequenti, mostrano una riduzione della capacità vitale molto maggiore:

- 30% con il vecchio busto gesso.
- 14% nel Boston e nel TLSO, ma tutti questi risultati, purtroppo, non sono realmente confrontabili tra loro.



QUALITÀ DELLA VITA: QUESTIONARIO BRQ

La qualità della vita di 98 pazienti non adulti con scoliosi trattati con il nuovo busto lionese ARTbrace è stata valutata

con il Brace Questionnaire (BrQ). Il miglioramento rispetto al gesso sembra evidente, ma il mantenimento di un busto rigido asimmetrico molto alto per tutta la durata del trattamento potrebbe avere un impatto maggiore sulla qualità della vita.

Questo studio è una serie di casi. Abbiamo inviato il BrQ via e-mail ai primi 500 pazienti del nostro database prospettico, meno di 1 anno dopo l'installazione del primo ARTbrace (primo punteggio complessivo). L'analisi statistica è stata condotta utilizzando SPSS 20. Il risultato complessivo è 76,42, identico ai risultati ottenuti con i busti in polietilene.

ARTbrace – Risultati della qualità di vita BrQ				
	AM	AN	AO	AP
101	3	4	1	62,35
102	5	5		
103	5	1		
104	5	5	5	87,05
105	4,5	4,3163	2,4286	76,424
106	5	5	2	77,64
107	1	0	0	39,41
108	5	5	5	95,29

ARTbrace quality of life: BrQ results

I punteggi dettagliati ottenuti negli 8 domini mostrano, rispetto agli altri studi, un risultato migliore nel funzionamento fisico, nel funzionamento sociale e nell'attività scolastica.

I pazienti sono meno soddisfatti del funzionamento emotivo (M = 3,43) rispetto al punteggio globale (M = 3,82). Gli altri quattro domini: Percezione generale della salute, Autostima ed estetica, Vitalità, Dolore corporeo, non differiscono significativamente dal punteggio generale.



The eight domains of the BrQ

Il funzionamento emotivo è significativamente peggiore del punteggio generale, quindi è l'impatto psicologico dell'uso del busto più che le caratteristiche del busto stesso a influenzare la qualità della vita.

Questa evidenza suggerisce che il concetto di "passo dopo passo" dovrebbe essere rivalutato con il concetto di "migliore correzione del busto fin dall'inizio". Infatti, un busto molto correttivo non avrà un impatto maggiore sulla qualità della vita rispetto a un altro busto meno correttivo e apparentemente meno vincolante.



L'asimmetria e la rigidità molto elevata dei busti per scoliosi non modificano il primo punteggio medio complessivo del BrQ rispetto ad altri busti simmetrici in polietilene. Il dolore corporeo e la percezione della salute generale non cam-

biano in modo significativo e l'impatto maggiore è più emotivo che fisico

RISULTATI A 2 ANNI DALLO SVEZZAMENTO

I risultati a 2 anni di follow-up sono stati suddivisi in 3 gruppi omogenei:

1. le classiche prescrizioni di Risser 0-3. L'obiettivo è l'inversione del circolo vizioso di Ian Stokes;
2. le prescrizioni alla fine della crescita statica caratteristiche del metodo lionese. L'obiettivo è l'aggiustamento delle strutture viscoelastiche attraverso lo scorrimento della deformazione plastica;
3. le prescrizioni negli adulti, che costituiscono un nuovo capitolo nel trattamento della scoliosi. Anche in Francia non era prevista la prescrizione di busti correttivi negli adulti.



Distribution of indications by age

Sei fasi sono fondamentali nel monitoraggio di una scoliosi trattata con un busto.

1. L'angolazione iniziale prima dell'applicazione del busto.
2. L'angolazione nel busto, che permette di calcolare la RIDUZIONE della curva rispetto alla radiografia precedente.
3. La radiografia senza busto, di solito

dopo 6 mesi di trattamento, che, insieme alla radiografia precedente, permette di calcolare l'ELASTICITÀ.

4. La radiografia al termine del trattamento che permette di calcolare la CORREZIONE angolare.

5. La radiografia al termine del test di 6 mesi senza busto, che conferma la definitiva CORREZIONE.

6. Radiografia 2 anni dopo la rimozione del busto per confermare la STABILITÀ angolare.



Stages of treatment monitoring

RISER 0-3: RISULTATI

284 pazienti dal 2013 al 2017

Le curve toraciche e lombari presentano un profilo identico, con una lieve recidiva durante il trattamento.

La riducibilità è leggermente superiore per le curve lombari a causa dell'altezza del disco intervertebrale. Nonostante l'elasticità leggermente maggiore, la correzione finale è in media del 37% per le curve lombari, che sono le più a rischio in età adulta.



SRS CRITERI

- L'età è di 10 anni o più al momento della prescrizione del busto.
- Risser 0-2, SMS 1-2 (stadi di maturità di Sanders);
- Angoli di curvatura primari 25°- 40°
- Nessun trattamento precedente;
- Se donna, o premenarca o meno di 1 anno postmenarca.

I criteri SRS per giudicare l'efficacia di un busto sono troppo spesso confusi con le indicazioni per il busto. Essi riguardano solo il 10% delle statistiche. Possono essere utilizzati per facilitare i confronti.

151 pazienti hanno soddisfatto i criteri SRS. Tutti i parametri sono leggermente migliorati rispetto alla statistica generale.

Tuttavia, le curve rimangono sovrapponibili, il che consente di discutere la validità di questi criteri molto restrittivi, che hanno portato al concetto che tutti i busti sono identici.



Comparison of SRS criteria & all-inclusive results

Questo concetto è falso, come conferma lo studio di Weinstein.



BrAIST study / ARTbrace Reducibility

Con lo studio Braist possiamo confermare che tutti i busti non sono identici: 33% di correzione con il busto contro 75% con ARTbrace per un numero di pazienti e un'angolazione iniziale quasi identici.

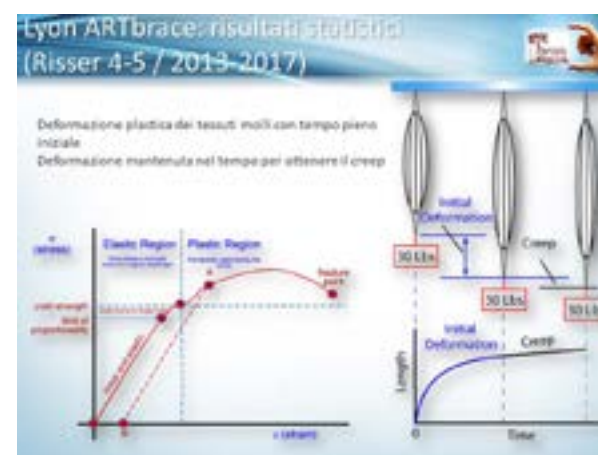
RISSER 4 - 5: RISULTATI

143 pazienti: (2013-2017)

A causa di questi criteri, e per le curve più importanti, la chirurgia preventiva è spesso l'unica opzione dopo il Risser 2. Per le curve meno importanti, l'approccio "wait and see", in attesa del peggioramento della curva in età adulta, è mol-

to poco accettato dai genitori.

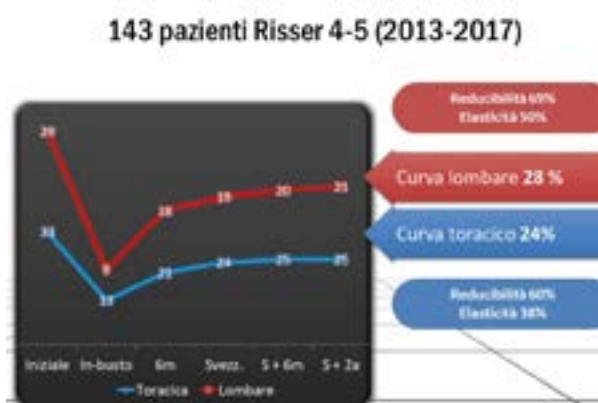
Il Metodo lionese con il busto lionese e attualmente l'ARTbrace a tempo pieno favorisce la deformazione plastica con una reale modifica della lunghezza dei tessuti molli paravertebrali. Questo scorporamento spiega la stabilità in età adulta, come dimostrato dallo studio a lunghissimo termine delle scoliosi trattate più di 20 anni fa. Tuttavia, la deformazione plastica richiede un'iper-correzione del busto.



Plastic deformation with initial full-time

Per i 143 pazienti trattati alla Risser tardiva, il profilo della curva è rimasto identico a quello della scoliosi durante la crescita vertebrale.

L'angolazione iniziale è leggermente maggiore, ma il guadagno finale rimane ben oltre il 20%. Si tratta di un guadagno legato alla deformazione plastica.



Resulti Risser 4-5

Sempre secondo i criteri SRS, la scoliosi stabile è definita come un risultato finale inferiore a 5° rispetto all'angolazione iniziale. Per ARTbrace, il criterio dei 10° è stato introdotto non appena sono stati pubblicati i primi risultati. Questo criterio riguarda il 57% delle curve lombari e il 40% delle curve toraciche. Questi risultati sono unici nella storia del trattamento non chirurgico della scoliosi.



PREVISIONE DI ESITO

È POSSIBILE PREVEDERE L'ESITO DEL TRATTAMENTO ALL'INIZIO?

Una delle domande più frequenti quando si inizia il trattamento è quale sarà il guadagno finale alla fine del trattamento. Landauer ha dimostrato nel 2003 che il risultato finale dipende dalla compliance e dalla correzione iniziale ottenuta con il busto. Nelle nostre statistiche, le migliori correlazioni si ottengono per la radiografia a 6 mesi, che tiene conto della riducibilità e dell'elasticità del busto. Questo fattore predittivo migliora la compliance al trattamento.

Landauer F, Wimmer C, Behensky H. Estimating the final outcome of brace treatment for idiopathic thoracic scoliosis at 6-month follow-up. *Pediatr Rehabil.* 2003 Jul-Dec;6(3-4):201-7. doi: 10.1080/13638490310001636817. PMID: 14713586.

Come presentato in altri studi, esiste un'eccellente correlazione tra la ridu-

zione del busto/finale e il risultato finale, che di solito incoraggia il paziente e migliora la compliance. L'entità della correzione dipende da molti fattori, ma è importante utilizzare una tecnologia che fornisca la migliore correzione possibile.

Curve toraciche in busto/finale: $r = .0,86$, $p < .001$

Curve lombari busto/finali: $r = 0,742$; $p < 0,01$

Dopo la riducibilità in busto, è necessario analizzare un secondo fattore, ovvero l'elasticità che verrà calcolata durante la radiografia senza busto eseguita a 6 mesi. Questa radiografia è ancora più vicina al risultato finale.

Curve toraciche 6m/finali: $r = 0,907$; $p < 0,01$

Curve lombari 6m/finali: $r = 0,900$; $p < 0,01$

Correlations			
		T 6m	T W+2years
T 6m	Pearson Correlation	1	.907**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	74	74
T W+2years	Pearson Correlation	.907**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	74	74

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ULTIME STATISTICHE DELL'UNIVERSITÀ DI CHICAGO

892 pazienti «inclusione totale per registro»

I risultati a 2 anni dalla rimozione del busto sono stati espressi in base alla classificazione di Risser. Infatti, numerose pubblicazioni anglosassoni discutono l'indicazione del busto dopo il Risser 2. Con l'ARTbrace, constatiamo che la percentuale media di miglioramento non varia praticamente in base alla classificazione di Risser, sia per le curvature

toraciche che per quelle lombari. La percentuale si aggira intorno al 25% per le curvature toraciche e al 35% per quelle lombari. È quindi possibile effettuare il trattamento dopo lo stadio 5 di Risser con un ARTbrace, il che conferma l'importanza della riduzione iniziale ottenuta con il busto ortopedico e del periodo iniziale di utilizzo a tempo pieno.

Metodo lionese: Risultati # Risser

Risser all'inizio del trattamento	n	Cobb iniziale Toracica	% di variazione del Cobb a 2 anni (95% CI)	Cobb lombare iniziale	% di variazione del Cobb a 2 anni (95% CI)
0	167	27.86 ± 8.06°	10.08 (2.51-17.65)	24.72 ± 5.20°	34.67 (26.72-42.61)
1	138	29.08 ± 8.07°	34.38 (17.80-50.77)	26.57 ± 7.89°	41.86 (35.86-47.86)
2	147	30.87 ± 11.4°	28.43 (18.13-38.71)	28.63 ± 7.64°	43.14 (36.53-49.71)
3	154	30.52 ± 9.48°	25.99 (20.27-31.70)	27.04 ± 7.13°	36.68 (30.61-42.75)
4	206	31.54 ± 9.51°	27.37 (21.52-33.22)	28.81 ± 7.79°	38.08 (31.81-44.35)
5	79	35.63 ± 10.98°	23.91 (18.54-29.28)	31.12 ± 8.19°	34.18 (28.78-41.57)

I risultati sono stati espressi anche in funzione dell'angolazione iniziale. Sia per le curvature toraciche che per quelle lombari, si osserva una stabilità tra l'ablazione definitiva e il controllo effettuato 2 anni dopo l'intervento.

Il miglioramento rimane superiore a 5° per le scoliosi superiori a 40°, di cui solo il 10% supererà i 50°.

Metodo lionese: Risultati # angolo Cobb

Angolo di Cobb all'inizio del trattamento	n	Cobb iniziale Toracico	Cobb allo svezzamento	Cobb a 2 anni di follow-up	% di pazienti con angolo di Cobb finale <50°
10-19°	8	18.38 ± 1.06°	12.63 ± 8.00°	13.75 ± 7.72°	100.00%
20-29°	264	23.88 ± 2.81°	16.70 ± 8.03°	17.51 ± 8.17°	100.00%
30-39°	132	33.39 ± 2.84°	26.34 ± 7.40°	27.18 ± 7.33°	100.00%
>40°	89	47.26 ± 6.74°	38.41 ± 10.44°	39.75 ± 10.94°	89.89%

Per le curvature lombari, il miglioramento angolare supera i 10° per le curvature superiori a 40°. Questo risultato è senza dubbio legato al piatto iliaco ed è in grado di modificare il decorso naturale della scoliosi in età adulta.

Metodo lionese: Risultati # angolo Cobb

Angolo di Cobb all'inizio del trattamento	n	Cobb iniziale Lombare	Cobb allo svezzamento	Cobb a 2 anni di follow-up	% di pazienti con angolo di Cobb finale <50°
10-19°	16	17.38 ± 1.31°	7.54 ± 4.61°	8.38 ± 4.44°	100.00%
20-29°	262	23.66 ± 2.62°	13.27 ± 6.86°	13.96 ± 6.98°	100.00%
30-39°	98	33.16 ± 2.95°	20.84 ± 6.81°	21.94 ± 6.93°	100.00%
>40°	33	44.97 ± 5.68°	34.45 ± 11.25°	35.25 ± 9.88°	90.63%

ADULTI

144 pazienti (2015 - 2020)



Le indicazioni per l'ARTbrace per i nuovi pazienti adulti sono state molto costanti, con un leggero calo legato agli anni di Covid. Il raddoppio della domanda nel 2021 dimostra l'interesse per questo nuovo busto.

Regolarità del numero di pazienti trattati

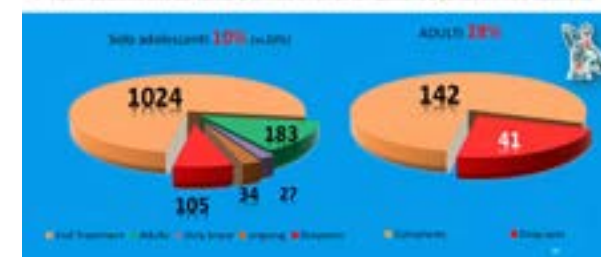


Il tasso di abbandono è quasi tre volte superiore a quello dei bambini. Per ridurre questo tasso, sono state specificate le indicazioni con una progressione superiore a 2°/anno e soprattutto un test di riducibilità.

Gli abbandoni sono stati calcolati al controllo di 6 mesi, corrispondente alla du-

rata minima del trattamento.

Abbandoni da maggio 2013 a marzo 2019 (n=1373)



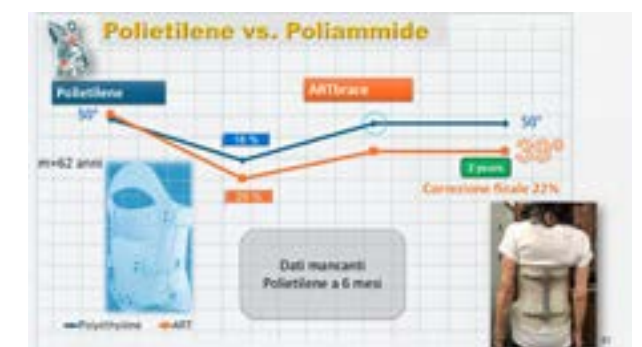
Su 144 pazienti esaminati 2 anni dopo l'applicazione del busto, la curva media mostra una minore riducibilità con il busto, ma una significativa correzione residua a 2 anni per i pazienti il cui decorso naturale era superiore a 2°/anno.

Questa correzione è di circa 10° per entrambe le curve, lombare e toracica. È legata alla deformazione plastica dei tessuti molli. Tuttavia, è inferiore a quella ottenuta dopo Risser 3, perché i dischi intervertebrali sono più compattati.

144 pazienti adulti (2016-2021)



Un elemento significativo è il cambiamento del materiale plastico. Fino al 2015, il busto era realizzato in polietilene a due semigusci incastrati; dopo tale data è stato sostituito dall'ARTbrace per adulti in poliammide da 3 mm. Il confronto tra i due gruppi a due anni dall'applicazione dell'ortesi mostra risultati significativamente superiori per l'ARTbrace adulto.



Domande Frequenti

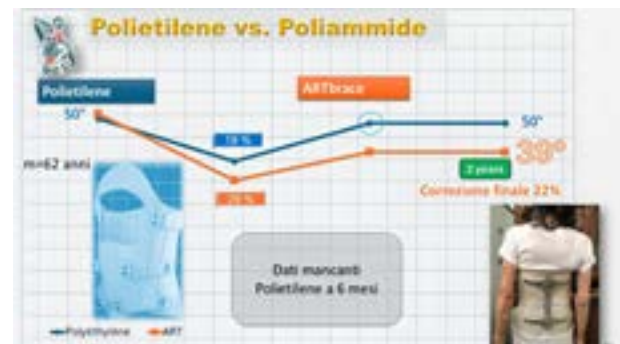
L'ARTBRACE È IL BUSTO PIÙ CORRETTIVO (COME IL GESSO)?

Sono stati pubblicati risultati comparativi tra il vecchio busto lionese e il nuovo ARTbrace per angolazioni superiori a 40°. La differenza a 6 mesi è significativa e a favore del nuovo ARTbrace.



Matched prospective cohort study for Scoliosis > 40°

La rappresentazione grafica ci permette di visualizzare meglio il miglioramento dell'ART brace. La riducibilità iniziale era identica a quella del gesso, ma a 6 mesi, sulla radiografia senza busto, la differenza è diventata significativa a favore dell'ARTbrace. È come se l'intero trattamento fosse stato eseguito dal gesso.



6 months 132 Plaster cast vs 132 ART-brace

Alcuni dei pazienti trattati con ARTbrace avevano già subito una precedente riduzione con un gesso. Un esempio di confronto con una correzione migliorata sul piano frontale, ma anche sul piano sagittale, con ARTbrace.

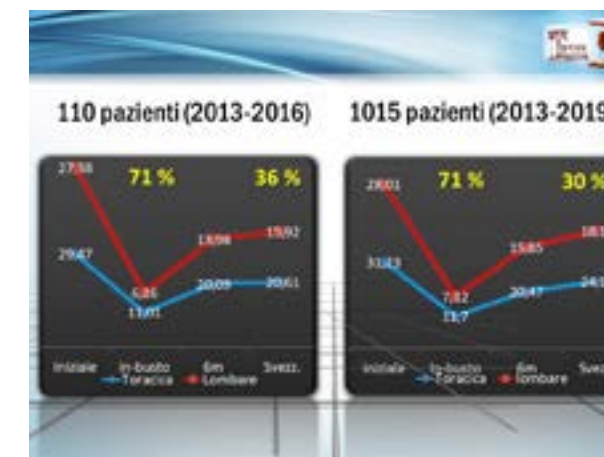


Una correzione equivalente a quella del gesso per scoliosi superiori a 40° Cobb è una prima risposta. Calcolare questa riducibilità per tutti i 1015 pazienti consecutivi trattati dal 2013 al 2019 è un'altra risposta.

Tenendo conto della stabilità tra la fine del trattamento e il controllo 2 anni dopo l'ablazione, possiamo calcolare le correzioni su più di 1000 pazienti esaminati alla fine del trattamento. La riducibilità media è superiore al 70% e la correzione finale è del 30%.

Questi risultati sono paragonabili a quelli

del 2017 a livello di riducibilità e leggermente inferiori a livello di riduzione definitiva complessiva con l'inclusione nella statistica delle scoliosi giovanili più precoci al termine del trattamento.



Discussione: Se confrontiamo i dati della letteratura in condizioni di studio simili, la correzione in busto è eccezionale e superiore a tutto ciò che è stato pubblicato finora. Le nuove tecnologie consentono quindi di migliorare i risultati del del trattamento..



Il caso n° 54 è stato presentato nella nostra prima pubblicazione. La correzione totale è stata mantenuta nel tempo.

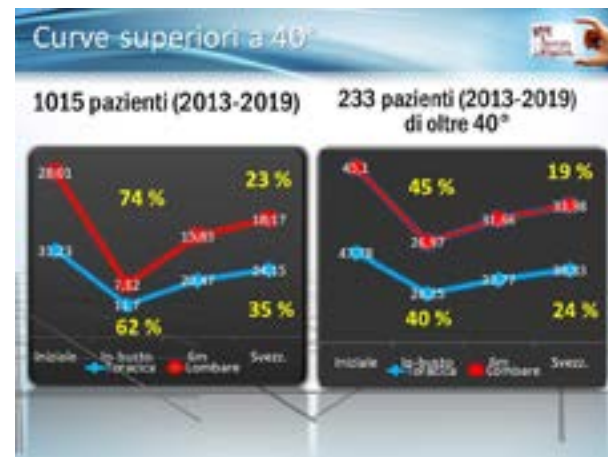


Un altro caso (N° 90) già pubblicato con una curva toracica.



POSSIAMO TRATTARE CURVE DI OLTRE 40°?

Il trattamento di curve superiori a 40° è una delle caratteristiche del metodo lionese. Il profilo è identico a quello di tutte le curve, ma con una diminuzione della riducibilità e dell'elasticità per una correzione finale di oltre il 20% per le curve toraciche. Per le curve superiori a 40°, la correzione media in ARTbrace è del 40%, soprattutto per le curve toraciche. Esiste quindi un'alternativa all'intervento chirurgico per questo tipo di curve, che riguarda più del 20% delle nostre indicazioni.

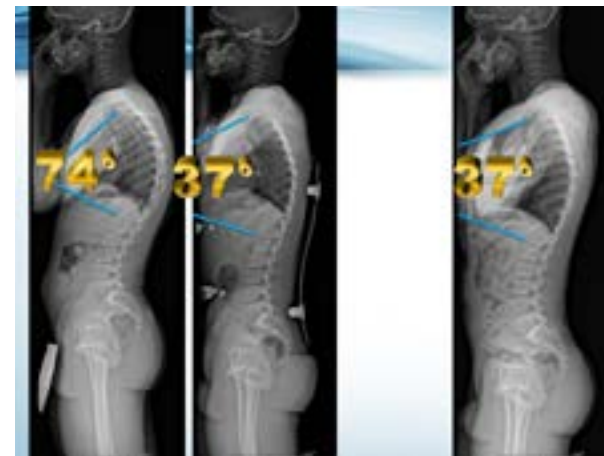


L'ARTBRACE GESTISCE SIA LE DEVIAZIONI FRONTALI CHE QUELLE SAGITTALI?

Sebbene il piano frontale sia il più caratteristico della scoliosi, la deviazione 3D deve essere considerata anche sul piano sagittale della funzione. Abbiamo considerato i trattamenti classici che tendono a ridurre le curve sul piano sagittale grazie all'autoallungamento della colonna vertebrale e il caso dell'ipercifosi associata a una leggera deviazione frontale. Finora nessun busto è stato in grado di gestire contemporaneamente le deviazioni frontali e sagittali. Solo l'ARTbrace dissocia la detorsione geometrica mediante l'allungamento e la detorsione meccanica mediante movimenti accoppiati con correzione del piano sagittale. Per 30 pazienti con ipercifosi predominante, la correzione è eccellente con il ripristino di una curva quasi fisiologica sul piano sagittale.



Come in questo paziente con una curva toracica molto rigida, con ripristino delle curve fisiologiche al termine del trattamento.

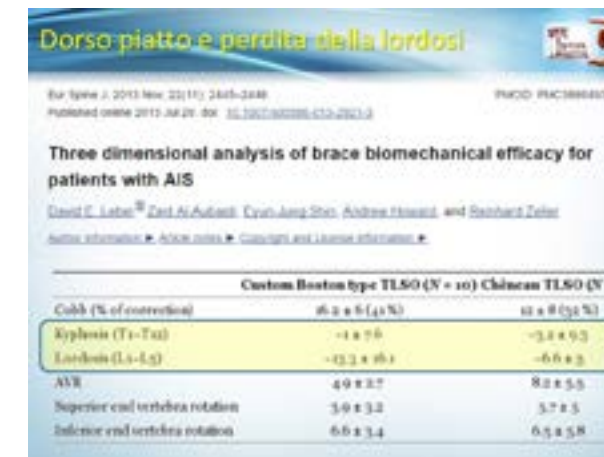


L'aspetto estetico è molto corretto dopo 3 mesi di trattamento



I busti convenzionali accentuano il modello di schiena piatta comune nella scoliosi idiopatica. La perdita della cifosi

favorisce il dolore cervico-toracico; la perdita della lordosi è un fattore negativo in età adulta.

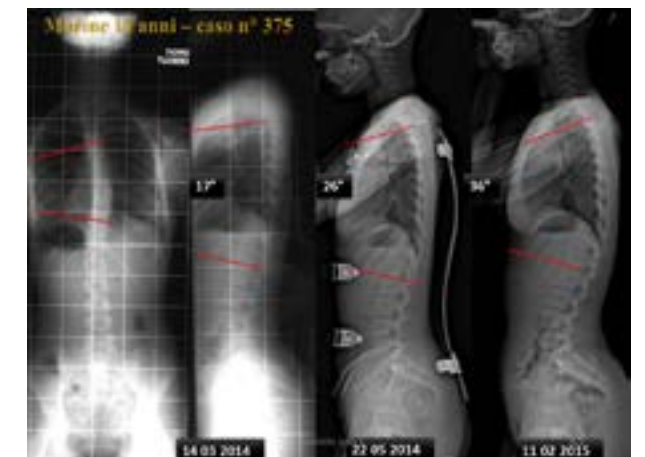


Lebel DE, Al-Aubaidi Z, Shin EJ, Howard A, Zeller R. Three dimensional analysis of brace biomechanical efficacy for patients with AIS. Eur Spine J. 2013 Nov;22(11):2445-8. doi: 10.1007/s00586-013-2921-3. Epub 2013 Jul 20. PMID: 23873054; PMCID: PMC3886493.

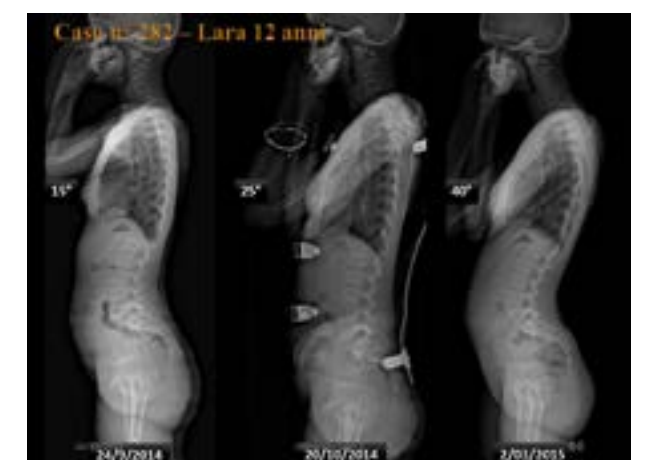
In 200 pazienti con schiena patologica con cifosi toracica inferiore a 30°, il miglioramento del piano sagittale è regolare durante il trattamento e superiore a 10°. Questo miglioramento della funzione sul piano sagittale aumenta la forza del flessibile vertebrale.



Il miglioramento del dorso piatto può essere progressivo durante il trattamento.



Buona riarmonizzazione delle curvature sul piano sagittale al termine del trattamento.



COME DIMOSTRARE CHE ART BRACE È UN BUSTO DI DETORSIONE?

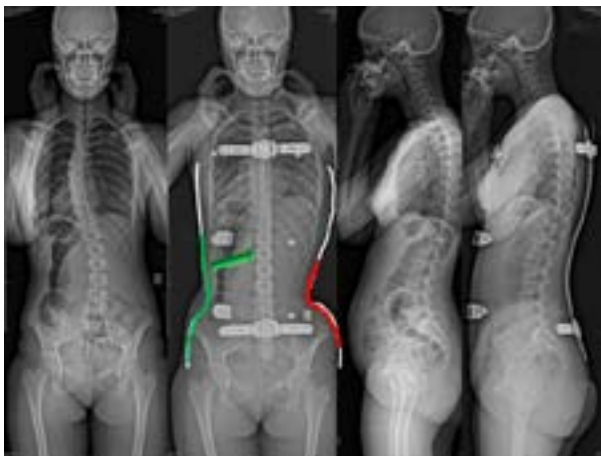
La maggior parte dei busti funziona secondo un sistema a 3 punti con un appoggio e 2 contro-appoggi nel "piano di elezione" della curva. Si tratta di una geometria piana. L'ARTbrace lavora in geometria solida, combinando detorsione geometrica e detorsione meccanica.

Riprendendo i 20 pazienti per i quali disponiamo di una EOS 3D all'inizio del trattamento e della riduzione in busto, scopriamo che per una correzione media sul piano frontale superiore all'80%,

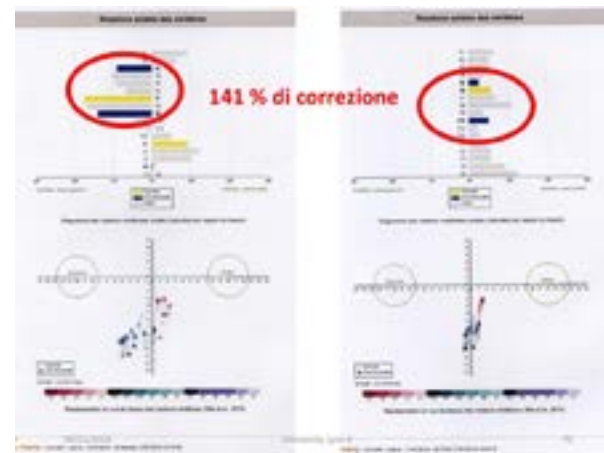
la correzione sul piano orizzontale è superiore al 50%. La derotazione e la detorsione sono identiche. Ma non c'è correlazione tra la correzione frontale e la correzione orizzontale.



Anche le doppie curvature danno buoni risultati, come in questo bambino di 11 anni che vive in Brasile e che presenta un'importante rotazione toracica. La correzione in busto è perfetta.



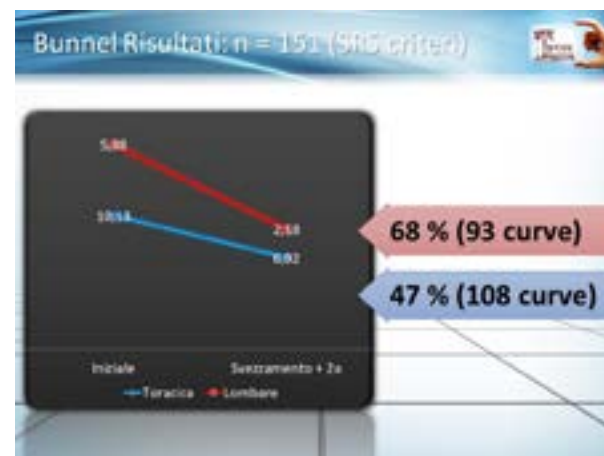
Ma la correzione più spettacolare, superiore al 100%, si trova sul piano orizzontale con l'inversione delle rotazioni segmentali e della torsione globale. Come sempre, le vertebre si raggruppano lungo la linea di gravità.



L'ARTBRACE MIGLIORA LA GIBBOSITÀ COSTALE?

Il miglioramento estetico della deformità toracica è la caratteristica dei busti rispetto alla chirurgia che tratta solo la deformità vertebrale. In Europa, il gibbo viene misurato in mm. Per facilitare il confronto con altri busti, abbiamo previsto di utilizzare anche l'angolazione dello scolometro di Bunnel.

Il miglioramento sui 151 pazienti corrispondenti ai criteri SRS è quasi del 50%.



L'ARTBRACE È UN'ULTIMA POSSIBILITÀ DOPO IL FALLIMENTO DI UN PRECEDENTE BUSTO?

Quasi il 20% dei pazienti ha eseguito l'ARTbrace in quest'ottica, più per le curve toraciche che per quelle lombari. Confrontando i risultati con le statistiche generali, notiamo una diminuzione della riducibilità e un aumento dell'elasticità maggiore di quanto l'angolazione iniziale giustificerebbe. Tuttavia, la correzione finale rimane quasi identica se si tiene conto della maggiore angolazione iniziale. Solo 5 pazienti sono stati dei veri e propri fallimenti, che hanno richiesto un intervento chirurgico nonostante un busto ben indossato.

Altro busto precedente: n=198/1214 (18 % toracico 12 % lombare)

	Iniziale	In busto	1 anno	2 anni	3+ anni
Grand Toracica (>70°)	31.03	11.79 40 %	26.47 34 %	24.12 22 %	21.44 6 %
Busto precedente Toracica (>10°)	24.36	18.76 23 %	26.47 43 %	20.17 10 %	24.36 3 %
Grand Lombare (>40°)	28.81	7.12 75 %	13.81 41 %	16.17 10 %	17.51
Busto precedente Lombare (>15°)	12.19	11.79 4 %	11.41 52 %	12.72 26 %	12.72 26 %

- Il rischio di fallimento è maggiore per le curve toraciche rispetto a quelle lombari.
- Diminuzione della riduzione del 15% e aumento dell'elasticità del 20%. La deformazione plastica è meno efficace in caso di busto precedente.
- Il risultato finale è quasi identico, il che è notevole se si considera l'angolazione iniziale più elevata. Solo 5 pazienti sono stati veri e propri fallimenti con necessità di intervento chirurgico.

- Il rischio di fallimento è maggiore per le curve toraciche rispetto a quelle lombari.
- Diminuzione della riduzione del 15% e aumento dell'elasticità del 20%. La deformazione plastica è meno efficace in caso di busto precedente.
- Il risultato finale è quasi identico, il che è notevole se si considera l'angolazione iniziale più elevata.
- Solo 5 pazienti sono stati veri e propri fallimenti con necessità di intervento chirurgico.

Risultati del metodo lionese (lungo termine)

Nonostante l'evoluzione tecnologica legata al busto ARTbrace, i principi e i protocolli rimangono gli stessi ed è quindi interessante studiare i risultati a lungo e a lunghissimo termine risalenti all'epoca del gesso.

RISULTATI A 20 ANNI DALLA RIMOZIONE DEL BUSTO

A 20 anni dalla rimozione del busto, sia a livello toracico che lombare, il risultato rimane positivo. Le gravidanze non influenzano l'evoluzione della scoliosi in età adulta. L'evoluzione media in età adulta è inferiore a 0,2°/anno.

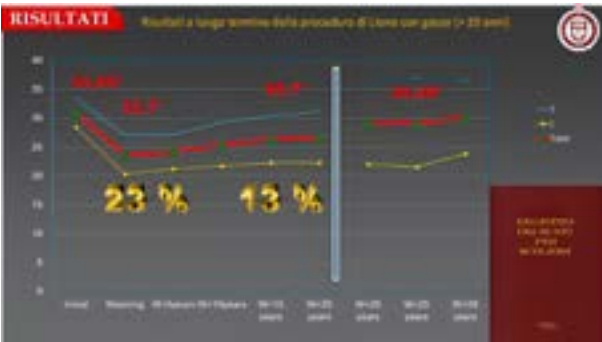
123 pazienti: 82 curvature toraciche				81 curvature lombari			
Cronologia	Cobb	% di Correzione	ROC	Cobb	% di Correzione	ROC	
Initial	33,3			28,4			
In Gesso	13,1	61%		8,4	71%		
2 anni	27,1	20%	0	20,3	28%	0	
5 anni	27,1	19%	0	21,2	25%	0,30	
10 anni	29,2	14%	0,42	21,7	23%	0,15	
15 anni	30,4	11%	0,24	22,3	21%	0,15	
20 anni	31,1	9%	0,14	22,3	20%	0,11	

RISULTATI A 30 ANNI DALLA RIMOZIONE DEL BUSTO

Sono stati riesaminati più di 25 pazienti 30 anni dopo la rimozione del busto. La stabilità tra i 20 e i 30 anni sembra essere stata raggiunta, cosa che non si ve-

rifica nel decorso naturale delle scoliosi non trattate durante l'adolescenza.

Esiste infatti una fase di instabilità intorno ai 45 anni per queste scoliosi, che non abbiamo evidenziato nei risultati a lunghissimo termine. È quindi probabile che il busto lionese ritardi o elimini questa fase di instabilità.



CONFRONTO CON I RISULTATI A LUNGO TERMINE DI ALTRI BUSTI PER LA SCOLIOSI

Per un'angolazione iniziale media di 35°, l'evoluzione media in età adulta è di circa 0,5°/anno. Tale evoluzione è legata alla variazione della massa ossea che si verifica ogni 7 anni in età adulta.

I risultati a lungo termine pubblicati riguardano essenzialmente il busto di Boston e il busto di Milwaukee, entrambi realizzati senza riduzione iniziale con ingessatura.

In Italia, i risultati a lungo termine del busto Lionese sono stati pubblicati a Roma da Aulisa e sono identici a quelli ottenuti a Lione.



Zaborowska-Sapeta K, Kowalski IM, Kotwicki T, Protasiewicz-Fałdowska H, Kiebzak W. Effectiveness of Chêneau brace treatment for idiopathic scoliosis: prospective study in 79 patients followed to skeletal maturity. Scoliosis. 2011 Jan 25;6(1):2. doi: 10.1186/1748-7161-6-2. PMID: 21266084; PMCID: PMC3037926.

Weniger CD, Fujak A, Hofner B, Fuchs M, Forst R, Richter RH. Long-term Results of Conservative The-

Panoramica sul Busto Chêneau (IA)

“Sebbene PubMed contenga un’ampia letteratura che valuta il corsetto di Chêneau per la scoliosi idiopatica adolescenziale (con tassi di successo compresi tra il 48% e l’85% nell’arrestare la progressione della curva, a seconda dell’aderenza al trattamento e degli angoli di Cobb iniziali), sono scarsi i veri studi di follow-up longitudinali a 20 anni dal trattamento o pluridecennali specificamente dedicati al modello di Chêneau.

La maggior parte degli studi specifici sul busto Chêneau disponibili segue i pazienti dalla diagnosi iniziale fino alla maturità scheletrica o per un periodo massimo di 5 anni dopo la sospensione del trattamento, mentre le valutazioni funzionali e sulla qualità della vita a lungo termine (da 15 a 20 anni) relative all’uso del busto in generale raggruppano tipicamente varie ortesi rigide (come i tutori Milwaukee o Boston) anziché concentrarsi esclusivamente sul modello Chêneau.”

rapy of Adolescent Idiopathic Scoliosis Using the Cheneau Brace. Klin Padiatr. 2019 Sep;231(5):248-254. English. doi: 10.1055/a-0963-8996. Epub 2019 Aug 13. PMID: 31408904.

Hevia E, Burgos J, García V, Moreno MTS, Khalil I, Mariscal G, Barrios C. Long-term follow-up reveals non-utility of nonsurgical management in moderate adolescent idiopathic scoliosis: a comprehensive meta-analysis. Asian Spine J. 2025 Aug;19(4):638-651. doi: 10.31616/asj.2024.0358. Epub 2025 Jun 24. PMID: 40551470; PMCID: PMC12400104.

Cinnella P, Muratore M, Testa E, Bondente PG. The

treatment of adolescent idiopathic scoliosis with Cheneau brace: long term outcome. Scoliosis. 2009 Dec 14;4(Suppl 2):O44. doi: 10.1186/1748-7161-4-S2-O44. PMCID: PMC2793472.

https://www.researchgate.net/publication/221921732_European_Braces_for_Conservative_Scoliosis_Treatment

Conclusioni

La varietà delle soluzioni ortesiche risponde alla varietà delle scoliosi. Anche le classificazioni più complesse rimangono sempre approssimazioni.

Le simulazioni non hanno alcuna utilità nella pratica quotidiana, poiché è possibile effettuare la correzione direttamente sul paziente.

Il vantaggio dell'ARTbrace è che offre il **massimo numero di soluzioni**, proprio come un coltellino svizzero. Ad esempio, è facile aumentare la flessione superando l'allineamento asso-trocanterico per realizzare un ipercorrettore notturno.

L'ARTbrace è il busto **più correttivo** con una media del **70%**.

È **l'unico busto correttivo per adulti**.

Il metodo lionese è quello che offre la **migliore stabilità in età adulta** a Lione, ma anche a Roma.

Con una **stampante 3D** per ogni emivalva, il tempo necessario per realizzare il busto è dimezzato rispetto a quello richiesto per un busto di Cheneau.

Protocolli per l'uso del busto



Notturno	Tempo parziale doposcuola	Tempo parziale 16/24 a scuola	Temp pieno 24/24
- Guidare la crescita di notte - Ricentraggio del disco intervertebrale	- Azione meccanica in posizione eretta - Riprogrammazione posturale dei recettori paravertebrali	- Azione meccanica in posizione seduta - Riarmonizzazione del carico a livello della vertebra apicale	- Creep paravertebrale - Deformazione plastica - Correzione asimmetria tessuti molli

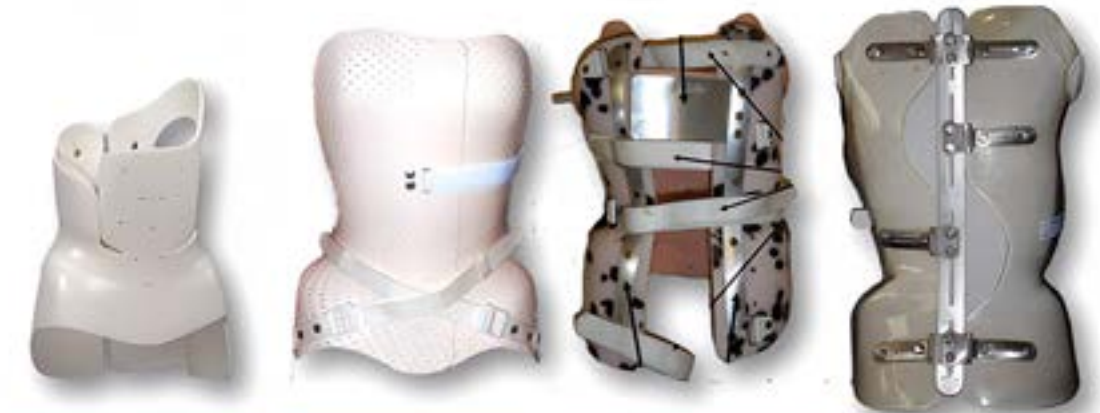
Simmetria (forma esterna)



Simmetria	Asimmetria controllata	Max balanced asymmetry	Asimmetria massima non bilanciata
- Composite beam - Pad or shell contact - Boston, Sforzesco, Lyon...	- Composite beam + Ipercorrezione - No pad - ART, Spinecor	- Ipercorrezione 24/24 - Multiple contact - Cheneau	- Solo ipercorrezione notturna - Bending - Charleston, Providence...

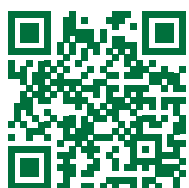
> 45° 25-45° *Physiotherapy for vestil* <11anni

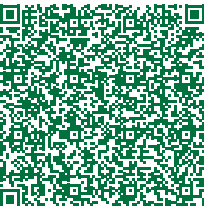
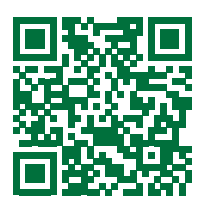
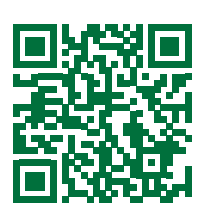
Mobilità: Statica vs dinamica



SHORT STATIC	HIGH STATIC	PARTIAL DYNAMIC	DYNAMIC
- Pads - Permanent contact - Shoulder free	- Pads - Permanent contact - Underarm	Articulated pads	- No pads - Total Sliding

Referenze

de Mauroy JC, Pourret S. The new Lyon brace (ARTBrace). New concepts of scoliosis correction. Scoliosis. 2014 Dec 4;9(Suppl 1):O56. doi: 10.1186/1748-7161-9-S1-O56. PMCID: PMC4290480.	
de Mauroy JC, Pourret S. Prospective 100 first results of immediate scoliosis correction with the new lyon brace: ARTbrace. Scoliosis. 2014 Dec 4;9(Suppl 1):O35. doi: 10.1186/1748-7161-9-S1-O35. PMCID: PMC4290433.	
de Mauroy JC, Lecante C, Barral F, Pourret S. Prospective study and new concepts based on scoliosis detorsion of the first 225 early in-brace radiological results with the new Lyon brace: ARTbrace. Scoliosis. 2014 Nov 19;9:19. doi: 10.1186/1748-7161-9-19. PMID: 25741377; PMCID: PMC4349706.	
de Mauroy JC, Journe A, Gagliano F, Lecante C, Barral F, Pourret S. The new Lyon ARTbrace versus the historical Lyon brace: a prospective case series of 148 consecutive scoliosis with short time results after 1 year compared with a historical retrospective case series of 100 consecutive scoliosis; SOSORT award 2015 winner. Scoliosis. 2015 Aug 19;10:26. doi: 10.1186/s13013-015-0047-6. PMID: 26300954; PMCID: PMC4545553.	
Zaina F, de Mauroy JC, Donzelli S, Negrini S. SOSORT Award Winner 2015: a multicentre study comparing the SPoRT and ART braces effectiveness according to the SOSORT-SRS recommendations. Scoliosis. 2015 Aug 11;10:23. doi: 10.1186/s13013-015-0049-4. PMID: 26265932; PMCID: PMC4532257.	

De Mauroy JC , Pourret S , Barral F . Immediate in-brace correction with the new Lyon brace (ARTbrace): Results of 141 consecutive patients in accordance with SRS criteria for bracing studies . Ann Phys Rehabil Med . 2016 ; 59 : e32	
de Mauroy JC, Lecante C, Barral F, Pourret S. Prospective study of 158 adult scoliosis treated by a bivalve polyethylene overlapping brace and reviewed at least 5 years after brace fitting. Scoliosis Spinal Disord. 2016 Oct 14;11(Suppl 2):28. doi: 10.1186/s13013-016-0091-x. PMID: 27785467; PMCID: PMC5073426.	
de Mauroy J.C., Pourret S., Barral F. Weaning results of a consecutive series of 125 adolescent idiopathic scoliosis treated by the new Lyon Brace (ART brace). Ann. Phys. Rehabil. Med. 2016;59S:91–97.[Google Scholar]	
de Mauroy JC, Fender P, Tato B, Lusenti P, Ferracane G. Lyon brace. Stud Health Technol Inform. 2008;135:327-40. PMID: 18401102.	
de Mauroy JC, Lecante C, Barral F, Pourret S. Bracing in adult with scoliosis: experience in diagnosis and classification from a 15 year prospective study of 739 patients. Scoliosis Spinal Disord. 2016 Oct 14;11(Suppl 2):29. doi: 10.1186/s13013-016-0090-y. PMID: 27785468; PMCID: PMC5073435.	
Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, Czaprowski D, Schreiber S, de Mauroy JC, Diers H, Grivas TB, Knott P, Kotwicki T, Lebel A, Marti C, Maruyama T, O’Brien J, Price N, Parent E, Rigo M, Romano M, Stikeleather L, Wynne J, Zaina F. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. Scoliosis Spinal Disord. 2018 Jan 10;13:3. doi: 10.1186/s13013-017-0145-8. PMID: 29435499; PMCID: PMC5795289.	
de Mauroy, J.C., Gagliano, F., Gagliano, R., & Lusenti, P. (2021). Bracing Adult Scoliosis: From Immobilization to Correction of Adult Scoliosis. In Spinal Deformities in Adolescents, Adults and Older Adults. IntechOpen. https://doi.org/10.5772/intechopen.90196	



“Ogni busto è diverso dagli altri”

50 anni fa, il dottor Jean Claude de Mauroy era l'assistente di Pierre Stagnara, ideatore del busto lionese. Responsabile del Servizio medico di Ortopedia Pediatrica presso il Centre des Massues. Nel 1987 ha fondato il Centro Europeo della Colonna Vertebrale presso la Clinique du Parc di Lione.

La quinta edizione del Manuale di riferimento dell'ART-brace è destinato agli operatori sanitari specializzati nel trattamento conservativo della scoliosi. Racchiude tutte le informazioni specifiche relative al busto lionese.

A differenza della maggior parte degli altri corsetti, i principi terapeutici sono rimasti invariati da 80 anni, il che consente di studiare i risultati a lunghissimo termine. I protocolli seguono i progressi della tecnologia al di là di qualsiasi considerazione commerciale.

