

Sommario

| | |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Abstract | 1 |
| Generalità | 4 |
| 1.1 Cenni Storici | 4 |
| 1.2 Cenni Anatomici | 5 |
| 1.3 Linea Di Gravità | 7 |
| 1.4 Biomeccanica Del Bacino | 9 |
| 1.4.1. Parametri Pelvici | 9 |
| 1.4.2 Parametri Spino-Pelvici | 10 |
| 1.5 Classificazione Clinica | 15 |
| 1.6 Patogenesi | 18 |
| 1.7 Conseguenze Ed Effetti Negativi Dell'ipercifosi | 19 |
| Valutazione Clinica | 21 |
| 2.1 Valutazione Paziente | 22 |
| 2.1.1 Esame Obiettivo | 22 |
| Trattamento Ortesico | 29 |
| 3.1 Tipologia Di Corsetti | 30 |
| Isico | 37 |
| 4.1 Storia | 37 |
| 4.2 Principi Teorici | 38 |
| Qualità Della vita | 40 |
| Materiale E Metodi | 42 |
| 6.1 Obiettivo Dello Studio | 42 |
| 6.2 Disegno Di Studio | 42 |
| 6.3 Criteri Di Inclusione E Di Esclusione | 42 |
| 6.4 Setting E Timing | 43 |
| 6.5 Misure Di Outcome | 43 |
| 6.7 Trattamento | 50 |
| 6.8 Raccolta Dati | 51 |
| 6.9 Analisi Dei Dati | 66 |
| Conclusioni | 69 |
| Bibliografia E Sitografia | 71 |
| Ringraziamenti | |

Abstract

L'ipercifosi è una condizione largamente diffusa nella popolazione in quasi tutte le fasce di età, però in letteratura vi risultano ancora poche evidenze sulla storia naturale, sulla valutazione clinica e radiologica e sul trattamento conservativo della cifosi.

Se non trattata può portare ad una progressiva degenerazione della colonna vertebrale e mal di schiena. Ancora non esistono dei protocolli standardizzati per il trattamento.

In un paziente con ipercifosi la prima cosa che risalta principalmente è l'alterazione a livello del rachide, anche se con un'attenta valutazione ed esame obiettivo si possono rilevare altri segni caratteristici.

Il fisioterapista ha un ruolo fondamentale non solo nell'aspetto tecnico e clinico, ma anche dal punto di vista comunicativo e di compliance che si instaura tra paziente e terapeuta. Quest'ultimo aspetto è determinante nell'ottenimento di un risultato soddisfacente e, soprattutto, nel rendere consapevole della condizione il paziente stesso e la sua famiglia.

L'approccio SEAS "Scientific Exercises Approach to Scoliosis" è una metodica basata sull'evidenza scientifica sempre in costante miglioramento e aggiornamento. Con questo elaborato si propone una raccolta della letteratura e osservazione di un numero di pazienti affetti da ipercifosi selezionati trattati con metodica SEAS.

L'argomento della tesi è stato scelto sulla base dell'interessamento per le problematiche ortopediche a livello del rachide. Interesse sviluppato durante il tirocinio di Laurea praticato presso l'Unità Operativa di Medicina Fisica e Riabilitazione di Pesaro dell'Area Vasta 1.

Obiettivo

L'obiettivo è approfondire il trattamento di pazienti affetti da ipercifosi idiopatica.

Scopo della tesi

Verificare l'efficacia del trattamento SEAS in una popolazione selezionata affetta da ipercifosi idiopatica.

Materiali e metodi

Lo studio è stato condotto durante il periodo del terzo anno accademico, in cui sono stati selezionati ed inclusi pazienti affetti da ipercifosi idiopatica da gennaio ad agosto. Per la raccolta delle informazioni sono stati usati i dati presi direttamente nel corso delle diverse sedute di trattamento, sono state consultate le cartelle cliniche dei diversi pazienti, previo consenso informato scritto.

Indicatori di Outcome utilizzati nella valutazione del rachide sono la misurazione delle frecce e l'utilizzo del Sagittal Index, mentre per verificare l'impatto del trattamento sulla qualità della vita percepita è stato utilizzato il questionario ISYQOL.

Dal punto di vista della ricerca bibliografica sono state consultate le banche dati PEDro, Pubmed, il sito ufficiale di ISICO e altri documenti cartacei come libri e riviste.

Risultati

L'osservazione dei risultati ottenuti dallo studio ha evidenziato che quasi tutti i pazienti inseriti, da cui è stato possibile ottenere una seconda valutazione, e che hanno terminato il programma riabilitativo della durata di almeno sei mesi, gli indicatori presi in considerazione risultano invariati o migliorati.

Conclusioni

Isico basandosi sulle evidenze scientifiche è sempre in continuo miglioramento. Il protocollo SEAS basato sull'utilizzo di un'autocorrezione attiva personalizzata sulla problematica specifica del paziente, abbinata ad esercizi SEAS, ha dimostrato un'efficacia nel contrastare l'evoluzione negativa dell'ipercifosi in pazienti in età

adolescenziiale e, nel medesimo tempo, migliorare la corretta percezione sulla condizione clinica.

Capitolo 1

Generalità

1.1 Cenni Storici

Tutt'oggi, Ippocrate viene considerato come uno dei padri della medicina scientifica e uno dei medici con maggior prevalenza.

In particolare, fu uno dei primi ad impegnarsi nella spiegazione e comprensione della conformazione del rachide sul piano sagittale. Per descrivere l'andamento curvilineo coniò il termine "*ithiscolios*", volendo far intendere che il rachide sul piano frontale si presenta in posizione dritta mentre presenta delle curve sul piano sagittale [2].

Tale caratteristica è unica della specie umana e permette di effettuare lunghi tragitti in equilibrio su due piedi, grazie alla lordosi a livello lombare. Le curve tendono a comparire non immediatamente dopo la nascita ma in relazione alla crescita, all'acquisizione della stazione eretta e alla deambulazione.

Ippocrate, inizialmente, in un suo trattato non menziona le vertebre sacrali e coccigee come parti integrante del rachide. Attualmente, l'anatomia vertebrale è divisa in:

1. cervicale;
2. toracica;
3. lombare;
4. sacrale.

Di conseguenza le curve che si vengono a formare sul piano sagittale sono:

1. Lordosi cervicale da C1 a C7;
2. Cifosi toracica da T1 a T12;
3. Lordosi lombare da L1 a L5;
4. Cifosi sacrale.

1.2 Cenni Anatomici

La colonna vertebrale è costituita da un totale di 33 componenti ossei vertebrali diviso in:

- 7 vertebre cervicali;
- 12 vertebre toraciche;
- 5 vertebre lombari;
- 5 vertebre sacrali (fuse tra di loro formano il sacro);
- 4 vertebre coccigee (fuse tra di loro formano il coccige).

Ogni vertebra di ogni regione possiede una propria morfologia caratteristica che rispecchia la funzione specifica e la sua capacità di movimento. Le vertebre poste a livello delle giunzioni tra una regione e l'altra presentano delle caratteristiche anatomiche intermedie e di transizione [1].

Il rachide dal punto di vista anatomico in posizione eretta presenta una serie di curvature fisiologiche sul piano sagittale. In particolare, due lordosi a livello cervicale e lombare e una cifosi a livello del tratto toracico.

La cifosi rappresenta una curva concava anteriormente e convessa posteriormente permettendo così di fornire uno spazio sufficiente per gli organi situati a livello toracico.

Nel feto il rachide si presenta cifotico per gran parte della sua lunghezza, le lordosi cervicali e lombari si sviluppano in parallelo al raggiungimento della stazione eretta e nello sviluppo della maturazione motoria, grazie soprattutto all'importante ruolo svolto dai muscoli:

- Estensori del collo, permettendo al neonato di sollevare lo sguardo e di esplorare il mondo circostante;
- Flessori dell'anca, appena il bambino inizia a sperimentare la stazione eretta, trazionando sul bacino permettendo il posizionamento della regione lombare in lordosi.

Dal punto di vista spaziale andiamo a definire:

- la lordosi lombare quell'angolo che si viene a formare tra il limite superiore di L1 e il piatto sacrale di S1;
- la cifosi toracica corrisponde all'angolo che si viene a formare tra il limite superiore di T1 e il limite inferiore di T12.

L'angolo utilizzato per la misurazione della curva è il grado Cobb, quest'ultimo viene calcolato tracciando una linea orizzontale e parallela al piatto vertebrale della vertebra iniziale della curva e tracciando un'altra linea orizzontale e parallela al piatto vertebrale della vertebra terminale alla curva; dopodiché viene fatta partire la perpendicolare tra le due linee e dalla loro intersezione otteniamo il grado Cobb [1].

Attualmente i gradi Cobb sono il gold standard per la misurazione dell'entità sia della cifosi che della lordosi.

In stazione eretta si possono andare a definire dei gradi di curvatura che riflettono una postura ideale ovvero:

- 30 – 35° di lordosi cervicale;
- di tra 20-25° ai 40-45° cifosi toracica;
- 45° di lordosi lombare.

Le curvature precedentemente citate non risultano mai fisse ma per la maggior parte sono dinamiche, ovvero cambiano forma durante i movimenti, in particolare durante i movimenti di estensione del rachide la cifosi si riduce mentre durante la flessione aumenta di entità.

La presenza delle curvature e soprattutto la loro elevata capacità di adattamento permette all'essere umano di consentire il minimo sforzo muscolare per mantenere la stazione eretta.

La presenza delle curvature sul piano sagittale conferisce resistenza e forza a tutto il rachide, le forze di compressione vengono distribuite in ogni parte convessa della

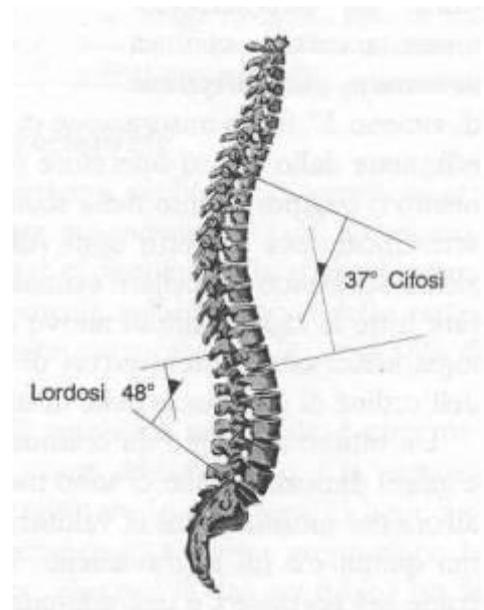


Figura 1 Entità cifosi toracica e lordosi lombare sul piano sagittale [20].

curvatura oltre che sui tessuti connettivi e muscolari permettendo alla colonna di sostenere grossi carichi.

Un eventuale rischio della presenza delle curvature naturali a livello del rachide sono le eventuali forze di taglio che si possono venire a formare nei passaggi tra una curvatura e l'altra.

1.3 Linea Di Gravità

La linea di gravità è un concetto di fondamentale importanza per studiare la postura di un soggetto in posizione eretta. Idealmente la si può definire come quell'asse che parte dal processo mastoideo, passa vicino al lato concavo di ogni regione della curva, davanti alla seconda vertebra sacrale e si proietta anteriormente al ginocchio e alla caviglia. Per mantenere la verticalità la muscolatura e tutto l'apparato legamentoso lavorano al minimo del dispendio energetico [1].

La linea di gravità può cambiare la sua relazione di spazio con le curvature del rachide a causa di diversi fattori come:

- La forza muscolare;
- La resistenza muscolare;
- Carichi sostenuti dalla colonna;
- Estensibilità del tessuto connettivo;
- Deposizione di grasso;
- Atteggiamento di testa e arti;
- Forma specifiche delle curvature.

L'orientamento della linea di gravità va a determinare conseguenze biomeccaniche a livello della colonna. Il momento esterno che si viene a creare grazie alla forza di gravità deve essere compensata dalla forza attiva dei muscoli e da quella passiva dei tessuti connettivali.

In posture molto sbilanciate si vengono a creare delle forze molto elevate che, se protratte nel tempo possono portare a cambiamenti strutturali associati ad overuse e dolore a livello muscolare [1].

La forma delle curvature può essere influenzata da fattori puramente anatomici come:

- Orientamento delle faccette articolari;
- Dischi o corpi vertebrali cuneizzati;
- Naturale rigidità muscolare;
- Composizione istologica dei legamenti.

Il normale allineamento sul piano sagittale può essere modificato da diversi fattori come:

- Debolezza muscolare o squilibrio di forze a livello muscolare;
- Osteoporosi;
- Gravi fratture;
- Malattie come la spondilosi anchilosante.

Andando a creare diverse deviazioni posturali, e indipendentemente dalla causa e dalla localizzazione, la relazione di spazio tra la linea di gravità e ogni livello della colonna sono alterati da curvature anomale.

In situazione di grave alterazione a livello vertebrale sul piano sagittale si possono andare a modificare le relazioni di volume a livello delle cavità corporee.

Una ipercifosi eccessiva può ridurre in maniera importante lo spazio a livello polmonare andando a limitare l'espansione di quest'ultimo.

Piano sagittale

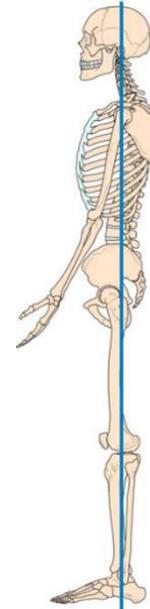


Figura 2 Linea di gravità sul piano sagittale [21].

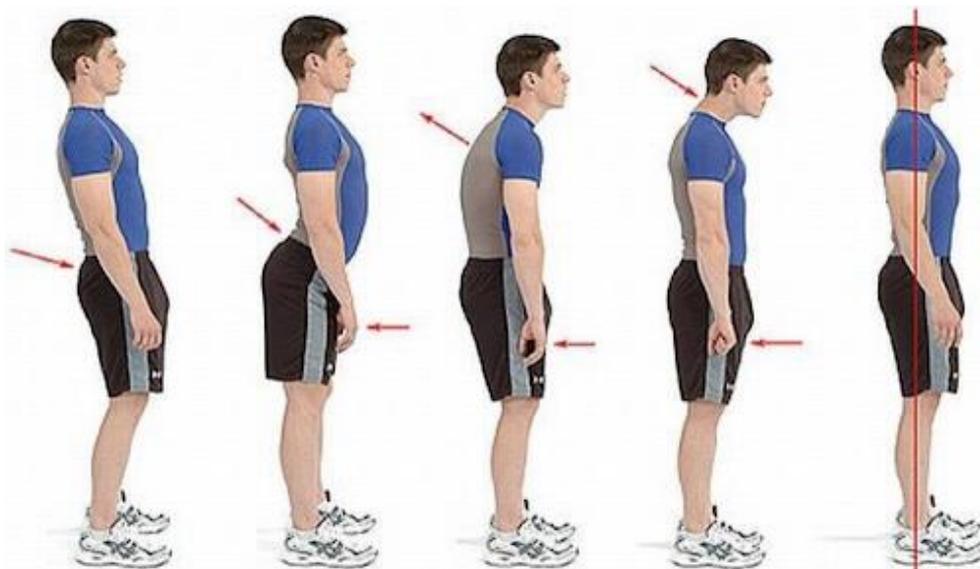


Figura 3 Variazioni posturali della colonna vertebrale [22].

1.4 Biomeccanica Del Bacino

1.4.1. Parametri Pelvici

Il Bacino è la struttura fondamentale su cui si basa e si forma l'intero allineamento sagittale del rachide, tutto ciò che avviene a livello superiore ne è una diretta conseguenza. Sono stati identificati quattro parametri pelvici che risultano geometricamente interconnessi, ovvero [3]:

- **Incidenza pelvica (PI)**; descrive l'assetto antero-posteriore della pelvi. Si tratta dell'angolo che si viene a formare tra la linea perpendicolare al piatto sacrale nel suo punto medio e la linea che collega questo punto all'asse delle teste femorali. E' un parametro anatomico tipico e costante per ogni individuo e risulta indipendente dall'orientamento del bacino.

Le porzioni anatomiche coinvolte in questo parametro pelvico sono le prime tre vertebre sacrali, parte dell'osso iliaco e le articolazioni sacro iliache. Questo parametro essendo anatomico viene definito costante.

- **Inclinazione o pendenza sacrale (sacral slope, SS)**, si tratta dell'angolo tra il piatto superiore di S1 e l'asse orizzontale.
L'inclinazione del sacro avvia la lordosi lombare e, in particolare, più il sacro si trova in verticale più la lordosi lombare risulterà accentuata.
- **Inclinazione pelvica (pelvic tilt, PT)**, si tratta dell'angolo tra la linea che collega il punto medio del piatto sacrale all'asse delle teste femorali e la verticale. Descrive l'ampiezza della base del sacro.
- La **sporgenza di S1** rispetto alle teste femorali corrisponde alla distanza tra l'asse bicoxofemorale e la proiezione a questo livello del punto medio del piatto sacrale.

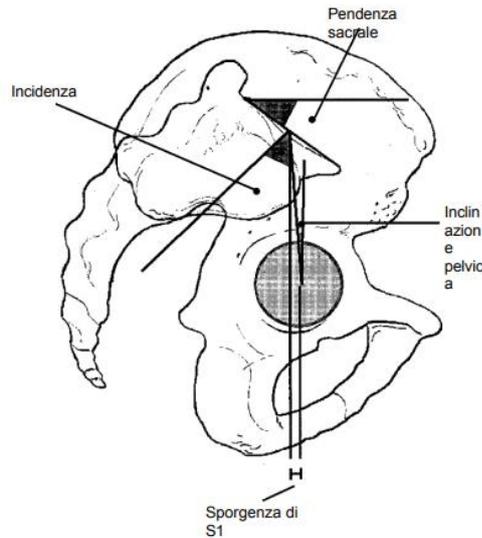


Figura 4 Parametri pelvici [3].

Tra i parametri sopra citati, gli ultimi tre riflettono l'orientamento sagittale del bacino e sono tra di loro in relazione [3]. In particolare:

- l'incidenza pelvica = inclinazione sacrale + l'inclinazione pelvica;
- l'inclinazione pelvica e l'inclinazione sacrale sono inversamente proporzionali.

Questi ultimi due sono parametri funzionali mentre l'incidenza pelvica è un parametro anatomico.

L'orientamento del bacino determina la posizione sagittale del piatto sacrale rispetto ai femori, adattata per ogni individuo dal parametro anatomico che corrisponde all'incidenza: maggiore è il valore "dell'incidenza pelvica", maggiore è il valore della "sporgenza di S1"[3] [6].

1.4.2 Parametri Spino-Pelvici

- SVA (asse sagittale verticale), si misura in mm, corrisponde all'ampiezza tra il corpo vertebrale di C7 e l'angolo postero- superiore della base del sacro, può presentarsi:
 - Positivo;
 - Neutro;
 - Negativo;

È stato dimostrato un aumento del dolore e del grado di limitazione funzionale in soggetti con SVA positivi.



Figura 5 Dimostrazione Asse Sagittale Verticale [23].

- SPA (angolo spino pelvico), corrisponde alla distanza del corpo di C7 rispetto al centro delle teste femorali.

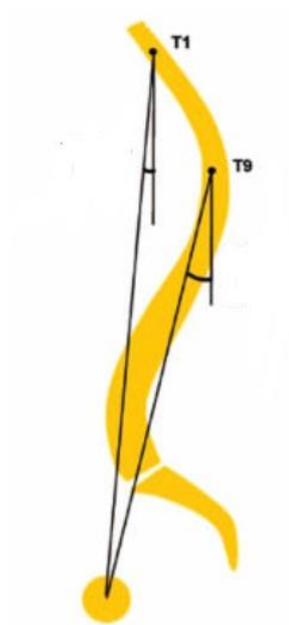


Figura 6 Dimostrazione Angolo Spino Pelvico [23].

- SSA (angolo spino sacrale), corrisponde all'ampiezza fra il corpo vertebrale di C7 rispetto alla base del sacro. Parametro che riflette l'equilibrio sagittale. Un rachide in equilibrio presenta la verticale di C7 a livello posteriore del piatto sacrale, quando la verticale si trova davanti alle teste femorali il quadro risulta gravemente sbilanciato. In un paziente con ipercifosi l'angolo spino-sacrale tende a ridursi fortemente [3] [6].

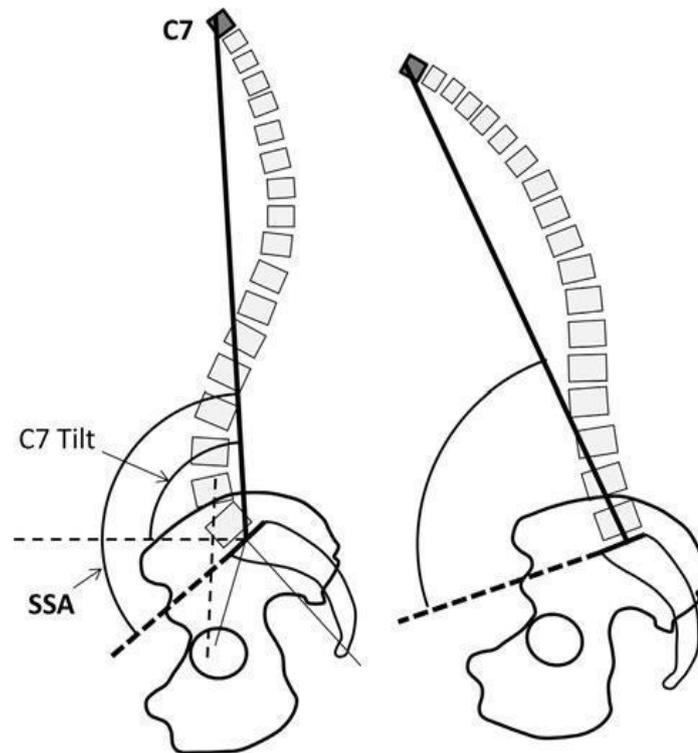


Figura 7 Dimostrazione Angolo Spinale Sacrale [6].

Esiste una significativa catena di interdipendenza tra i parametri pelvici e spinali: l'incidenza pelvica, l'unico parametro anatomico indipendente, determina l'orientamento del bacino e di conseguenza la dimensione della lordosi. Garantendo maggiore o minore possibilità di mettere in atto una compensazione allo squilibrio sul piano sagittale.

Sulla base di quanto specificato sopra possiamo comprendere che alla modifica di una curva le altre reagiscono di conseguenza, pertanto, è necessario avere una visione totale del rachide [3] [6].

PARAMETRI SPINOPELVICI → LORDOSI LOMBARE → CIFOSI TORACICA

Persone con un angolo di Incidenza Pelvica limitato presentano una scarsa capacità di ripristinare in maniera efficace le curve sul piano sagittale con la retroversione del bacino. Nel 2005 Roussouly ha proposto una classificazione per interpretare le diverse deviazioni del rachide sul piano sagittale, basata sull'osservazione delle immagini radiografiche a livello spino-pelvico. I parametri pelvici che sono stati presi in considerazione sono:

- incidenza pelvica (PI);
- l'inclinazione sacrale (SS);
- l'inclinazione pelvica (PT).

Tali parametri hanno un ruolo fondamentale nel determinare l'equilibrio sagittale dell'intero rachide [3] [6] [7] [8].

Sono stati proposti quattro tipi di disposizioni sagittali della colonna basati sulla forma della colonna e sull'inclinazione sacrale, sono:

- **Lordosi tipo 1 o lordosi breve** (prevalenza nella popolazione 5%), il quale presenta:
 - un'inclinazione sacrale inferiore ai 35°;
 - una bassa incidenza pelvica;
 - basso punto di inflessione, di conseguenza il tratto dorso lombare si presenta in cifosi □ Cifosi lunga.
- **Tipo 2 o Dorso piatto** □ (prevalenza nella popolazione 23%), presenta:
 - un'inclinazione sacrale inferiore ai 35°;
 - un'incidenza pelvica superiore al tipo 1 con conseguente ipolordosi e ipocifosi, i dischi risultano disposti perfettamente uno sopra l'altro, aumentando la pressione intradiscale con rischio di deterioramento precoce;
 - Il rachide si presenta disarmonico con cifosi presente a livello delle prime vertebre lombari con cifosi poco accentuata □ Cifosi giunzionale Dorso-Lombare.
- **Tipo 3 o Armonico** (prevalenza nella popolazione del 47%), il quale presenta:
 - un'inclinazione sacrale compresa fra i 35 e 45°;
 - un'incidenza pelvica aumentata;

è il tipo che presenta il rachide più bilanciato e armonico.

- **Tipo 4 o Iperlordosi** (prevalenza nella popolazione del 25%), il quale presenta:
 - presenza un'inclinazione sacrale superiore ai 45°;
 - incidenza pelvica elevata superiore ai 60°, caratterizzata da una iperlordosi lombare lunga.

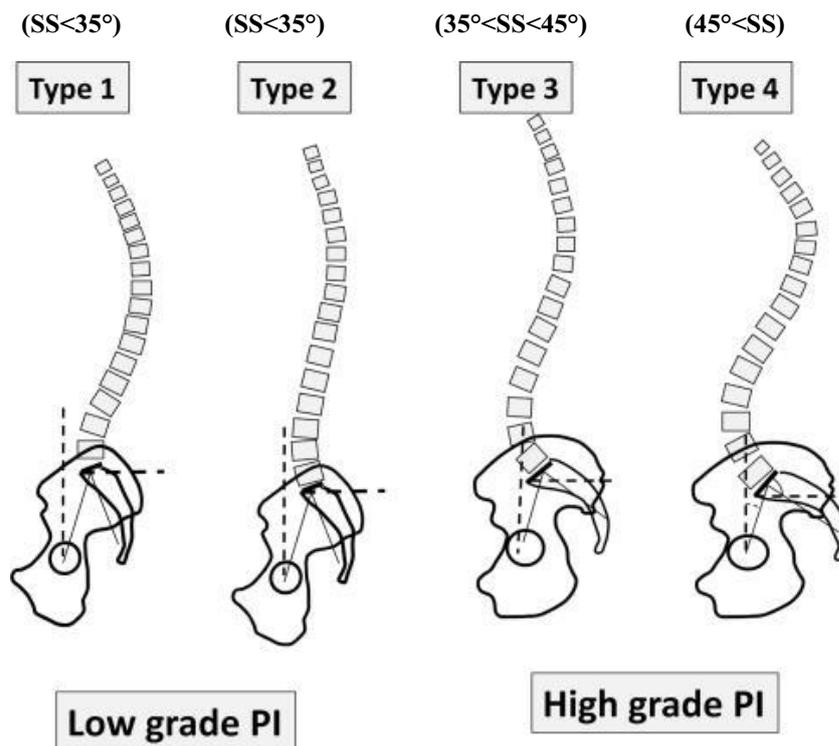


Figura 8 Classificazione di Roussoly [6].

Dal punto di vista biomeccanico le curve non si comportano in maniera uguale, un ruolo molto importante viene svolto dall'apice della lordosi che risulta essere una posizione fondamentale per il ROM della zona lombare.

Il tipo 3, essendo la più bilanciata e armonica, presenta una grande stabilità sia in carico che in movimento, nel Tipo 1 e Tipo 2, le due forme in cui il rachide presenta una forma più verticale, si nota un maggior grado di rotazione all'altezza di L5-S1 con conseguente scarso equilibrio.

Il tipo 4 a livello del segmento L5-S1 rispetto ai vari modelli è quello che presenta le maggiori pressioni intradiscali [3] [6] [7] [8].

1.5 Classificazione Clinica

È possibile definire il dorso curvo come un dismorfismo del rachide sul piano sagittale che si allontana dalla normale curvatura fisiologica compresa tra 20-25° ai 40-45°. Al di sotto di questi valori parliamo di dorso piatto.

Dal punto di vista della zona lombare ancora non sono stati definiti dei paletti chiari di riferimento, i range fisiologici sono compresi tra un range molto variabile di 20-25° fino a 60-65°.

È possibile definire 2 categorie principali di ipercifosi [2] [4] [9]:

1. **Ipercifosi posturale**, è caratterizzata da un'assenza di deformità vertebrale. Dalle immagini radiologiche i corpi vertebrali risultano di dimensioni normali e senza alcun segno di cuneizzazione.

È una curva non rigida, molto mobile e facilmente correggibile. La causa principale di questa alterazione è dovuta ad uno squilibrio di forze, che si viene a creare tra l'ipostenia dei muscoli erettori della colonna e un'attivazione preponderante dei muscoli anteriori. Tale alterazione causa importanti difficoltà neuromotorie nel controllo posturale, molto spesso associato ad un atteggiamento psicologico di timidezza.

Sono curve ben correggibili, ma è necessario fare attenzione in quanto, se non trattate, possono evolvere velocemente e causare strutturazione accompagnata da notevole rigidità.

2. **Ipercifosi strutturata**, suddivisa in:

- **Idiopatica**, è caratterizzata da rigidità conseguente ad una deformità ossea, anche lieve, di cui non si conosce una precisa causa scatenante.
- **Morbo di Scheuermann**, è la forma più presente di ipercifosi soprattutto in età adolescenziale con un'incidenza stimata compresa tra l'1% e l'8% (picco fra i 12 e 16 anni con una predominanza per il genere maschile).

Caratteristica distintiva del morbo è la sensazione di dolore percepita dal paziente al livello del tratto dorsale del rachide.

Si riscontrano 2 tipi di morbo di Scheuermann:

- Tipo I (Classico) - Coinvolgimento solo del rachide toracico, con l'apice della curva situato tra T7-T9;
- Tipo II - Coinvolgimento toracico e lombare, con l'apice della curva situato T10-T12. Si riscontra a livello del passaggio toraco-lombare o del rachide lombare sotto forma di cifosi angolare. Di solito, assai poco appariscente per il coinvolgimento di solo una o due vertebre.

La cifosi di Scheuermann è generalmente considerata lieve sotto i 50°, di media gravità tra 50-70°, grave oltre i 70-75°. Tuttavia, quando l'alterazione si trova al di fuori della fisiologica cifosi, risulta sempre patologica e indipendentemente dal valore angolare [2] [4] [9] [13].

Dal punto di vista eziologico e fisiopatologico le cause ancora non sono certe. Si presuppone che la componente ereditaria e genetica giochi un ruolo preponderante. In $\frac{3}{4}$ dei casi avviene a livello dorsale, la causa più accreditata risale in una precoce mineralizzazione e ossificazione endocondrale inefficace delle placche vertebrali terminali, andando a causare una crescita sproporzionata di almeno tre corpi vertebrali, cuneizzandosi con un angolo superiore a 5° tale da predisporre un aumento oltre i limiti fisiologici della cifosi.



Figura 9 Cuneizzazione vertebrale in paziente con Morbo di Scheuermann.

Altri componenti che entrano in gioco nella crescita irregolare dei corpi vertebrali sono:

- Rapporti anomali di collagene e proteoglicano;
- Osteoporosi infantile;
- Ipersecrezione del GH;
- Cisti durali.

Le tipiche alterazioni che si possono apprezzare a livello delle limitanti vertebrali sono:

- ❖ Addensamenti;
- ❖ Ondulazioni;
- ❖ Noduli di Schmorl;
- ❖ Anomalie delle apofisi anulari;
- ❖ Ridotta o annullata distanza dello spazio discale rilevata negli studi di imaging sagittale.

Nel morbo di Scheuermann, ma in generale in tutte le ipercifosi di tipo strutturale, si viene a creare il circolo vizioso di Stokes, il quale dimostra che il carico e le alterazioni della meccanica di movimento sulle strutture del rachide, abbiano un effetto nettamente più deformante rispetto alle posture mantenute statiche per un lungo periodo di tempo [2] [4] [9] [13].

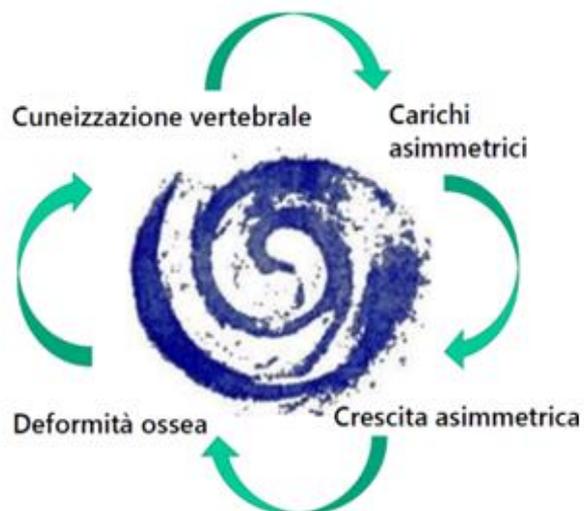


Figura 10 Rappresentazione del circolo vizioso di Stokes.

3. **Cifoscoliosi**, un altro tipo di ipercifosi che si può presentare nella popolazione con una prevalenza di circa 1 su 1000. È caratterizzata da una deviazione laterale superiore a 10° sul piano frontale, accompagnata da una alterazione sul piano sagittale superiore ai limiti fisiologici.



Figura 11 Radiografie di un paziente affetto da Cifoscoliosi [5].

1.6 Patogenesi

Ad oggi, in letteratura non esiste un'unità di intenti sul definire la patogenesi. La deformazione vertebrale e la compressione sproporzionata a livello del disco intervertebrale vanno a determinare una modifica della fisiologica curvatura cifotica.

Le fratture a livello vertebrale risultano un fattore preponderante nel determinare l'eccessivo incurvamento a livello del rachide, soprattutto nell'adulto, ma solo il 40% della popolazione colpita le presenta.

Un ruolo importante è svolto dal disco intervertebrale, il quale con il tempo tende a disidratarsi e a perdere di volume, fenomeno correlato al processo d'invecchiamento.

Gli studi presenti in letteratura non possono determinare con chiarezza se le malattie degenerative a carico del disco siano direttamente correlate. Si può pensare, piuttosto, che si rafforzino a vicenda, causando un circolo vizioso. Ciò porta un carico sproporzionato a livello della porzione anteriore del disco, tale da indurre incremento della compressione e del grado di cifosi [2] [4] [5] [9] [13].

Altri fattori che incidono sulla patogenesi dell'ipercifosi sono:

- Forza muscolare;
- Predisposizione genetica.

È stato dimostrato, anche se non in maniera univoca, che la forza della muscolatura paraspinale e in generale di tutta quella estensoria del rachide sia direttamente correlata all'entità della cifosi.

L'ipercifosi può essere considerato un indicatore di fragilità e ipostenia della muscolatura estensoria della colonna vertebrale.

È possibile affermare che sono predisposti all'ipercifosi:

- i giovani colpiti dalla malattia di Scheuermann;
- le donne con almeno un genitore affetto da ipercifosi e indipendentemente dalla presenza di fratture dei corpi vertebrali o inadeguata composizione minerale delle vertebre;
- i gemelli, con un tasso di ereditarietà stimato al 61%.

Inoltre, è stato dimostrato che modificazioni dei geni coinvolti nei processi riparativi del DNA e nel posticipare l'invecchiamento possono accentuare la cifosi.

1.7 Conseguenze Ed Effetti Negativi Dell'ipercifosi

Aspetti su cui più incide la presenza dell'ipercifosi sono:

- **Diminuzione delle prestazioni fisiche**, in letteratura emerge il nesso causale tra:
 - aumento della cifosi oltre i limiti fisiologici, con conseguente riduzione di mobilità;
 - diminuzione delle prestazioni fisiche misurate con la scala del TUG (test time up and go), un paziente con ipercifosi rispetto ad un soggetto sano impiega un tempo maggiore nel portare a termine il test [9] [13].

Seppur significativo, l'effetto sembrerebbe ridotto.

- **Aumento rischio di caduta**, fattore di rischio presente maggiormente nel paziente anziano. Tale rischio è dovuto allo spostamento, dovuto all'ipercifosi, in direzione anteriore della linea di gravità del corpo.

Al momento, in letteratura, non viene espressa una correlazione certa se l'equilibrio alterato sia il principale problema dell'aumentato rischio di caduta nel paziente ipercifotico.

- **Aumento del rischio di fratture vertebrali.** L'ipercifosi incrementa, in maniera sostanziale, il carico anteriore a livello delle vertebre con conseguente aumento del rischio di fratture vertebrali. Nonostante, sia stato dimostrato che l'insorgere di nuove fratture sia spesso associato alla presenza di fratture precedenti.
- **Diminuzione della funzionalità polmonare,** l'ipercifosi quando molto marcata, può incidere in maniera importante sui volumi a livello della gabbia toracica. Di conseguenza, si manifesta una diminuzione generale dei parametri respiratori e funzionali.
- **Aumento del rischio di mortalità.** Aspetto che coinvolge, soprattutto, i pazienti con osteoporosi piuttosto marcata.
- **Aumento del dolore.**

Diminuzione della qualità di vita. Aspetto che si manifesta come diretta conseguenza della diminuzione delle prestazioni fisiche, sopra spiegate [9] [13].

Capitolo 2

Valutazione Clinica

Secondo le linee guida attuali non appare evidenza scientifica su un approccio valutativo da usare come gold standard. Un concetto fondamentale su cui basare l'intera valutazione del paziente è la globalità [4] [13].

Viene raccomandata una valutazione di tutti gli aspetti che caratterizzano il paziente, seguendo un'ottica ICF, rilevando gli aspetti:

- estetici;
- anatomo-patologici;
- funzionali;
- psico-ambientali.

Il paziente cifotico andrebbe individuato preventivamente tramite screening generali. Soprattutto, per la fascia di età compresa fra i 10 e 17 anni tramite visite pediatriche, medico sportivo e medico di medicina generale, per poi essere indirizzati verso uno specialista.

Momento fondamentale della valutazione, è l'anamnesi. Si tratta di una raccolta di notizie della storia familiare, funzionale e patologica remota. In particolare, su eventuali dolori a livello del rachide, anche se di scarsa entità o poco ricorrenti, che possono indicare il morbo di Scheuermann.

L'anamnesi deve essere svolta in maniera continuativa, anche durante le visite e il trattamento del paziente.

2.1 Valutazione Paziente

2.1.1 Esame Obiettivo

L'esame obiettivo prevede la raccolta di:

- eventuali segni che possono dare un'indicazione sul tipo di deformazione a livello vertebrale e dare un'indicazione sull'eventuale tipologia di trattamento;
- parametri numerici, che permetteranno di verificare l'andamento della patologia.

Posizionando il soggetto in ortostatismo, ponendoci anteriormente, è possibile notare su un paziente ipercifotico delle linee rossastre sulla pelle a livello della parte alta del tronco e a livello addominale. Successivamente, è necessario porre l'attenzione su eventuali alterazioni presenti a livello toracico, come:

- Pectus excavatum;
- Pectus carinatum;
- Deformità a livello costale e sternale.

Sempre anteriormente, con il paziente in piedi è possibile andare a valutare le spine iliache antero-superiore (SIAS) tramite i pollici del terapeuta o dello specialista per valutare un'eventuale eterometria degli arti inferiori. Posteriormente, è possibile valutare le spine iliache postero superiori (SIPS).

Mantenendosi posteriori al paziente, a livello del rachide, è possibile evidenziare l'eventuale presenza a livello della cute di fenomeni di ipercheratizzazione o ispessimenti della cute. Si tratta di un tipico sintomo delle cifosi dorso-lombari, come segno di una pressione che si è venuta a creare tra le spinose sporgenti e superfici dure, con cui il paziente mantiene il contatto anche per lunghi periodi di tempo.

Inoltre, posteriormente si è in grado di determinare se la cifosi interessa anche alcuni corpi vertebrali lombari. Ciò è possibile tramite l'accoppiamento ad una tipica forma a losanga che si crea dall'allontanamento dei muscoli spinali e paravertebrali, dovuto all'incremento della curva cifotica [4] [13].

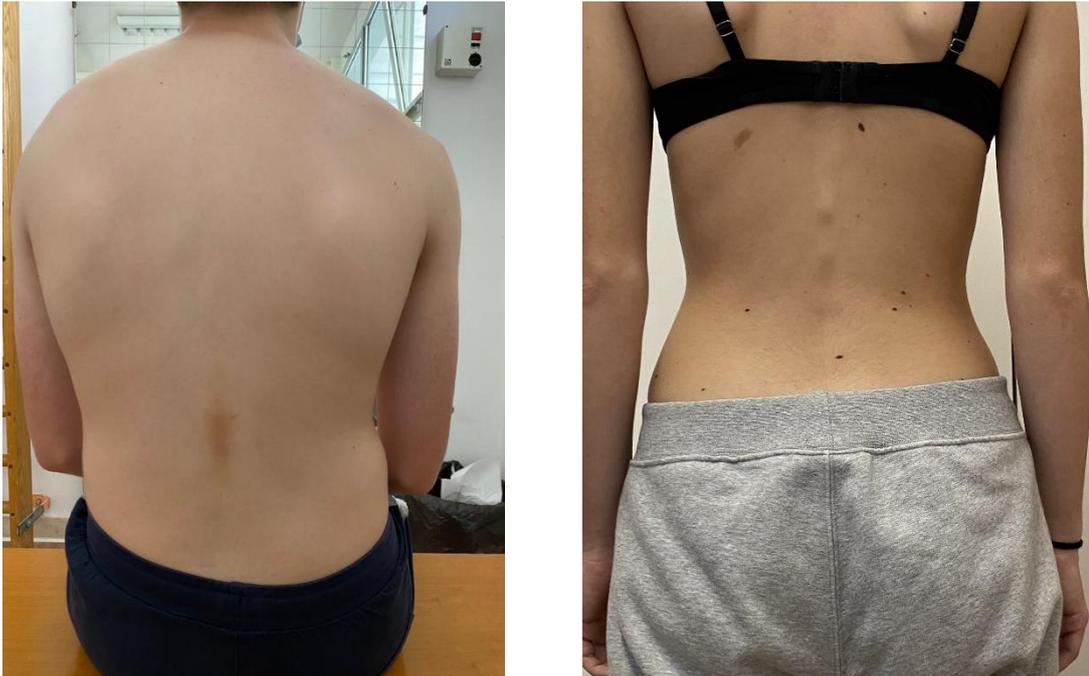


Figura 12 Pazienti inseriti nello studio con presenza di ipercheratrosi..

Ponendo il paziente in posizione anteriore, eseguendo il test di Adams è possibile valutare la presenza di una cifoscoliosi. Per svolgere il test in questione al paziente verrà chiesto di:

- flettere il busto in avanti;
- mantenere gli arti inferiori completamente allungati e quelli superiori rilassati.

Questa posizione permetterà di esaltare la presenza di eventuali gibbi posti a livello del rachide vertebrale, ovvero la presenza di un emitorace più sopraelevato dell'altro. Questa differenza di altezza può essere misurata tramite una livella o lo scoliometro di Bunnel [4] [13].

Ponendoci lateralmente al paziente, partendo dall'alto si può notare:

- una chiusura di spalle, in particolare, con quest'ultime in anteposizione,
- la posizione del capo, il quale si può presentare in una situazione di retrazione o protrazione;
- il tronco in una posizione di anteropulsione o retropulsione, riprendendo il concetto di linea di gravità;

- la posizione del bacino rispetto agli arti inferiori e il rachide, specificatamente se si presenta in posizione retroversa o antiversa.



Figura 13 Paziente inserito nello studio con presenza della losanga.

Utilizzando il filo a piombo è possibile effettuare la misurazione delle curve sul piano sagittale. Nel dettaglio è necessario porlo al di sopra dei processi spinosi vertebrali e farlo cadere tra l'occipite e la linea interglutea. Successivamente è necessario utilizzare un righello per misurare la distanza partendo dall'alto verso il basso tra C7, T12 e L3 .

Dal punto di vista clinico, la misurazione con il filo a piombo permette di ricavare strumenti che permetteranno al terapeuta e al fisiatra di comprendere l'entità della cifosi e della lordosi, e di conseguenza dare un giudizio sull'assetto sagittale del paziente [4] [13] [14]. Nello specifico è stata determinata:

- la distanza tra C7 e il filo a piombo: **34±11 mm (F) and 34±10mm (M)** → parametro direttamente correlato alla cifosi;

- la distanza tra L3 e il filo a piombo: **34±15 mm (F) and 48± 10mm (M)** → parametro direttamente correlato alla lordosi.

Dalla sommatoria di questi 2 parametri è possibile ricavare l'indice sagittale, se presenta un valore superiore a 95 il paziente presenta un rischio elevato di ipercifosi.

Indice Sagittale (C7+L3) > 95

Inoltre, tramite l'ausilio del filo a piombo è possibile valutare un eventuale strapiombo sul piano coronale. La misurazione avviene facendo passare il filo per la linea interglutea, e misurando la distanza tra di esso e l'apofisi di C7.

Un altro metodo per la misurazione della cifosi e della lordosi più avanzato è l'**arcometro di D'Oswaldo**. L'arcometro è costituito da una barra millimetrata su cui sono poste altre tre barre, di cui una fissa ad un estremo e due mobili. La base di funzionamento è geometrica, in particolare ripercorre l'assioma in cui su tre punti può passare una sola circonferenza. Permette di ricavare la corda e la saetta dell'arco da cui tramite apposita tabella verrà determinato l'angolo di Cobb [4] [10] [13] [14].

Per utilizzare l'arcometro bisogna posizionare i due pilastri laterali ai due lati finali della curva e il pilastro intermedio nella parte centrale. Quest'ultimo pilastro permette di ottenere il dato della saetta. Mentre, la distanza dei due pilastri laterali va a determinare la corda.

| Tabella x a. di Cobb | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Freccia |
|----------------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|---------|
| 150 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | |
| 160 | 3 | 6 | 9 | 11 | 14 | 17 | 20 | 23 | 26 | 29 | |
| 170 | 3 | 5 | 8 | 11 | 13 | 16 | 19 | 22 | 24 | 27 | |
| 180 | 3 | 5 | 8 | 10 | 13 | 15 | 18 | 20 | 23 | 25 | |
| 190 | 2 | 5 | 7 | 10 | 12 | 14 | 17 | 19 | 22 | 24 | |
| 200 | 2 | 5 | 7 | 9 | 11 | 14 | 16 | 18 | 21 | 23 | |
| 210 | 2 | 4 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 20 | 22 | |
| 220 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | |
| 230 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | |
| 240 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | |
| 250 | 2 | 4 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 16 | 18 | |
| 260 | 2 | 4 | 5 | 7 | 9 | 11 | 12 | 14 | 16 | 18 | |
| 270 | 2 | 3 | 5 | 7 | 8 | 10 | 12 | 14 | 15 | 17 | |
| 280 | 2 | 3 | 5 | 7 | 8 | 10 | 11 | 13 | 15 | 16 | |
| corda | | | | | | | | | | | |

Figura 14 Tabella a doppia entrata per la determinazione dei gradi Cobb [24].

Dopo aver ricavato questi due dati, vengono inseriti in una tabella a doppia entrata dal quale verrà ricavato il grado Cobb della curva.

Da supino, è possibile determinare il grado di retrazione di determinati muscoli chiave nell'incidere sull'assetto sagittale del rachide vertebrale:

- **Ischiocrurali:** il paziente viene posto in flessione d'anca passiva, con l'arto inferiore completamente allungato. In condizioni fisiologiche dovrebbero essere raggiunti almeno i 90°, al di sotto di questo valore è possibile parlare di una ridotta flessibilità degli ischiocrurali;
- **Pettorali:** al paziente, posto in posizione completamente distesa, viene chiesto di flettere il più possibile entrambi gli arti superiori. In questa posizione, verrà valutata:
 - la distanza tra l'epicondilo mediale e la superficie del lettino;
 - la difficoltà nel raggiungere suddetta posizione.

In posizione prona, sarà possibile valutare una eventuale rigidità della colonna. Condizione molto importante, perché determinante nella scelta di intraprendere un intervento più drastico, come la scelta del corsetto.

Mantenendo la posizione sopra specificata, viene chiesta al paziente una iperestensione della colonna vertebrale, aiutandosi con le braccia al lettino e facendo attenzione a mantenere il contatto del bacino con il lettino.

Un paziente senza particolari problematiche presenta una inversione della cifosi in una lordosi. Mentre, in condizione di rigidità la traslazione della curva sarà sempre più difficoltosa, fino ai casi di rigidità marcata in cui sarà impossibile e la cifosi si presenterà uguale alla posizione in ortostatismo.

Tramite una pressione sulle spinose il terapeuta, in base alla mobilità di quest'ultime, può individuare eventuali zone con maggiore rigidità [4] [13] [14].

Inoltre, in posizione prona è possibile valutare il grado di forza della catena estensoria della colonna vertebrale. Per farlo, è necessario: posizionare il paziente all'estremità del lettino con le mani poste dietro la testa, tenere ferme le gambe e mantenere ferma la posizione.

Infine, per un inquadramento completo del paziente, sarà utile aggiungere all'esame obiettivo dei test di tipo neuromotorio per determinare il grado di equilibrio e la capacità di controllo del cammino.

2.1.2 Esame Radiografico

L'esame radiografico principale, per studiare eventuali alterazioni delle curve del rachide vertebrale, è la radiografia sul piano sagittale, effettuata con le braccia posizionate a 45° e con le mani in scarico su un supporto.

Se nell'esame obiettivo è stata notata la presenza di un gibbo o altri sintomi che possono condurre alla presenza di una scoliosi è utile aggiungere anche una proiezione sul piano coronale [4] [13].

La misurazione delle curve verrà fatta tramite i gradi Cobb. A livello radiografico è possibile apprezzare eventuali deformità dei corpi vertebrali, come:

- irregolarità dei piatti terminali;
- distanza tra i dischi ridotti;
- cuneizzazione, il cui grado può essere misurato a livello radiografico.

L'esame radiografico permette di definire la maturazione ossea del soggetto, identificabile attraverso il test di Risser, ovvero il grado di calcificazione e ossificazione a livello dell'apofisi iliaca.

Il punteggio va da 0, indica un grado di mineralizzazione estremamente basso presenza dalla nascita fino all'età puberale, a 5, in cui abbiamo una completa ossificazione della cresta iliaca. La crescita ossea non è continua ma presenta picchi di crescita a momenti di stallo. È importante individuare il picco nel quale il rachide può subire cambiamenti importanti in poche settimane.

Per capire il passaggio dal Risser 0 al Risser 1, bisogna andare ad osservare l'evoluzione della cartilagine triradiata, zona a forma di Y presente nella zona di incontro delle ossa del bacino, la quale rimane aperta fino alla fase di spinta puberale e si chiude nel passaggio al Risser 1. Come passaggio intermedio abbiamo:

- 0-, la cartilagine triradiata rimane aperta;

- 0+, la cartilagine triradiata si chiude e dopo qualche mese si ha il passaggio al Risser 1.

Dal Risser 3 la maturazione ossea procede più lentamente però non è ancora consigliato sospendere le terapie, arrivati al Risser 5 è possibile sospendere il trattamento con la consapevolezza di non perdere ciò che è stato ottenuto.

Le ultime linee guida raccomandano, per un minore rischio di esposizione da parte del paziente, di ridurre le radiografie anche per eventuali follow up ad una volta all'anno [4] [13].

Capitolo 3

Trattamento Ortesico

Ad oggi, in letteratura sono presenti pochi studi qualitativi sull'efficacia dell'uso dei corsetti. La maggior parte degli studi esistenti è di tipo retrospettivo e senza gruppo di controllo. Pertanto, le raccomandazioni delineate e ben definite sono poche.

Attualmente viene utilizzato nelle ipercifosi di tipo strutturale, dove il trattamento con esercizi non è stato sufficiente a modificare l'andamento delle curve sul piano sagittale, a causa di una rigidità molto marcata. In questo caso, è fondamentale iniziare il trattamento con il corsetto il prima possibile, in quanto una rigidità eccessiva potrebbe compromettere i risultati [13] [15].

Requisiti per l'uso del corsetto, attualmente disponibili in letteratura, comprendono:

- dimensione della curva cifotica situata fra i 45 e 65° gradi Cobb.
Si è visto che curve con deviazione sopra i 74° presentano un elevato rischio di fallimento del trattamento, in cui sarà indicata molto probabilmente l'intervento chirurgico;
- avere ancora una discreta flessibilità della curva;
- non essere ancora scheletricamente maturi, almeno un anno di crescita.

Come già specificato, per l'ottenimento di un buon risultato è fondamentale la tempistica di inizio terapia e l'aver un grado di rigidità tale da permettere il raggiungimento della correzione auspicata.

In ogni caso, la passi consiglia sempre di partire dal trattamento classico mediante autocorrezione ed esercizio, in quanto si tratta di una terapia meno invasiva e maggiormente tollerata dal paziente.

L'adozione del corsetto, abbinata all'aderenza completa al trattamento da parte del paziente, ha come obiettivo quello di ottenere una guarigione totale dell'alterazione sul piano sagittale. È importante sottolineare che l'utilizzo del corsetto non preclude l'attuazione del piano di esercizi, i quali risultano fondamentali per il mantenimento dei risultati ottenuti anche dopo lo svezzamento dal corsetto [13] [15].

3.1 Tipologia Di Corsetti

Corsetti utilizzati in passato che hanno rappresentato il primo approccio ortesico, e ora poco in uso, per il trattamento dell'ipercifosi sono:

1. Milwaukee, è un corsetto che si sviluppa dal collo fino al sacro. Presenta delle spinte posteriori che agiscono direttamente sulla cifosi, con regolazione della regione cervicale e del bacino tramite cinghie poste superiormente e inferiormente. Deve essere indossato per circa 23 ore al giorno senza interruzioni, per un paio di anni.

Il principio di funzionamento si fonda sull'elongazione del rachide vertebrale, applicato per curve con apici non superiori a T5.



Figura 15 Corsetto Milwaukee [25].

2. Boston, utilizzato per curve ancora modificabili sotto i 70° gradi Cobb, le quali non presentano l'apice superiore a T7, composto da un'unica valva che si chiude posteriormente.



Figura 16 Corsetto Boston [26].

3. Lione, è un corsetto bivalva basato sul principio a tre punti. È costituito da un involucro posteriore, che va dal corpo di T7 fino ad S3, e un involucro anteriore. Ha un segmento metallico per aumentare la spinta sternale, indicata per pazienti con cifosi superiore vai 60° Cobb e pazienti con Morbo di Sheurmann.



Figura 17 Corsetto lionese [27].

I corsetti Milwaukee e Boston sono basati sul principio di agire sull'eccessiva lordosi a livello lombare di compenso, in maniera tale che il soggetto possa allungare verso l'alto il tratto dorsale per mantenere la postura eretta [13] [15].

I corsetti sopra citati venivano utilizzati in passato. Ad oggi vengono maggiormente utilizzati corsetti il cui principio di funzionamento è basato su una spinta nel punto preciso

di correzione, ovvero l'apice della cifosi. Tale principio evita di effettuare correzioni in altri punti del rachide non colpiti dalla malformazione.

Questi corsetti vengono adottati, soprattutto, da ISICO e sono:

- Il Maguelone;
- Il Lapadula-Sibilla;
- Lo Sforzesco (ideato proprio da Isico).

Nel Maguelone e Lapadula-Sibilla la trazione anteriore sulla colonna viene raggiunta andando ad agire sulle clavicole, garantendo così una corretta risposta posteriore del rachide. Un fattore importante di questi corsetti è l'essere poco evidenti sotto i vestiti, rendendo il corsetto molto più tollerabile da parte del paziente e aumentando la compliance [13] [15].

Questi corsetti non presentano spinte a livello:

- dello sterno, le quali possono provocare un effetto opposto non voluto di cifotizzazione dovuto ad una chiusura delle spalle;
- dell'acromion, le quali oltre ad essere dolorose possono provocare piaghe e limitare eccessivamente i movimenti a livello della spalla.

Di seguito vengono analizzati nel dettaglio le differenze tra questi corsetti:

- Maguelone, è un corsetto bivalva e TLSO. Si differenzia per la presenza di una doppia spinta anteriore a livello dello spazio intermedio tra omero e clavicola, ma anche a livello addominale. Vengono posizionate 2 placche posteriormente, una



Figura 18 Corsetto Maguelone [28].

all'apice della cifosi, con un'estensione tale da non creare una pressione troppo

localizzata e una placca simile a livello del sacro. Queste placche sono collegate tra di loro da elementi metallici. Anteriormente e posteriormente sono collegati da elementi di plastica rigida che possono essere regolati.

Il principio di funzionamento si basa su spinte in 3 punti:

1. Livello delle clavicole;
2. Livello del punto massimo della cifosi;
3. Livello del sacro.

Per ottenere un risultato ottimale è necessario calibrare in maniera ottimale il posizionamento e la tensione affinché il paziente sia in grado di allontanarsi in maniera attiva dalle spinte anteriori a livello dell'acromion.

È molto adatto per l'ipercifosi dorsale e, in particolare, per quelle con apice a livello D5-6 a D8-D9. Ma, vista la sua conformazione rigida si rende poco adattabile e non viene usato per altri tipi di ipercifosi.

- Lapadula-Sibilla, si tratta di un corsetto univalva e LSO, arriva fino alle scapole, escluse. Anch'esso presenta delle spinte a livello dell'acromion, che possono essere omesse sulla base del quadro specifico del soggetto. Ad esempio, in caso di cifosi dorso-lombare per non andare ad appiattare ulteriormente la colonna nel tratto toracico alto.

Si tratta di un corsetto particolarmente adatto per tutte quelle cifosi che presentano un apice inferiore a D8. Viene modellato in base al tipo di lordosi, per garantire il corretto contenimento.

Il corsetto anteriormente arriva fino al pettorale o mammella e inferiormente fino alla zona inguinale.

Il corsetto in questione permette un controllo anche sul piano frontale, garantendo l'innesto di spessori appositamente creati, posizionati a seconda delle caratteristiche della eventuale deviazione sul piano coronale. Stesso ragionamento per le camere di espansione che solitamente si trovano nella regione posteriore del corsetto [13] [15].

Il Lapadula-Sibilla rispetto al Maguelone, risulta molto più adattabile, soprattutto per le deviazioni a livello della parte bassa del rachide come nelle cifosi di tipo giunzionale [13] [16].

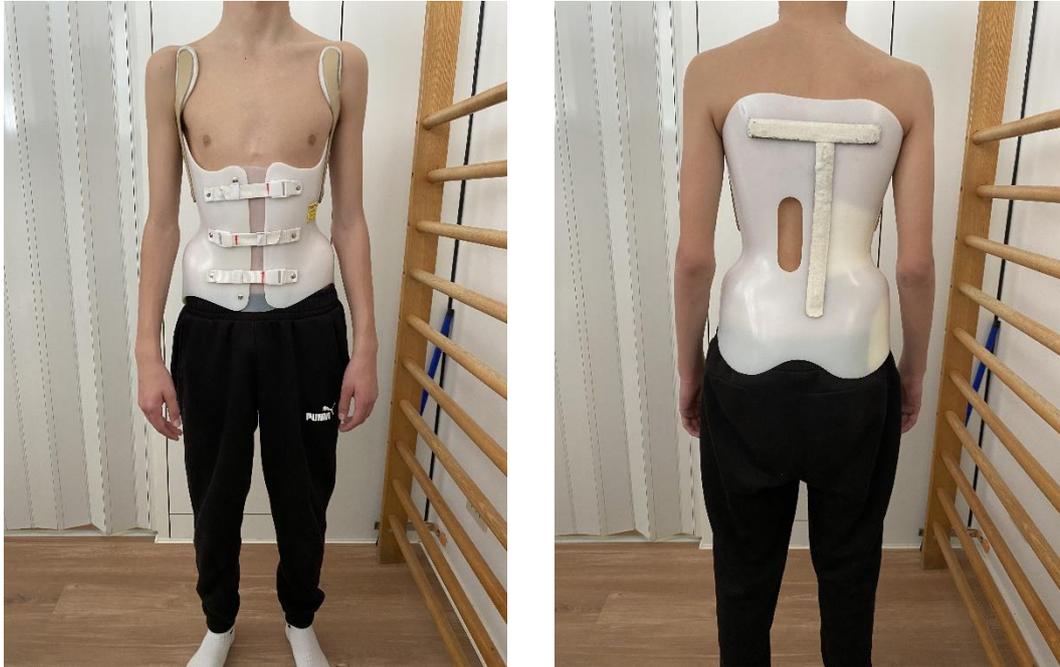


Figura 19 Paziente inserito nello studio con corsetto Lapadula-Sibilla.



Figura 20 Visualizzazione delle spinte di un corsetto Lapadula-Sibilla in riferimento al paziente della Figura 19.

- Sforzesco, ideato totalmente da ISICO. Si tratta di un corsetto di tipo TLSO bivalva, basato sul principio di eliminare lo spazio in cui si sviluppano le prominenze ossee non fisiologiche, e, al contempo, creare aree di espansione a livello delle depressioni. Viene sfruttata la spinta delle sporgenze ossee al fine di indurre una riorganizzazione fisiologica a livello del rachide [13] [15].



Figura 21 Corsetto Sforzesco [29].

Questa tipologia di corsetto ha diverse caratteristiche fondamentali che lo contraddistinguono:

1. Rigido; nella realizzazione del corsetto viene utilizzato un materiale difficilmente malleabile che garantisce un ottimo livello di tenuta, al fine di garantire una maggiore ottimizzazione delle spinte.
2. Simmetrico.
3. Attivo; consente la piena escursione articolare di tutti gli arti, garantendo la normale esecuzione delle attività di vita quotidiana. Risultano, però, escluse quelle attività che richiedono movimenti selettivi a livello del tronco come ad esempio le rotazioni. L'utilizzo del corsetto permette che il tronco compia unicamente movimenti nel verso della correzione. Mentre i movimenti patologici risultano completamente impossibilitati.
4. Tridimensionalità; il corsetto permette una correzione su tutti i piani del rachide. Tale caratteristica lo rende particolarmente adatto nelle situazioni di cifoscoliosi.
5. Tollerabile; caratteristica fondamentale per aumentare la compliance e, al contempo, l'effetto terapeutico. In questo modo,

si rende molto aderente al corpo del paziente e garantisce minor visibilità possibile.

Fondamentale risulta addestrare correttamente il paziente su come non sovraccaricare la zona clavicolare ed evitare piaghe da decubito. Inoltre, risulta essere decisiva, al fine di ottenere risultati soddisfacenti e durevoli, l'associazione degli esercizi al corsetto. In modo che vengono allenati quei muscoli atti al mantenimento della corretta postura anche dopo lo svezzamento del corsetto.

Esistono diverse accortezze nell'utilizzo del corsetto, ovvero:

1. Seguire scrupolosamente la prescrizione del medico competente riguardo il tempo di utilizzo;
2. Le ore in cui togliere il corsetto devono essere continuative e non separate;
3. Per ottenere risultati migliori, rapidi e duraturi è necessario tenere il corsetto il più aderente possibile. Con il passare del tempo è anche consigliato di andare oltre le indicazioni iniziali del medico;
4. Indossare il corsetto da sdraiato;
5. Una volta indossato il corsetto è necessario mantenere il rachide attivo, in particolare, a livello della regione lombare;
6. Ad esclusione di una direttiva medica, è altamente consigliato cercare di continuare a praticare sport oltre agli esercizi proposti dal terapeuta in maniera tale da rendere i risultati del corsetto molto più duraturi nel lungo periodo [13] [15].

Capitolo 4

ISICO

4.1 Storia

SEAS nasce intorno agli anni 60 quando Antonio Negrini e Nevia Verzini fondarono il CSN (“Centro Scoliosi Negrini”) a Vigevano. Il nome SEAS, “Scientific Exercise Approach to Scoliosis”, indica una continua evoluzione sull’approccio alla patologia, in linea alle nuove evidenze [16].

Già dai primi anni iniziarono a sviluppare una serie di esercizi mirati all’ottenimento di obiettivi terapeutici specifici, supportati dalla migliore letteratura scientifica al tempo disponibile.

Nel 1978 Antonio Negrini e Nevia Verzini furono tra i fondatori del GSS - Gruppo Italiano di Studio sulla Scoliosi, il quale aveva l'obiettivo di raccogliere i migliori studi in merito al trattamento conservativo della scoliosi e dell’ipercifosi.

Il CSN durante tutta la sua storia ha collaborato con diversi centri presenti in Europa. In particolare, con il “Centre des Massaues” a Lione in Francia, in passato considerato uno dei migliori centri per il trattamento della scoliosi.

Il trattamento conservativo, usato a Lione, si basava sull’utilizzo di apparecchi ortodontici, pur non essendoci dati certi sul trattamento fisioterapico [11] [13] [16].

Dall'approccio ideato in Francia prenderà spunto anche quello di SEAS, mantenendo alcune caratteristiche e aggiungendone altre distintive. In particolare, viene ripresa:

- La necessità di rendere consapevole il paziente della sua problematica;
- L'autocorrezione attiva da parte del paziente;
- Esercizi di destabilizzazione in associazione all'autocorrezione per innescare le reazioni di equilibrio.

Le caratteristiche distintive dell'approccio SEAS sono:

- L'ottenere una risposta inconscia e automatica che possa essere parte integrante della vita quotidiana;
- Il coinvolgere il paziente su più stimoli differenti, facendo riferimento alle attuali conoscenze neurofisiologiche;
- Il dare importanza all'approccio cognitivo-comportamentale per incrementare l'aderenza del paziente al trattamento;
- L'autocorrezione attiva su tutti i piani;
- La stabilizzazione spinale.

4.2 Principi Teorici

L'obiettivo principale del protocollo SEAS è quello di contrastare il circolo vizioso di Stokes, ovvero la distribuzione non uniforme a livello del disco intervertebrale. Tale meccanismo, in un soggetto in via di sviluppo, può provocare un peggioramento delle curve sul piano sagittale e frontale.

Al contrario di un tutore, che ha lo scopo di modificare la postura del paziente in maniera fissa, l'autocorrezione e gli esercizi mirano a stimolare e modificare dei cambiamenti automatici di movimento e di postura attraverso strategie di controllo neuromotorio.

È stato dimostrato che il tronco sia controllato a livello posturale in maniera preponderante da schemi di feed-forward e feed-back rispetto al controllo volontario. Inoltre, secondo quanto dimostrato dallo stesso Stokes il movimento attivo è molto più efficace nello stimolare cambiamenti a livello della deformità spinale rispetto al movimento passivo [11] [13] [16].

Gli esercizi sono stati ideati su basi neurofisiologiche rilevanti per il controllo posturale, ovvero:

- Stimolo delle strutture neurali che attuano un controllo sulla muscolatura assiale;
- Stimolo dei processi cognitivi coinvolti nella strutturazione dello schema corporeo;
- Stimolo dei meccanismi di feedback o feed-forward, maggiormente coinvolti nel controllo del tronco, ma essendo modelli di attivazione muscolare rapida risultano più ostici da cambiare [11] [13] [16].

Capitolo 5

Qualità della vita

L'impatto psicologico che la malattia ha sul paziente è un aspetto fondamentale di cui tener conto per il trattamento dell'ipercifosi. Risulta ancora più importante considerando che una buona parte della popolazione colpita è nel periodo adolescenziale.

Molto spesso i giovani non hanno una corretta percezione dello stato della loro schiena e potrebbero sottovalutare il problema.

Un'errata percezione in questo senso può essere un ostacolo per una corretta riuscita del trattamento, considerando che l'approccio SEAS prevede una forte responsabilizzazione del paziente. In particolare, una volta recepita la giusta correzione ed esecuzione degli esercizi, sarà il soggetto a dover avere costanza nell'esecuzione quotidiana secondo la posologia impostata dal terapeuta.

Per questa patologia risulta fondamentale rendere il paziente consapevole, in quanto, per la sua natura evolutiva, se non trattata, può impattare in maniera negativa sull'età adulta.

Esiste poi, il caso opposto in cui il paziente, sempre avendo una percezione errata, ha una visione molto negativa che non rispecchia la reale situazione clinica. Il terapeuta dovrà tranquillizzare il paziente e attraverso il trattamento rendere il paziente consapevole sulla reale condizione [12].

5.1 Questionari di valutazione

Al fine di capire la consapevolezza che il paziente ha di sé in relazione allo stato della schiena esistono diversi questionari.

Attualmente quello maggiormente utilizzato è il questionario standard SRS22 ideato dalla Scoliosis Research Society. Il presente si sviluppa su cinque domini ed è molto soddisfacente in termini sia di validità che di affidabilità.

ISYQOL è un questionario recentemente sviluppato da ISICO per valutare la qualità della vita correlata alla salute, basato sull'analisi Rasch.

La scala è composta da 20 item, ognuno con 3 tipologie di risposte (mai, a volte, spesso). I primi sono 13 rivolti a chi non indossa il corsetto. Mentre, chi porta il corsetto deve compilare l'intero questionario, negli ultimi 7 item si valuta l'incidenza del corsetto sulla qualità della vita.

Una volta compilato il questionario si ottiene un valore percentuale, il quale più si avvicina al 100% più si ha un'elevata percezione della qualità di vita.

Tramite uno studio trasversale si è potuto mettere a confronto il questionario ISYQOL con SRS22, lo studio in questione ha raccolto più di 700 pazienti in età adolescenziale, di cui più di 500 portatori di corsetto.

Lo studio ha dimostrato una maggiore validità di ISYQOL rispetto a SRS22. In particolare, presenta una maggiore capacità di mettere a confronto i dati di soggetti portatori di tutore rispetto a quelli che non lo portano, oltre ad una maggiore capacità di valutare l'incidenza della gravità della malattia [12].

Capitolo 6

Materiale E Metodi

6.1 Obiettivo Dello Studio

Lo scopo prefissato per questo studio è quello di osservare e analizzare l'efficacia dell'approccio SEAS in una popolazione di pazienti adolescenti affetti da ipercifosi idiopatica, basato su autocorrezione in abbinamento ad esercizi SEAS, nel ridurre o arrestare la progressione dell'ipercifosi, e di migliorare la qualità nella vita con la prospettiva di ridurre la disabilità in vista dell'età adulta.

Il gruppo di studio comprende pazienti che hanno effettuato il trattamento riabilitativo presso l'U.O. Medicina Fisica e Riabilitazione Area Vasta 1 di Pesaro nel 2023.

6.2 Disegno Di Studio

Studio sperimentale di tipo osservazionale, che descrive e analizza tutto il percorso riabilitativo in regime ambulatoriale di 9 pazienti selezionati. Ogni seduta prevede l'utilizzo dell'approccio SEAS applicato da un terapista qualificato.

6.3 Criteri Di Inclusione E Di Esclusione

Sono stati inseriti nello studio pazienti selezionati di entrambi i sessi con diagnosi di ipercifosi idiopatica adolescenziale, con e senza corsetto, con angolo Cobb maggiore di 40°. Sono stati esclusi pazienti che presentavano ipercifosi conseguente a trauma o altre deformità vertebrali di origine ortopedica e neurologica.

6.4 Setting E Timing

I dati utilizzati sono stati raccolti sia dalle apposite cartelle cliniche sia in corso durante le diverse sedute di trattamento, dal periodo di febbraio a settembre 2023, presso il centro ambulatoriale di Medicina Fisica e Riabilitazione Area Vasta 1 di Via Redipuglia, a Pesaro.

I pazienti reclutati hanno seguito il protocollo SEAS, alcuni hanno terminato il loro percorso mentre altri risultano ancora in trattamento. Le sedute si sono svolte con cadenza bisettimanale, della durata di un'ora per ogni seduta.

6.5 Misure Di Outcome

Per valutare l'efficacia del trattamento sono state prese in considerazione le seguenti misure di outcome:

- Misurazione delle curve tramite l'utilizzo del filo a piombo;
- Utilizzo del Sagittal Index.

Per valutare la variazione di percezione della malattia e della qualità di vita apportato dal trattamento, è stato somministrato il questionario sviluppato da ISICO, chiamato ISYQOL spiegato nel Capitolo 5.

Tutte le misure di outcome prese in considerazione sono state applicate sia durante la prima valutazione che alla fine del ciclo di trattamento.

6.6 Presa in carico del paziente

Il protocollo SEAS, prima di iniziare il trattamento, prevede un'accurata valutazione del paziente, al fine di raccogliere le informazioni necessarie per poter impostare il piano di trattamento e di individuare le funzioni che potrebbero risultare deficitarie.

Queste, possono essere: la resistenza muscolare, la mobilità articolare e il controllo neuromotorio, su cui può essere necessario approfondire per escludere patologie più gravi [16] [17].

I pazienti, prima di intraprendere il percorso riabilitativo in struttura, vengono sottoposti ad una visita fisiatrica al termine della quale il medico:

- Compila un'apposita scheda di valutazione dei disallineamenti a livello del rachide con le relative misurazioni;
- Prescrive un eventuale ciclo di trattamento, delineando gli obiettivi terapeutici e segnalando eventuali controindicazioni e indicazioni per il terapeuta su come impostare l'autocorrezione;
- Verifica periodicamente la prescrizione, modificandola se necessario.

È possibile che alcuni pazienti non presentino le condizioni cliniche per un ciclo di trattamento immediato. In questi casi verrà stabilita un'altra visita fisiatrica a distanza di tempo, tenendo in considerazione la situazione del singolo soggetto.

Il ciclo di sedute a cui il paziente viene sottoposto è di sei sedute, eseguite da un terapeuta formato e qualificato SEAS, il quale effettua una prima valutazione a livello funzionale del soggetto, su cui verrà impostato un trattamento personalizzato e specifico.

Nelle prime sedute viene svolto un esame obiettivo e funzionale del soggetto e viene presa visione delle immagini radiografiche della colonna vertebrale. Successivamente, viene compilata una scheda di valutazione del rachide e impostata, e insegnata, l'autocorrezione che sarà la base dell'intero trattamento [16] [17].

La scheda è composta da 5 sezioni in cui si valutano:

1. Atteggiamento posturale, in cui si valuta:

- *L'asse sagittale*, fondamentale in caso di ipercifosi, è necessario l'utilizzo di un filo a piombo e un righello millimetrato. Si fa cadere il filo a piombo dall'occipite fino alla linea interglutea, con righello si misura la distanza tra i punti di riferimento presenti sul rachide, ovvero le apofisi spinose di C7, Dorsale, D12, L3 ed S2, e il filo a piombo.
- *L'asse frontale* al fine di constatare se all'ipercifosi è associata a un'eventuale scoliosi. Nello specifico viene valutato:
 - Se presente uno strapiombo destro o sinistro, misurando con il filo a piombo e il righello millimetrato quanto si discosta il filo rispetto all'apofisi di C7;
 - La simmetria dei triangoli della taglia, definito come lo spazio formatosi tra il fianco e la parte interna del braccio corrispondente.

Per valutarlo viene posto il paziente in carico con le braccia rilassate, e si osserva l'eventuale disomogeneità tra i due triangoli della taglia;

- L'equilibrio del bacino, si valuta l'eventuale differenza di altezza a livello delle SIPS e delle SIAS, entrambe individuate manualmente appoggiandoci le dita. È utile per evidenziare un'eventuale eterometria;
- Bending anteriore, ovvero l'eventuale presenza di un gibbo corrispondente all'angolo di rotazione del tronco. Per la misurazione è necessario lo scoliometro di Bunnell, il quale facendolo scorrere dall'alto verso il basso lungo la colonna vertebrale, permette di evidenziare un'altezza anomala di un emitorace rispetto all'altro.
È una delle misurazioni più rilevanti per l'individuazione di un'eventuale scoliosi;

La valutazione posturale permette di monitorare il decorso della patologia e di individuare eventuali alterazioni importanti, tali da indurre una rivalutazione medica oltre all'eventuale visita di controllo di routine.

Nelle 4 sezioni restanti della scheda di valutazione viene fatta una valutazione strutturale del soggetto, valutando la funzionalità di quei distretti corporei che hanno un maggior ruolo dal punto di vista posturale.

2. Tensione muscolare, si pone l'attenzione sui gruppi muscolari che possono andare in retrazione a causa della postura alterata a livello del rachide; come i pettorali, gli ischio-crurali, l'ileo-psoas e il retto anteriore [16] [17].

I test utilizzati per verificare un'eventuale ridotta distensibilità di questi gruppi muscolari sono:

- Test di flessione anteriore del tronco. Il paziente viene posto supino con le gambe e le ginocchia completamente estese, in seguito gli viene chiesto di

toccarsi la punta dei piedi, al fine di misurare l'eventuale distanza tra le punte dei piedi e quelle delle mani.

Per valutare se tale distanza dipenda da una rigidità di un comparto vertebrale o dalla retrazione degli ischio-crurali, viene valutato il comportamento del sacro rispetto al piano di appoggio. Questo, in condizioni normali si dovrebbe posizionare intorno agli 80-90° di antiversione, mentre con una retrazione degli ischio-crurali l'angolo risulterebbe ridotto.

- Test di Thomas, il paziente viene fatto sdraiare sul bordo del lettino con le cosce non appoggiate, in seguito gli viene chiesto di portare un ginocchio al petto per eliminare un eventuale compenso a livello del rachide. Al fine di osservare il comportamento della gamba controlaterale, in caso di gamba sollevata viene misurato di quanto la coscia si alza dal lettino.

Test utile per valutare un'eventuale retrazione dei flessori dell'anca (ileo-psoas e retto femorale).

- Test per valutare un'eventuale retrazione della muscolatura pettorale, il paziente viene posto supino con braccia distese e ginocchia flesse, in seguito gli viene chiesto di flettere il più possibile le braccia all'indietro. È importante attivare la muscolatura addominale per evitare il compenso a livello lombare. In condizioni fisiologiche i gomiti dovrebbero toccare il lettino, in caso negativo si misura la distanza tra gomito e lettino.

3. Forza muscolare, un paziente ipercifotico può presentare una differenza di forza importante tra il comparto anteriore e posteriore del rachide, in particolare viene valutata [16] [17]:

- La tenuta della muscolatura addominale. Il paziente viene posto in posizione supina con le ginocchia e anche posizionate a 90° e la parte lombare aderente al piano del lettino. Successivamente, si valuta se il paziente riesce a mantenere tale posizione per 60 secondi, al fine di verificare se la muscolatura addominale è in grado di mantenere la retroversione del bacino nonostante il peso delle gambe.

- Test di Sorensen, il paziente viene posto in posizione prona, con il tronco posto al di fuori del piano di appoggio, le braccia che si uniscono dietro la nuca e il terapeuta sostiene gli arti inferiori del paziente. Successivamente, viene valutato il corretto allineamento tra arti inferiori e tronco per 60 secondi.

Test particolarmente sensibile per un paziente con ipercifosi caratterizzato da una postura in chiusura e ipostenia della muscolatura estensoria del rachide [16] [17].

- Mobilità articolare, per evidenziare eventuali zone di rigidità a livello del rachide, si valuta:
 - La flessione laterale del tronco, il paziente viene posto in piedi appoggiato ad una parete e gli viene chiesto di raggiungere con la punta delle mani il pavimento. Facendo attenzione a far rimanere entrambe le spalle adese al muro, si misura la distanza tra dito medio e suolo, su entrambi i lati.
 - L'estensione passiva del tronco, il paziente viene posto in posizione prona, con le mani poste all'altezza delle spalle, in seguito viene chiesto un'estensione passiva del tronco facendo forza sulle mani e mantenendo adeso il bacino al piano di appoggio del lettino. Il terapeuta misura la distanza tra la giugulare e la superficie del lettino.
 - Test di rigidità del tronco, il paziente viene posto come nel test precedente e il terapeuta andrà a saggiare, facendo una pressione con il palmo delle mani a livello delle apofisi spinose, l'escursione di movimento dei corpi vertebrali per tutto il rachide. In caso di rigidità il movimento provocato dalla pressione sarà ridotto o nullo.

4. Controllo della struttura, il paziente viene valutato in movimento permettendo al terapeuta di osservare e valutare:

- Coordinazione manuale;

- Equilibrio;
- Destrezza nei movimenti.

I test utilizzati permettono di dare un'indicazione sulla capacità neuromotoria del paziente in maniera facile e ripetibile, anche se ad oggi i range di normalità non sono ancora conosciuti. Pertanto, l'interpretazione non è chiara, ma permettono di dare un'inquadramento al soggetto in termini neuromotori e di dare un'indicazione sul grado di maturazione psicofisica, individuando gli elementi su cui lavorare per aumentare la performance [16] [17].

I test utilizzati in sede di valutazione sono:

- Romberg monopodalico, il soggetto viene posizionato in carico su un solo arto, l'altro arto inferiore presenta sia anca che ginocchio piegati a 90°. Il soggetto deve mantenere tale posizione con gli occhi aperti per 60 secondi. Il test permette di dare un'indicazione sull'equilibrio statico del paziente.
- Romberg sensibilizzato, il soggetto si presenta in posizione eretta con un piede davanti all'altro sulla stessa linea, la scelta di quale gamba porre anteriormente è a discrezione del paziente. I due piedi non si toccano tra di loro e la posizione deve essere mantenuta per 60 secondi.
- Test unterberger o di fukuda, il paziente viene posto su un preciso punto del pavimento, da questa posizione dovrà eseguire 50 passi sul posto ad occhi chiusi. Verrà misurato di quanto rispetto alla posizione di origine si sarà spostato e ruotato.

Questo test permette di capire l'emisfero dominante del soggetto, in quanto ogni soggetto presenta una lunghezza del passo differente fra destra e sinistra. Tale differenza può essere accentuata in un paziente con cifoscoliosi, e permette di dare un'indicazione sull'equilibrio dinamico ad occhi chiusi.

- Test del pendolo, il paziente si trova in piedi su una sola gamba mentre l'altra viene fatta oscillare e valutano il numero di oscillazioni in 60

6.7 Trattamento

Dopo le prime sedute di valutazione, viene insegnata l'autocorrezione attiva. Il paziente viene posizionato seduto con uno specchio frontale e laterale, il terapista si posiziona dietro al paziente e lo guida, attraverso il contatto delle mani, sulle giuste spinte da fare in maniera attiva per raggiungere la corretta postura.

Inizialmente si avrà aiuto del feedback visivo dato dagli specchi, con l'obiettivo di eliminarlo gradualmente [16].

L'autocorrezione è specifica per ogni paziente, in caso di paziente con ipercifosi ci si concentra maggiormente sul raggiungimento di una correzione tale da ripristinare la corretta fisiologia delle curve su tutti e tre i piani spaziali. In particolare, si lavora sulle zone individuate come rigide durante l'esame obiettivo, senza trascurare gli altri piani.

Primariamente l'autocorrezione parte dalla consapevolezza del paziente sul piano frontale, dopodiché si passa al piano sagittale.

Una volta che il soggetto ha raggiunto un certo grado di autonomia nell'eseguire l'autocorrezione, il terapista proporrà una serie di esercizi, tenendo conto degli obiettivi e dei deficit del paziente emersi durante la valutazione.

L'obiettivo è quello di sviluppare forza in tutta quella muscolatura in grado di stabilizzare la curva (paravertebrale, addominale, cingolo scapolo-omerale).

Ogni esercizio per risultare efficace deve essere eseguito sempre in autocorrezione.

Durante la sola esecuzione dell'autocorrezione è possibile osservare:

- Miglioramento immediato dell'estetica del tronco ma anche di altre parti del corpo come testa e braccia;
- Miglioramento verso una corretta distribuzione del peso a livello articolare del rachide e articolazioni periferiche.

Gli esercizi vengono proposti, a seconda delle capacità dell'individuo in quel dato momento, anche su piani instabili con lo scopo di migliorare l'equilibrio del rachide sia in statica che in dinamica.

Fino a passare ad esercizi, eseguiti sempre in autocorrezione, associati a movimenti più ampi, ad esempio compiere andature come durante il cammino.

Al termine del ciclo verrà consegnato al paziente un opuscolo nel quale saranno presenti le seguenti informazioni:

- Descrizione dell'autocorrezione, con annessa immagine del rachide, sia frontale che sagittale, in cui sono presenti le relative frecce che indicano i punti precisi da cui far partire le spinte.
- Elenco degli esercizi scelti e inseriti nel piano terapeutico, disposti in ordine di difficoltà crescente, con relativa descrizione sull'esecuzione e della posologia con annessa immagine stilizzata del corretto movimento da eseguire.
- Alla fine, è presente uno spazio per indicare eventuali note e consigli sul come inserire l'autocorrezione nelle diverse situazioni della vita quotidiana, con l'obiettivo di normalizzare la postura corretta.

L'opuscolo viene realizzato attraverso un programma creato da SEAS, www.scoliosismanager.it, in cui è presente una vastissima quantità di esercizi per ogni tipo di problematica e deficit che si vuole migliorare (rinforzo, allungamento, coordinazione). In maniera tale che il terapeuta possa scegliere la batteria di esercizi più adeguati al paziente [16].

Il terapeuta durante il ciclo spiega l'autocorrezione e ogni esercizio proposto al paziente, facendo attenzione che siano svolti in maniera corretta.

Terminato il ciclo di trattamento con il terapeuta, il paziente dovrà svolgere in maniera autonoma a casa gli esercizi inseriti nel piano di trattamento secondo la posologia impostata dal fisioterapeuta, fino alla prossima visita di controllo solitamente stimata in 6 mesi, ma che può variare per diversi fattori come, per esempio, il margine di crescita del paziente.

6.8 Raccolta Dati

Di seguito sono riportati i dati relativi ai 10 pazienti inseriti nello studio raccolti durante la visita fisiatrica e le sedute di trattamento con il fisioterapeuta.

Per ogni paziente vengono riportati i valori delle frecce prima l'inizio del trattamento, T0, e alla conclusione del ciclo di trattamento, T1. Inoltre, per ogni freccia viene riportato il range di valori fisiologici.

Paziente n. 1

Nome e Cognome: L.B.

Sesso: M

Età presa in carico: 13 1/2

Risser: 2

Corsetto: No

| FRECCE | T0 | T1 (6 mesi) | FISIOLOGICO |
|-----------------------|-------|-------------|--------------|
| NUCA | 0 | 0,5 | 0-20 |
| CERVICALE | 40 | 50 | 40-50 |
| C7 | 35 | 40 | 30-45 |
| DORSALE (di contatto) | D5-D6 | D4-D5-D6 | D5-D6 |
| D12 | 70 | 70 | 20-30 |
| L3 | 60 | 90 | 30-45 |
| S2 | 10 | 50 | 0-15 |



Figura 23 Paziente L.B. in posizione seduta proiezione posteriore e laterale.

Paziente n. 2

Nome e Cognome: L.S.

Sesso: M

Età presa in carico: 15 1/2

Risser: 3/4

Corsetto: No

| FRECCE | T0 | T1 (anno) | FISIOLOGICO |
|-----------------------|-----------|------------------|--------------------|
| NUCA | 20 | 20 | 0-20 |
| CERVICALE | 80 | 70 | 40-50 |
| C7 | 60 | 60 | 30-45 |
| DORSALE (di contatto) | 0 | 0 | D5-D6 |
| D12 | 0 | 0 | 20-30 |
| L3 | 80 | 50 | 30-45 |
| S2 | 50 | 20 | 0-15 |



Figura 23 Paziente L.S. in posizione seduta proiezione posteriore e laterale.

Paziente n.3

Nome e Cognome: A.F.

Sesso: M

Età presa in carico: 14

Risser: 4+

Corsetto: Lapadula-Sibilla

| FRECCE | T0 | T1 (3 mesi) | FISIOLOGICO |
|-----------------------|-------|-------------|--------------|
| NUCA | 80 | 90 | 0-20 |
| CERVICALE | 110 | 100 | 40-50 |
| C7 | 90 | 80 | 30-45 |
| DORSALE (di contatto) | D5-D6 | D7-D8 | D5-D6 |
| D12 | 40 | 60 | 20-30 |
| L3 | 70 | 70 | 30-45 |
| S2 | 40 | 50 | 0-15 |

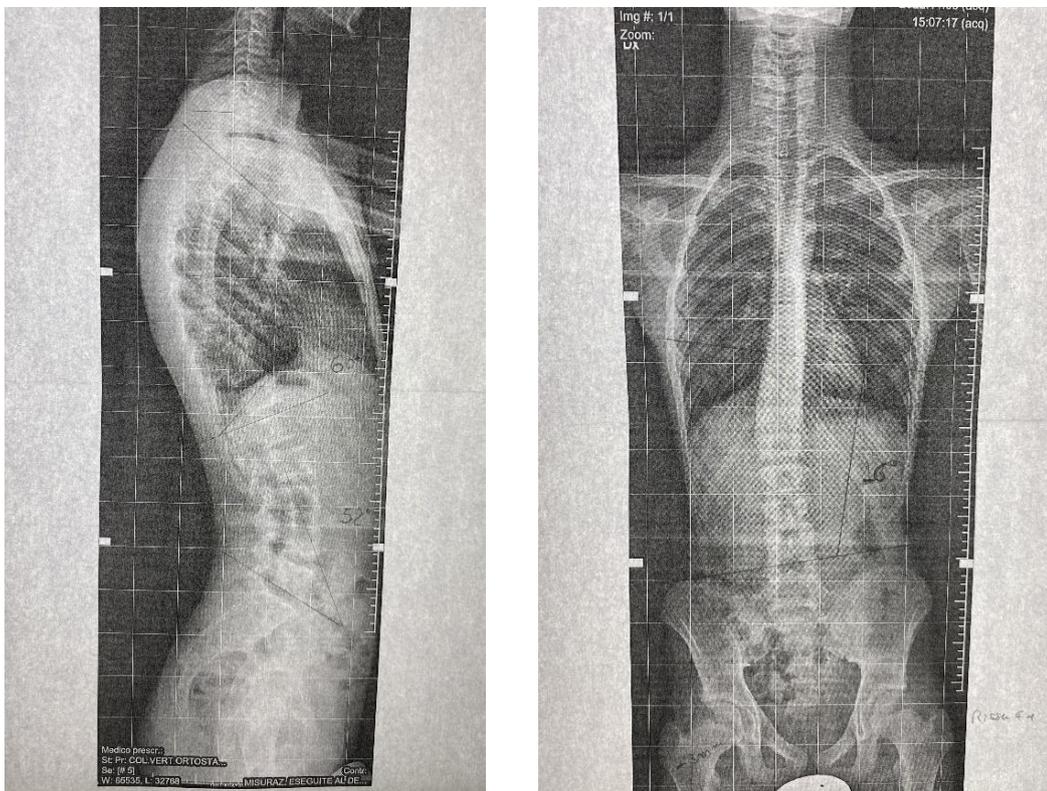


Figura 24 Immagini radiografiche in proiezione laterale e frontale del paziente A.F.



Figura 25 Immagine sopra paziente A.F. stazione eretta in proiezione posteriore, immagine sotto paziente A.F. flessione anteriore in proiezione laterale.

Paziente n.4

Nome e Cognome: G.C.

Sesso: F

Età presa in carico: 14

Risser: 3+

Corsetto: No

| FRECCE | T0 | T1 (6 mesi) | FISIOLOGICO |
|--------------------------|-----------|--------------------|--------------------|
| NUCA | 30 | | 0-20 |
| CERVICALE | 50 | | 40-50 |
| C7 | 25 | | 30-45 |
| DORSALE (di contatto) | / | | D5-D6 |
| D12 | 40 | | 20-30 |
| L3 | 50 | | 30-45 |
| S2 | 30 | | 0-15 |

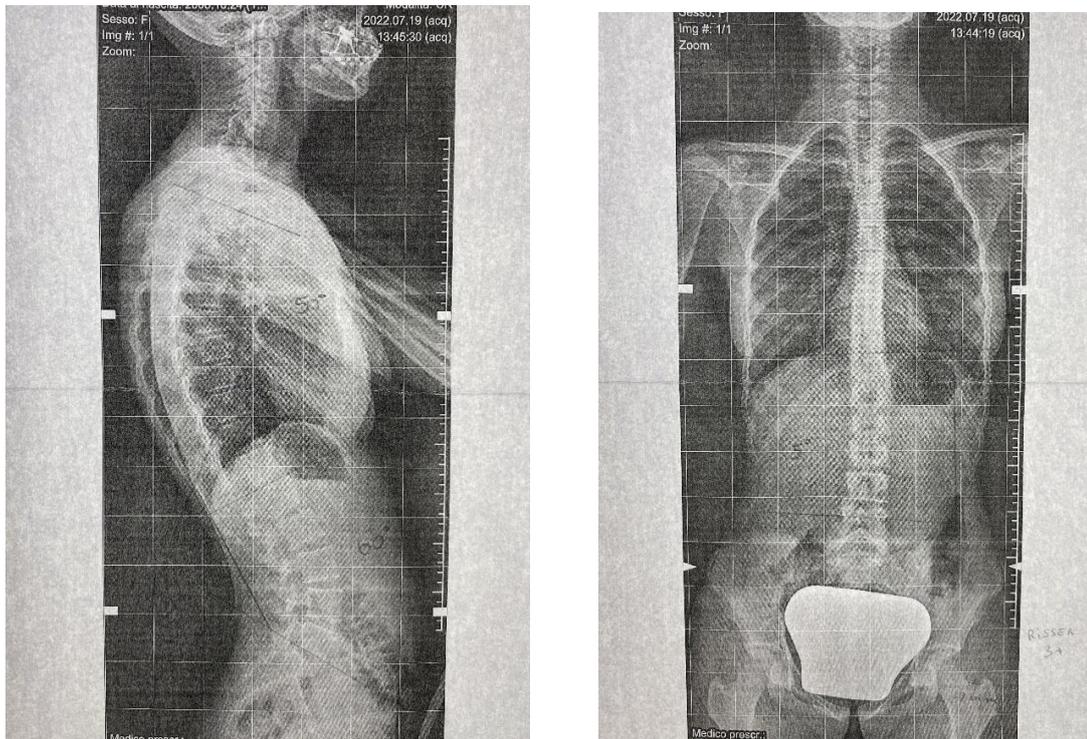


Figura 26 Immagini radiografiche in proiezione laterale e frontale del paziente G.C.



Figura 27 Immagine sopra paziente G.C. stazione eretta in proiezione laterale, immagine sotto paziente G.C. stazione eretta in proiezione posteriore.

Paziente n.5

Nome e Cognome: A.R.

Sesso: M

Età presa in carico: 17

Risser: 3+

Corsetto: No

| FRECCE | T0 | T1 (6 mesi) | FISIOLOGICO |
|-----------------------|-------|-------------|--------------|
| NUCA | 20 | | 0-20 |
| CERVICALE | 50 | | 40-50 |
| C7 | 35 | | 30-45 |
| DORSALE (di contatto) | D6-D9 | | D5-D6 |
| D12 | 10 | | 20-30 |
| L3 | 20 | | 30-45 |
| S2 | 10 | | 0-15 |

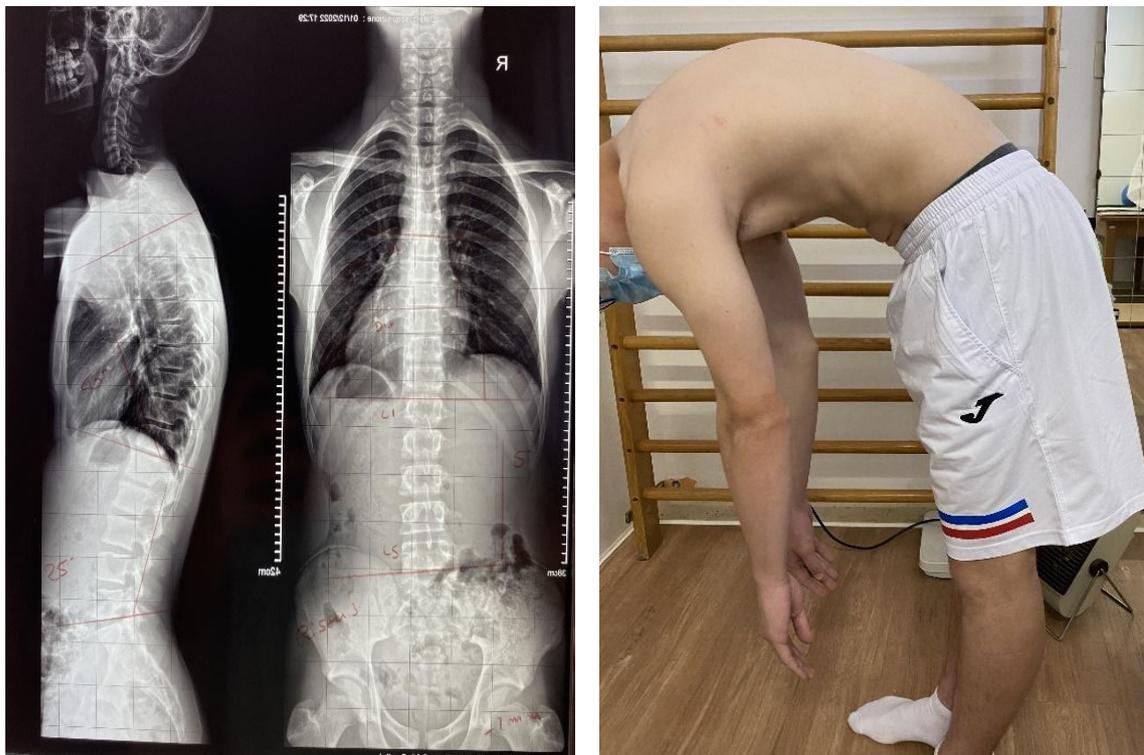


Figura 28 A sinistra immagini radiografiche paziente A.R., a destra paziente A.R flessione anteriore in proiezione laterale.



Figura 29 Immagine sopra paziente A.R. stazione eretta in proiezione laterale, immagine sotto paziente A.R. stazione eretta in proiezione posteriore.

Paziente n.6

Nome e Cognome: A.C.

Sesso: M

Età presa in carico: 15

Risser: 0+

Corsetto: No

| FRECCE | T0 | T1 (1 anno) | FISIOLOGICO |
|--------------------------|-----------|--------------------|--------------------|
| NUCA | 30 | 20 | 0-20 |
| CERVICALE | 60 | 45 | 40-50 |
| C7 | 60 | 40 | 30-45 |
| DORSALE (di contatto) | / | / | D5-D6 |
| D12 | 50 | 35 | 20-30 |
| L3 | 40 | 40 | 30-45 |
| S2 | 25 | 20 | 0-15 |



Figura 30 A sinistra paziente A.C. stazione eretta in proiezione posteriore, a destra paziente A.C. stazione eretta in proiezione laterale.

Paziente n.7

Nome e Cognome: L.B.

Sesso: M

Età presa in carico: 14

Risser: 2/3

Corsetto: No

| FRECCE | T0 | T1 (6 mesi) | FISIOLOGICO |
|--------------------------|-----------|--------------------|--------------------|
| NUCA | 35 | 25 | 0-20 |
| CERVICALE | 65 | 50 | 40-50 |
| C7 | 50 | 40 | 30-45 |
| DORSALE (di contatto) | | | D5-D6 |
| D12 | 0 | 10 | 20-30 |
| L3 | 50 | 45 | 30-45 |
| S2 | 0 | 0 | 0-15 |



Figura 31 A sinistra immagine radiografica paziente L.B., a destra paziente L.B. flessione anteriore in proiezione laterale.



Figura 32 Sopra paziente L.B. stazione eretta in proiezione laterale, sotto paziente L.B. stazione eretta in proiezione posteriore

Paziente n.8

Nome e Cognome: A.L.

Sesso: M

Età presa in carico: 16

Risser: 3

Corsetto: No

| FRECCE | T0 | T1 (6 mesi) | FISIOLOGICO |
|-----------------------|-----------|--------------------|--------------------|
| NUCA | 25 | | 0-20 |
| CERVICALE | 40 | | 40-50 |
| C7 | 35 | | 30-45 |
| DORSALE (di contatto) | / | | D5-D6 |
| D12 | 0 | | 20-30 |
| L3 | 50 | | 30-45 |
| S2 | 0 | | 0-15 |



Figura 33 A sinistra paziente A.L. posizione seduta in proiezione laterale, a destra paziente L.B. posizione seduta in proiezione posteriore.

Paziente n.9

Nome e Cognome: E.S.

Sesso: M

Età presa in carico: 14

Risser: 4+

Corsetto: No

| FRECCE | T0 | T1 (6 mesi) | FISIOLOGICO |
|--------------------------|-----------|--------------------|--------------------|
| NUCA | 10 | 0 | 0-20 |
| CERVICALE | 35 | 30 | 40-50 |
| C7 | 50 | 20 | 30-45 |
| DORSALE (di contatto) | 0 | 0 | D5-D6 |
| D12 | 40 | 30 | 20-30 |
| L3 | 55 | 35 | 30-45 |
| S2 | 0 | 0 | 0-15 |



Figura 33 A sinistra paziente E.S. posizione seduta in proiezione posteriore, a destra paziente E.S. posizione seduta in proiezione laterale

Paziente n.10

Nome e Cognome: C.L.

Sesso: M

Età presa in carico: 15

Risser: 0/1

Corsetto: No

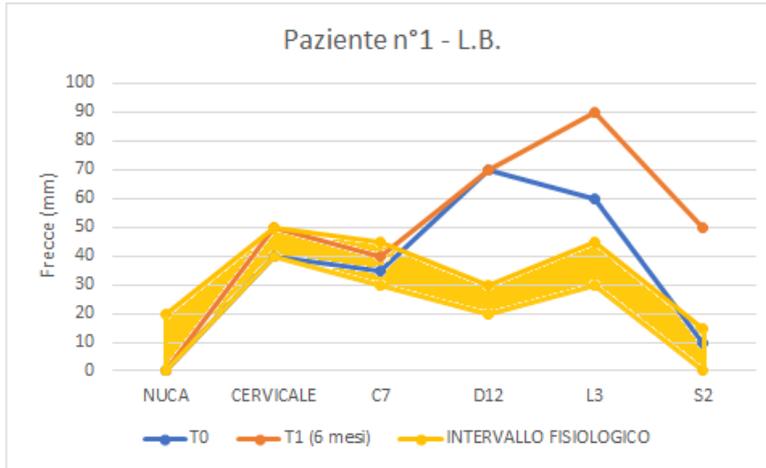
| FRECCE | T0 | T1 (6 mesi) | FISIOLOGICO |
|-----------------------|-------|-------------|--------------|
| NUCA | 30 | 20 | 0-20 |
| CERVICALE | 55 | 45 | 40-50 |
| C7 | 50 | 25 | 30-45 |
| DORSALE (di contatto) | D7-D9 | D5-D6 | D5-D6 |
| D12 | 30 | 30 | 20-30 |
| L3 | 70 | 50 | 30-45 |
| S2 | 70 | 15 | 0-15 |



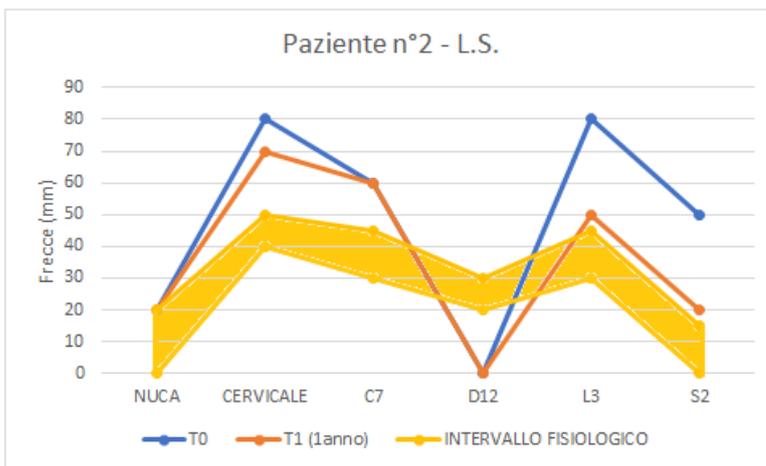
Figura 34 A sinistra paziente E.L. posizione seduta in proiezione laterale, a destra paziente E.L. stazione eretta in proiezione laterale.

6.9 Analisi Dei Dati

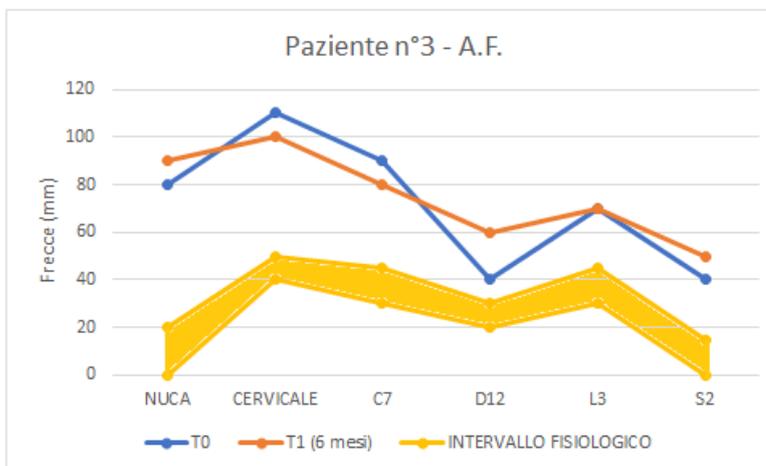
È stato possibile ottenere 7 seconde valutazioni sui 10 pazienti totali inseriti nello studio.



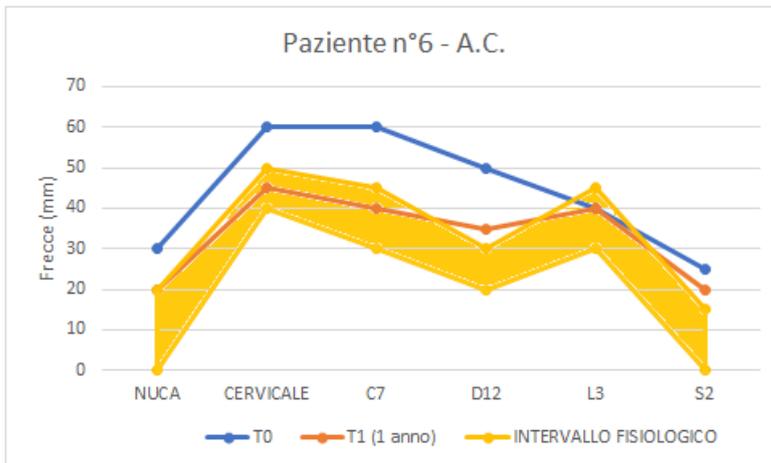
Indice Sagittale
(C7+L3) > 95
T0 = 35 + 60 = 95
T1 = 40 + 90 = 130



Indice Sagittale
(C7+L3) > 95
T0 = 60 + 80 = 140
T1 = 60 + 50 = 110



Indice Sagittale
(C7+L3) > 95
T0 = 90 + 70 = 160
T1 = 80 + 70 = 150

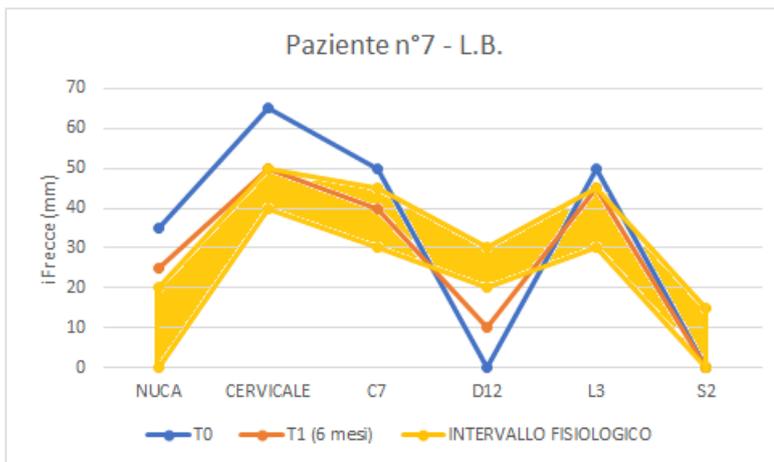


Indice Sagittale

(C7+L3) > 95

T0 = 60 + 40 = 100

T1 = 40 + 40 = 80

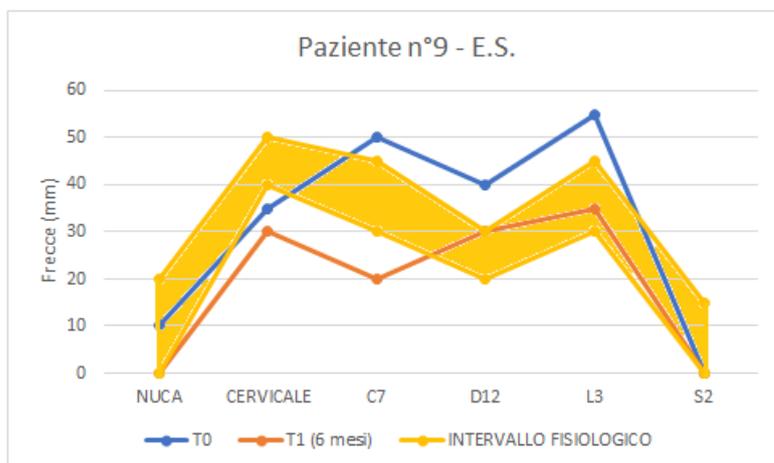


Indice Sagittale

(C7+L3) > 95

T0 = 50 + 50 = 100

T1 = 40 + 45 = 85

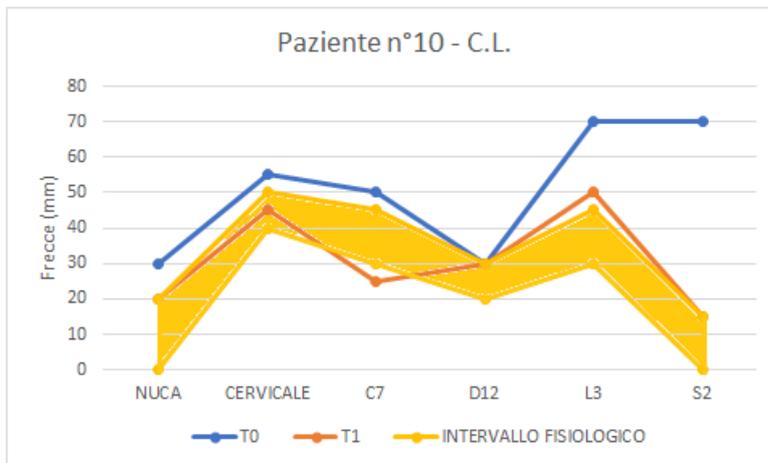


Indice Sagittale

(C7+L3) > 95

T0 = 50 + 55 = 105

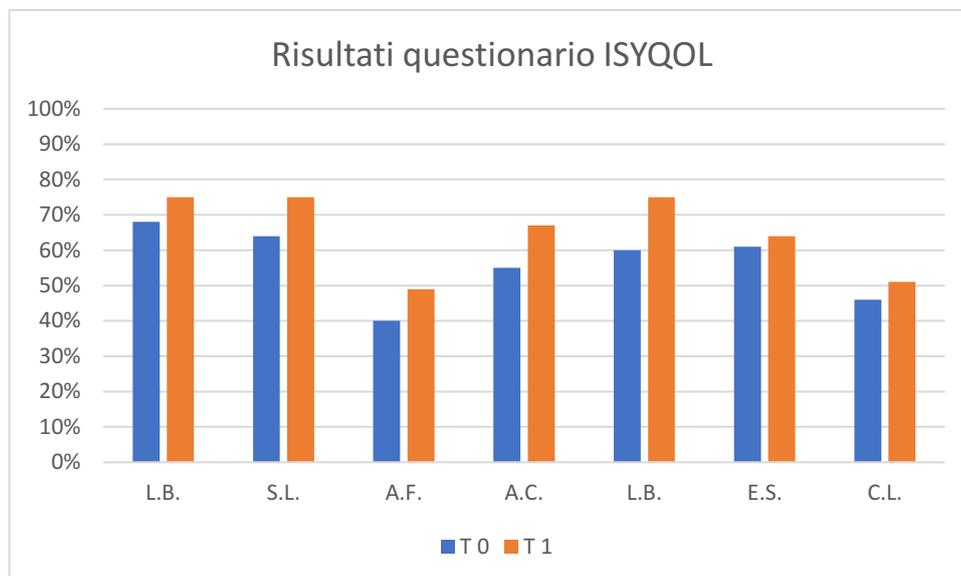
T1 = 20 + 35 = 55



Indice Sagittale
(C7+L3) > 95
T0 = 50 + 70 = 120
T1 = 25 + 50 = 75

In 6 pazienti su 7, il trattamento ha indotto un generale miglioramento o mantenimento delle curve sul piano sagittale, risultato molto importante considerando l'evoluzione negativa della patologia, soprattutto, in soggetti con Risser inferiore a 3.

L'indice Sagittale, che quantifica il rischio di ipercifosi alla seconda valutazione, è migliorato in 6 pazienti su 7, e in alcuni soggetti è sceso sotto il limite di 95.



Nella popolazione di studio in T1 è stato osservato un aumento della percentuale ottenuta dal questionario ISYQOL rispetto a T0. Pertanto, i pazienti hanno acquisito una miglior consapevolezza delle proprie condizioni e una migliore gestione della malattia con una conseguente riduzione dell'impatto psicologico creato dalla condizione patologica.

Capitolo 7

Conclusioni

Nello studio è stata osservata e verificata l'efficacia dell'approccio SEAS nel contrastare l'evoluzione negativa dell'ipercifosi. Per valutare l'andamento delle curve sul piano sagittale sono state prese in considerazione due misure di outcome:

- Variazione misurazioni delle frecce tramite l'utilizzo del filo a piombo;
- Variazione del Sagittal Index.

Nello studio sono stati inclusi 10 pazienti, dei quali per 7 è stato possibile ottenere una seconda rivalutazione. Mentre, per i 3 restanti sarà possibile una seconda rivalutazione dopo circa 6 mesi dalla fine del primo ciclo di trattamento.

Dall'analisi dei dati raccolti emerge una tendenza al miglioramento verso parametri fisiologici o, comunque, un arresto della progressione negativa rispetto alla prima valutazione. Dato molto positivo considerando la tipologia di soggetti presi in esame, ovvero nel pieno dello sviluppo di crescita, in cui il rachide risulta facilmente malleabile e il rischio di peggioramento delle curve è molto elevato.

Per monitorare la qualità della vita dei pazienti prima e dopo il trattamento è stato utilizzato il questionario ISYQOL, il quale ha permesso di osservare un miglioramento generale della percezione da parte dei pazienti. Il questionario ha evidenziato come una corretta attuazione del piano di trattamento da parte del paziente fornisce una miglior consapevolezza della problematica vertebrale di quest'ultimo. Inoltre, permette al paziente di avere una maggior fiducia sulla propria condizione in vista dell'età adulta.

Il numero ridotto di casi su cui è stato possibile ottenere una seconda rivalutazione rappresenta un limite di qualità dello studio, tali dati però possono fornire un'indicazione sull'efficacia del trattamento fisioterapico.

Bibliografia E Sitografia

- [1] A. Neumann, D. (2019). *Chinesiologia del sistema muscoloscheletrico*. Piccin Nuova Libreria S.p.A.
- [2] Marketos, S. G., & Skiadas, P. K. (1999). Galen: a pioneer of spine research. *Spine*, 24(22), 2358–2362. <https://doi.org/10.1097/00007632-199911150-0> (Neumann, 2019)_(Neumann, 2019) (1)0012
- [3] Legaye, J., Duval-Beaupère, G., Hecquet, J., & Marty, C. (1998). Pelvic incidence: a fundamental pelvic parameter for three-dimensional regulation of spinal sagittal curves. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 7(2), 99–103. <https://doi.org/10.1007/s005860050038>
- [4] *Ipercifosi - dorso curvo.* (s.d.-c). <https://www.gss.it/gss/ipercifosi/dorsocurvo.htm>
- [5] Dhulse, P., & Kurian, B. (2023). Kyphoscoliosis: clinical image. *The Pan African medical journal*, 44, 64. <https://doi.org/10.11604/pamj.2023.44.64.38840>
- [6] Roussouly, P., & Pinheiro-Franco, J. L. (2011). Biomechanical analysis of the spino-pelvic organization and adaptation in pathology. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 20 Suppl 5(Suppl 5), 609–618. <https://doi.org/10.1007/s00586-011-1928-x>
- [7] Wang, W., Pei, B., Wu, S., Lu, D., He, P., Ma, C., & Wu, X. (2022). Biomechanical responses of human lumbar spine and pelvis according to the Roussouly classification. *PloS one*, 17(7), e0266954. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266954>
- [8] Roussouly, P., & Pinheiro-Franco, J. L. (2011). Sagittal parameters of the spine: biomechanical approach. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 20 Suppl 5(Suppl 5), 578–585. <https://doi.org/10.1007/s00586-011-1924-1>

- [9] Koelé, M. C., Lems, W. F., & Willems, H. C. (2020). The Clinical Relevance of Hyperkyphosis: A Narrative Review. *Frontiers in endocrinology*, *11*, 5. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00005>
- [10] *Scoliometro di Bunnell*. (s.d.-b). GSS - Gruppo di Studio della Scoliosi e delle patologie vertebrali. <http://new.gss.it/notizie/arcometro.htm>
- [11] Romano, M., Negrini, A., Parzini, S., Tavernaro, M., Zaina, F., Donzelli, S., & Negrini, S. (2015). SEAS (Scientific Exercises Approach to Scoliosis): a modern and effective evidence based approach to physiotherapeutic specific scoliosis exercises. *Scoliosis*, *10*, 3. <https://doi.org/10.1186/s13013-014-0027-2>
- [12] Caronni, A., Donzelli, S., Zaina, F., & Negrini, S. (2019). The Italian Spine Youth Quality of Life questionnaire measures health-related quality of life of adolescents with spinal deformities better than the reference standard, the Scoliosis Research Society 22 questionnaire. *Clinical rehabilitation*, *33*(8), 1404–1415. <https://doi.org/10.1177/0269215519842246>
- [13] L'approccio di ISICO alle deformità vertebrali sulle base delle attuali conoscenze scientifiche. <https://www.isico.it/wp-content/uploads/2022/06/approccio-italiano.pdf>
- [14] Zaina, F., Donzelli, S., Lusini, M., & Negrini, S. (2012). How to measure kyphosis in everyday clinical practice: a reliability study on different methods. *Studies in health technology and informatics*, *176*, 264–267.
- [15] F Zaina, S Atanasio, C Ferraro, C Fusco, A Negrini, M Romano, S Negrini (Milano, Padova). *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 2009;45(4); 595-603
- [16] Romano, M., Negrini, A., Parzini, S. *et al.* SEAS (Approccio con esercizi scientifici alla scoliosi): un approccio moderno ed efficace basato sull'evidenza per esercizi fisioterapici specifici per la scoliosi. *Scoliosi* **10**, 3 (2015). <https://doi.org/10.1186/s13013-014-0027-2>
- [17] Zaina, F., Atanasio, S., & Negrini, S. (2008). Clinical evaluation of scoliosis during growth: description and reliability. *Studies in health technology and informatics*, *135*, 125–138.

- [18] Slattery, C., & Verma, K. (2018). Classification in Brief: SRS-Schwab Classification of Adult Spinal Deformity. *Clinical orthopaedics and related research*, 476(9), 1890–1894. <https://doi.org/10.1007/s11999.00000000000000264>
- [19] 7 ° Documento Di Consenso SOSORT: Trattamento Conservativo Della Cifosi Idiopatica E Di Scheuermann - Google Search, n.d.)
- [20] *Ipercifosi - dorso curvo* [Immagine]. (s.d.-b). <https://www.gss.it/gss/ipercifosi/dorsocurvo.htm>
- [21] *Le curve fisiologiche della colonna e l'allineamento posturale - Alassio Salute* [Immagine]. (s.d.-a). Alassio Salute. <https://www.alassiosalute.it/comunicare-salute/le-curve-fisiologiche-della-colonna-e-lallineamento-posturale/1788/>
- [22] *Qual è la postura corretta? - Osteopata Simonetta Alibrandi* [Immagine]. (s.d.-a). Osteopata Simonetta Alibrandi. <https://osteopataaroma.com/simonetta-alibrandi-osteopata-la-corretta-postura/>
- [23] *ORIZZONTI POSTURALI - La colonna vertebrale (parte 1) - FIF | Federazione Italiana Fitness - Riconosciuto CONI* [Immagine]. (s.d.). HOME - FIF | Federazione Italiana Fitness - Riconosciuto CONI. <https://www.fif.it/fitness-news/item/315-orizzonti-posturali-colonna-vertebrale-parte-1.html>
- [24] *Scoliometro di Bunnell* [Immagine]. (s.d.-a). GSS - Gruppo di Studi della Scoliosi e delle patologie vertebrali. <http://new.gss.it/notizie/arcometro.htm>
- [25] *Corsetto Milwaukee* [Immagine]. (s.d.). Soluzioni su Misura in Puglia - Officine Ortopediche Orthogea. <https://www.orthogea.com/wp-content/uploads/2019/05/Corsetto-Milwaukee-3-e1558516005335.jpg>
- [26] *Corsetto Boston* [Immagine]. (s.d.). <https://www.itop.it/dispositivi-ortopedici-su-misura/corsetto-tipo-boston/>
- [27] *Corsetto Lionese - Officine Ortopediche Orthogea* [Immagine]. (s.d.). Officine Ortopediche Orthogea. <https://www.orthogea.com/product-detail/corsetto-lionese/>
- [28] *Corsetto Maguelone* [Immagine]. (s.d.). Ortopedia Milano vendita e noleggio ausili per disabili. <https://www.centroortopedicorinascita.it/corsetti-su-misura/corsetto-maguelone.html>

[29] *Corsetto Sforzesco - Officine Ortopediche Orthogea* [Immagine]. (s.d.).
Officine Ortopediche Orthogea. [https://www.orthogea.com/product-
detail/corsetto-sforzesco/](https://www.orthogea.com/product-detail/corsetto-sforzesco/)

Ringraziamenti

Non sono uno di tante parole, sarò breve...

In primis ringrazio me stesso, per aver avuto la testardaggine e la forza di affrontare questo percorso, quando probabilmente ci credevo solo io. Traguardo frutto di tanti tanti sacrifici e voglia di diventare una persona diversa da come sono entrato, più matura e responsabile.

Ringrazio la mia relatrice, Paola, che si è resa sempre disponibile nel chiarire ogni mio minimo dubbio e di aver sempre dimostrato grande entusiasmo per il mio progetto.

Ringrazio la mia correlatrice, Valeria, per aver avuto la pazienza di guidarmi nello svolgimento di tutto il progetto, nel fornirmi tutto il materiale necessario per fare un ottimo lavoro, nell'insegnarmi i trucchi del mestiere, nell'insegnarmi come rapportarmi in maniera corretta con il paziente e di rendermi sempre pienamente partecipe del trattamento.

Ringrazio Michela, per essersi resa sempre disponibile per ogni mio dubbio riguardante la tesi, e per essere stato un tutor esemplare in questo fantastico percorso, soprattutto nel mettermi alla prova e nel darmi la fiducia necessaria per mettermi in gioco.

Ringrazio la mia cicciola, per essere stata la mia ancora nei momenti più complicati, in cui hai avuto la pazienza di starmi vicino e di darmi la forza di reagire quando ci sono state situazioni che mi hanno completamente fatto dubitare di me stesso e del percorso

che stavo affrontando. Grazie per aver avuto la pazienza di seguirmi, di spronarmi e di aiutarmi nello scrivere nel migliore dei modi questa tesi. Spero che questo traguardo sia l'inizio di un nuovo percorso insieme. Con te ringrazio tutta la tua famiglia, mi avete fatto sempre sentire parte di voi e non come un ospite, dandomi sempre un conforto e un consiglio in più.

Ringrazio tutti i miei amici, che mi sono stati vicini nonostante questo maledetto test non riuscivo passarli, ma mi hanno sempre motivato nel lavorare e farsi il mazzo per ciò che si crede. Soprattutto per avermi reso questo percorso il più leggero possibile, strappandomi tanti sorrisi, risate e momenti indelebili.

Ringrazio tutta Emiliano, Paola ed Elisa, per essermi stati vicino in un momento per me drammatico e di avermi accolto come uno di voi senza farmi la minima domanda, ve ne sarò sempre grato.

Infine, voglio ringraziare tutta la mia famiglia, ma in particolare vorrei ringraziare mio fratello, Lorenzo, per essersi preso senza dire niente di oneri e responsabilità nei miei confronti, che non erano di tua competenza, ma comunque te li sei presi senza dire una parola, fondamentali per permettermi di portare al termine questo percorso, GRAZIE.

