



Università degli Studi di Padova

CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA
PRESIDENTE: *Ch.mo Prof. Raffaele De Caro*

TESI DI LAUREA

**IL TRATTAMENTO RIABILITATIVO DI PAZIENTI CON LESIONE
MIDOLLARE INCOMPLETA: REVISIONE DELLA LETTERATURA E
PARERE DEGLI ESPERTI**

(Treatment and rehabilitation procedures for incomplete spinal cord injury.
Literature review and professional opinions)

RELATORE: Dott.ssa Anna Pilat

Correlatore: Dott.ssa Paola Targa

LAUREANDA: Sara Codato

Anno Accademico 2015-2016

INDICE

RIASSUNTO

SUMMARY

INTRODUZIONE.....pag.1

CAPITOLO 1

1.1 Classificazioni delle lesioni midollari.....pag.3

1.2 Evoluzione clinica del trauma midollare in relazione alla gravità della lesione.....pag.3

1.3 Quadri clinici della mielolesione.....pag.5

1.4 Segni e sintomi.....pag.6

1.5 Diagnosi e valutazione clinica della gravità della lesione midollare.....pag.7

1.6 La riabilitazione della lesione in rapporto alla gravità della lesione.....pag.9

CAPITOLO 2: MATERIALI E METODI

2.1 La ricerca bibliografica.....pag.11

2.2 Parole chiave, stringhe di ricerca, criteri di inclusione ed esclusione.....pag.11

2.4 La costruzione di un questionario per le Unità Spinali.....pag.12

CAPITOLO 3: RISULTATI

3.1 Risultati della ricerca bibliografica.....pag.13

3.1.1 Considerazioni in relazione all'attuazione di studi e alle proposte di ricerca riguardo la lesione midollare.....pag.14

3.1.2 Le caratteristiche dei quadri clinici in relazione alla gravità della lesione.....pag.16

3.1.3 Il tempo dedicato alla riabilitazione della lesione midollare in rapporto alla gravità di quest'ultima.....pag.18

3.1.4 La fase riabilitativa correlata alla gravità di lesione.....pag.21

3.1.5 La fase cronica: correlazione tra la riabilitazione e la gravità della lesione...pag.29

3.2 Risultati del questionario.....pag.32

CAPITOLO 4: DISCUSSIONE

4.1 Discussione della letteratura.....pag.35

4.1.1 Considerazioni in relazione all'attuazione di studi e alle proposte di ricerca riguardo la lesione midollare.....pag.35

4.1.2 Le caratteristiche dei quadri clinici in relazione alla gravità della lesione.....pag.36

4.1.3 Il tempo dedicato alla riabilitazione della lesione midollare in rapporto alla gravità di quest'ultima.....	<i>pag.37</i>
4.1.4 La fase riabilitativa correlata alla gravità di lesione.....	<i>pag.38</i>
4.1.5 La fase cronica: correlazione tra la riabilitazione e la gravità della lesione...	<i>pag.40</i>
4.2 Parere degli esperti.....	<i>pag.42</i>
CAPITOLO 5: CONCLUSIONI.....	<i>pag.45</i>

BIBLIOGRAFIA

ALLEGATI

ALLEGATO 1: Flow chart della selezione degli articoli

ALLEGATO 2: Caratteristiche degli articoli selezionati

ALLEGATO 3: Questionario

RIASSUNTO

OBIETTIVI: verificare l'esistenza di linee guida o protocolli riabilitativi per le lesioni midollari, eventualmente distinti per lesioni incomplete e complete; comprendere come l'incompletezza della lesione influisce nell'outcome funzionale; individuare studi che forniscano evidenze sul miglior trattamento da attuare in relazione alla gravità della lesione; valutare il parere degli esperti riguardo il tema.

MATERIALI E METODI: ricerca bibliografica nei principali database scientifici (PubMed, PEDro e Cochrane Library). Selezione degli articoli in base alla lettura del titolo, dell'abstract e del full-text; revisione della letteratura. Creazione e invio alle varie Unità spinali del territorio italiano di un questionario compilabile online per i fisioterapisti che si occupano di pazienti mielolesi. Confronto tra le opinioni dei terapisti e le evidenze scientifiche.

RISULTATI: 9 articoli selezionati inizialmente, a cui ne sono stati aggiunti altri 4 tra studi e libri rintracciati tramite le referenze bibliografiche. Di questi 14 articoli: 2 sono incentrati sulla metodologia di campionamento dei pazienti, sullo stato attuale della ricerca e sulle proposte per studi futuri; 1 studia la relazione tra quadri clinici e gravità della lesione; 2 si focalizzano sul tempo dedicato alla riabilitazione in base alla gravità della lesione; 6 affrontano il tema della riabilitazione in fase acuta e subacuta e 3 in fase cronica. Sono stati ricevuti 11 questionari dal sondaggio inviato.

DISCUSSIONE: è difficile il confronto tra i due quadri di lesione, poiché negli studi analizzati il campionamento dei pazienti non sempre rispetta gli standard di suddivisione previsti in base alla gravità della lesione. Nonostante l'attenzione per la diagnosi differenziale e la consapevolezza della diversità tra la lesione completa ed incompleta, durante il trattamento riabilitativo tale distinzione difficilmente è mantenuta, se non in alcuni casi. Il parere dei fisioterapisti dimostra la stessa tendenza, evidenziando la necessità di far chiarezza riguardo al tema.

CONCLUSIONI: per le lesioni a carico del midollo la letteratura è in grado di fornire scarse ed equivocate evidenze a sostegno di interventi specifici e mirati in base alla gravità della lesione. Rimane al fisioterapista, affidandosi alla propria esperienza e conoscenza, la scelta del tipo di intervento da attuare e in che fase del percorso riabilitativo eseguirlo. Sarebbero necessari maggiori studi utilizzando criteri di inclusione ed esclusione che permettano un confronto effettivo tra le due categorie di lesione, al fine di verificare l'efficacia di interventi specifici distinti in relazione alla gravità della lesione, poiché le conoscenze in questo ambito sono al giorno d'oggi ancora insufficienti.

SUMMARY

OBJECTIVE: verifying whether there are some rehabilitative guideline or procedure for spinal cord injuries, eventually keeping a clear distinction between complete and incomplete ones; understanding how the incompleteness of the injury affect the outcome; identifying some studies, which provide scientific evidences about the best treatment that should be used in relation to the severity of injury; evaluating expert advises.

METHODOLOGY: literature research from the main scientific database (PubMed, PEDro e Cochrane Library). The literature has been selected based on the analysis of title, abstract and full-text. Moreover, an assessment questionnaire has been created and sent to Italian Spinal Units. Physiotherapists who take care about spinal cord injury patient could fill out it online, in order to compare their point of view with scientific evidences.

RESULTS: 9 articles were initially selected, then other 5 articles and books traced by references were added on previous ones. Finally, 14 articles were collected and divided by subject into six paragraphs: 2 articles are mainly focused on patient sample methodology for clinical trial, current state of science and future proposals for research in spinal cord injury topic; 2 articles concern the time spent for rehabilitation according to severity of lesion; 6 articles involve the topic of acute and sub-acute phases of rehabilitative process; and 3 articles regard chronic one. Additionally, 11 answers of the assessment questionnaire were received.

DISCUSSION: studies don't always follow standards of sampling based on severity of lesion, consequently the comparison between complete and incomplete lesion is complicated. Despite the faithfulness of the diagnosis and the consciousness about differences between complete and incomplete lesions, this distinction can be maintained only in some rehabilitative treatments. Physiotherapists' opinion shows the same trend, emphasizing the need for further clarity on this topic.

CONCLUSIONS: concerning spinal cord injury, literature is only able to provide poorly and misunderstanding evidences supporting specific interventions, which are related to the lesion severity. According to his experience and knowledge, physiotherapist has to decide the kind of rehabilitative intervention and when apply it. More studies with appropriate inclusion and exclusion criteria could allow a sharper comparison between complete and incomplete lesion to verify the validity of interventions related to lesion severity. Nowadays the knowledge in this area is not sufficient yet.

INTRODUZIONE

Ogni anno, in tutto il mondo, le vite di migliaia di persone cambiano drasticamente dopo una paralisi dovuta a una lesione midollare, sia essa di origine non traumatica (con un'incidenza del 32.5%) o traumatica (67.5%)⁽¹⁾. Si stima che la maggior parte siano uomini, con un'età media di 45 anni e che le cause più frequenti siano gli incidenti su strada e le cadute, seguite da incidenti sul lavoro⁽²⁾. In sensibile aumento, poi, vi sono le lesioni midollari incomplete⁽⁴⁹⁾ (49% di quelle di origine traumatica, 76% di quelle di origine non traumatica)⁽¹⁾⁽³⁾, che fino a qualche tempo fa erano minori o comparabili alle lesioni complete, probabilmente a causa della scarsità di prevenzione o utilizzo di dispositivi di sicurezza nei vari ambienti che comportavano un danno maggiore durante l'evento traumatico; non solo, anche il trattamento farmacologico di neuroprotezione somministrato tempestivamente al paziente ha permesso di diminuire l'impatto patologico dei meccanismi secondari del danno midollare (quali ischemia, edema e degenerazione assonale) che si formano in caso di lesione. Tutto ciò ha contribuito ad una diminuzione della mortalità e della severità della lesione, provocando un notevole aumento dei casi a cui far fronte.

Sebbene negli ultimi anni le recenti scoperte sulla neuroplasticità del midollo e i progressi tecnologici abbiano influenzato l'approccio alla patologia, le Unità Spinali italiane fanno ancora fatica a soddisfare tutti i bisogni riabilitativi, curativi e assistenziali a causa della complessità del caso che tutto il sistema si trova ad affrontare: è necessario, infatti, che gli interventi vengano attivati in maniera rapida, globale ma soprattutto che siano individualizzati per la persona coinvolta.

Il fisioterapista, il cui ruolo diventa centrale in queste situazioni, è uno tra gli operatori più presenti nella vita di queste persone e dei loro familiari (che devono affrontare, oltre alle problematiche fisiche, anche quelle psicologiche di questo cambiamento), con il compito di recuperare o riadattare delle funzioni perse, al fine di raggiungere una miglior qualità della vita e la massima autonomia possibile. La riabilitazione è, quindi, un processo molto lungo, complesso e costoso che deve prevedere un approccio multidisciplinare.

Alla luce di queste considerazioni mi sono chiesta se esistessero dei protocolli o delle linee guida riabilitative per il trattamento di tali pazienti, e in particolare visto il numero in sensibile crescita della lesione midollare incompleta, se esistesse un protocollo differenziato per le due tipologie di lesione.

La ricerca bibliografica con revisione della letteratura si è proposta di indagare l'esistenza o meno di protocolli e linee guida, che considerassero trattamenti riabilitativi diversificati per le due tipologie di lesioni (complete ed incomplete) sulla base di evidenze scientifiche. A questo proposito sono state formulate le seguenti ipotesi che hanno guidato la ricerca per poter rispondere alla domanda principale della tesi:

- 1) esistono dei criteri standard di selezione dei pazienti per l'attuazione dei trial clinici, che suddividano lesione complete ed incomplete nella conduzione degli studi?
- 2) l'incompletezza della lesione come influenza la prognosi dell'outcome funzionale?
- 3) il trattamento riabilitativo per i pazienti con lesione incompleta prevede metodiche e tempistiche differenti rispetto a quelli con lesione completa?

Inoltre, è stato creato e inviato un questionario alle maggiori Unità Spinali italiane per sondare il panorama nazionale riguardo il tema.

Questo lavoro si compone di una parte teorica di approfondimento sulle classificazioni delle lesioni midollari e sulle differenze tra lesione completa ed incompleta; l'evoluzione clinica del quadro; i segni e sintomi, e i metodi di valutazione del paziente mieloleso per la discriminazione delle lesioni incomplete. Si sono definiti, poi, i criteri di ricerca e, in seguito, una fase di revisione bibliografica della letteratura sui vari studi e review in merito al trattamento dei pazienti mielolesi considerando la completezza o l'incompletezza della lesione.

I dati ottenuti sono stati, infine, elaborati graficamente per mettere in evidenza la research question e formulare criticità e limitazioni della tesi.

CAPITOLO 1

1.1 Classificazioni delle lesioni midollari

La lesione midollare è un evento che causa un'interruzione delle vie nervose del midollo spinale con perdita delle sue funzioni, in maniera temporanea o permanente. In prima istanza possono essere classificate in base alla causa:

- 1) **Causa traumatica**, nella quale vi è un trauma vertebrale in iperflessione, iperestensione, rotazione, compressione, traslazione o dislocazione.
- 2) **Causa non traumatica**, che prevede neoplasie, patologie infiammatorie, vascolari, degenerative o congenite.⁽⁵⁾

Queste due macro categorie possono a loro volta generare due tipologie di lesione midollare, in base all'estensione del danno:

- 1) **Lesione completa**: il soggetto non è più in grado di avere né il controllo motorio, né la sensibilità al di sotto del livello della lesione. Comporta para o tetraplegia.
- 2) **Lesione incompleta**: il soggetto generalmente potrà mantenere parzialmente integre le funzioni motorie e sensitive al di sotto del neuromero lesionato. A causa della complessità del quadro, esistono diverse sindromi correlate a questo tipo di lesione.

1.2 Evoluzione clinica del trauma midollare in relazione alla gravità della lesione

L'evoluzione del danno midollare, poiché molto complesso sia dal punto di vista fisiologico che clinico, è stato suddiviso in quattro fasi principali⁽⁶⁾:

1. Nell'immediato (entro 2 ore dalla lesione) il midollo presenta un gonfiore accompagnato spesso da un'emorragia nella sede centrale (sostanza grigia) in cui le cellule iniziano fin da subito il processo di necrosi a causa del trauma meccanico o ischemico dovuto alla distruzione dei vasi, che si estende anche alla sostanza bianca.⁽⁷⁾
2. Nelle prime 48 ore post-lesione (*fase acuta*) ci possono essere una continua emorragia e un aumento dell'edema e dell'infiammazione.⁽¹²⁾ Questo stadio è in continuità con la *fase di shock spinale* che può durare circa 72 ore oppure prolungarsi fino a 6/8 settimane ed è caratterizzata dalla presenza di paralisi flaccida e anestesia, ariflessia e la comparsa di paralisi agli sfinteri. Oltre a ciò vi sono delle modificazioni metabolico-strutturali dei neuroni spinali⁽⁸⁾: i dendriti dei neuroni spinali si retraggono e alcune sinapsi degenerano dopo la lesione.⁽⁹⁾ Alcuni riflessi possono ricomparire dopo 1-3 giorni.⁽¹⁰⁾

3. La successiva è la *fase post-acuta o riabilitativa*. E' in questa fase che l'entità della lesione (completa o incompleta) diventa un fattore discriminante: nel caso di lesione incompleta si prevede un iniziale recupero anatomico-funzionale del midollo, associato ad un miglioramento generale del quadro clinico. Se, invece, la lesione è completa questa fase prevede la ricomparsa dei riflessi osteo-tendinei (iperiflessia), la comparsa della spasticità (quando la sostanza grigia è stata conservata al di sotto della lesione con conseguenti spasmi riflessi e spontanei) e della funzione automatica dell'alvo e della vescica che comporta in molti casi incontinenza.

Si può individuare, inoltre, una *fase di iperiflessia* (4 giorni-12 mesi) nella quale i riflessi osteo-tendinei e cutanei diventano iperattivi e un minimo stimolo può evocarli. Questa prevede l'instaurarsi di nuove sinapsi grazie allo sprouting dei neuroni (interneuroni, neuroni afferenti risparmiati e neuroni sovraspinali) al di sopra della lesione.⁽¹¹⁾ La qualità e il recupero funzionale dipenderanno, in larga parte, dalla varietà e dal numero degli assoni rimasti integri.⁽¹²⁾

La distinzione tra lesione completa ed incompleta è, quindi, un fattore prognostico del recupero funzionale, ed è in questa fase che diventa evidente il suo peso all'interno dell'intero processo riabilitativo. Questa, infatti, è la fase più complicata, poiché prevede l'inizio della riabilitazione, definita da *Hubertus J.A. van Hedel* come una "black box", in quanto si sa poco riguardo gli interventi specifici (e alla loro interazione) che comprendono il suo processo e rimane ancora incerto come ogni singolo intervento influisca sull'outcome finale, sebbene si possano vedere i risultati con l'aiuto di scale di valutazione quali FIM, SCIM, ISNCSCI, ecc.. Tuttavia, larga parte dei miglioramenti nelle funzioni e nelle attività è dovuta proprio all'intervento riabilitativo proposto a partire da questa fase, anche se si avverte la necessità di maggiori studi per verificare l'effettiva efficacia di ogni singolo intervento, al fine di poter selezionare quelli migliori in relazione alla gravità della lesione stessa.⁽¹³⁾

4. Infine, vi è la *fase di cronicità*, che inizia già dopo 6 mesi dall'evento: vi è una stabilizzazione della lesione che proseguirà fino a 1/2 anni, ma anche la possibilità che insorgano o peggiorino complicanze secondarie quali rischio di infezioni, flebotrombo-embolie, piaghe da decubito e altre, che diventano potenziali fattori di rischio mortali.⁽²⁾

E' in questa fase che la continuità di programmi riabilitativi ed esercizi ad hoc individualizzati per ogni paziente possono favorire e migliorare le abilità acquisite e avere un effetto preventivo sulle complicanze secondarie. Si è visto, infatti, come un

programma di esercizi mirati e controllati (indifferentemente dalla gravità della lesione) porti ad un significativo miglioramento funzionale rispetto ad un programma di esercizi autogestito dal paziente.⁽¹⁴⁾

1.3 Quadri clinici della mielolesione

In generale vi sono quattro possibili quadri clinici in base all'estensione, alla completezza o meno e al livello della lesione midollare (definito come la porzione più caudale del midollo in cui sono ancora integre le funzioni motorie e sensitive bilateralmente nel corpo). Essi sono distinti in:

1. **Tetraplegia**, che comporta la perdita della funzione motoria e/o sensitiva nei quattro arti, al tronco e agli organi pelvici. E' causata da una lesione al di sopra di T1 o al tronco encefalico e cortecchia; più alto è il livello della lesione e più il quadro risulta gravemente compromesso. La persona ha bisogno di un'assistenza personale nelle ADL.⁽¹⁵⁾
2. **Paraplegia**, caratterizzata dalla perdita della funzione motoria e/o sensitiva negli arti inferiori, al tronco e agli organi pelvici (in base alla sede di lesione), con risparmio degli arti superiori. Nella lesione midollare è associata a un danno sottostante il metamero T1: questo livello è il primo che di solito mantiene integre le funzioni della mano, e procedendo caudalmente, la lesione interessa sempre meno la muscolatura toracica e addominale, con un possibile recupero della deambulazione (assistita) per brevi distanze per le lesione ai livelli toracici più bassi come T6-T12.⁽¹⁶⁾
3. **Tetraparesi**, una paralisi incompleta dei quattro arti a causa di un danno a livello cervicale dei centri superiori;
4. **Paraparesi**, una paralisi incompleta degli arti inferiori, dovuta a lesione allocata in sede toracica o lombare.⁽²⁾

Queste ultime due, essendo il risultato di una lesione incompleta, possono presentare caratteristiche estremamente diverse all'interno della loro categoria poiché il quadro clinico che si genera è strettamente dipendente, oltre che dal livello della lesione, anche dalla sua estensione nel segmento midollare interessato. La funzione motoria e sensitiva, quindi, possono risultare pressoché simili, ma mai uguali tra due casi, così come il recupero e l'evoluzione stessa della patologia.

A questo proposito si capisce l'importanza di un programma riabilitativo che sia distinto per le due categorie di lesione (completa e incompleta), ma anche flessibile in modo che si possa adattare via via ai cambiamenti delle condizioni dei pazienti e con obiettivi

personalizzati. Per il raggiungimento di questi ultimi è fondamentale, inoltre, che vi sia una spinta motivazionale molto forte da parte di tutte le figure che intervengono nella cura e nella riabilitazione di questi pazienti, in modo che il paziente sia il primo artefice della riabilitazione: la partecipazione del soggetto al proprio percorso riabilitativo è quindi estremamente importante, con effetti positivi sull'outcome finale.⁽¹⁷⁾

Oltre a ciò, l'outcome finale che un paziente può raggiungere è influenzato da una serie di fattori individuali (età, peso, spasticità, limitazioni articolari, variazioni soggettive nell'innervazione segmentale, comorbidità, motivazione del paziente) e ambientali (sostegno familiare, stile di vita, condizioni sociali ed economiche, servizi territoriali disponibili), che risultano determinanti a parità di livello lesionale.⁽¹⁸⁾

1.4 Segni e sintomi

Una volta che la lesione midollare avviene, le fibre ascendenti e/o discendenti presenti all'interno del midollo sono interrotte, e ciò comporta un deficit della funzione motoria e/o sensitiva al di sotto del livello della lesione. I sintomi sono variabili in natura ed entità e vanno relazionati in base al tipo di lesione. In via generica si trovano i seguenti segni e sintomi, che verranno poi differenziati in base al livello neurologico della lesione: quelli più frequenti sono il deficit motorio e l'ipertono, che comportano paralisi muscolare spastica o flaccida; i deficit della propriocezione e quelli sensitivi, che rendono impossibile la percezione del calore e della pressione causando, talvolta, sensazione di parestesie. Con l'impossibilità del movimento accadono anche limitazioni articolari, contratture (uno studio ha indicato che il 66 % delle persone con lesione midollare ha almeno una contrattura rilevante ad un anno dalla lesione⁽¹⁹⁾), ipostenia e diminuzione della massa ossea (osteoporosi sotto-lesionale)⁽²⁰⁾ che può provocare fratture durante le attività della vita quotidiana.

Vi sono poi i sintomi genito-urinari (nei quali la funzione della vescica è strettamente dipendente dal livello lesionale⁽²²⁾); problematiche respiratorie (la lesione cervicale da C3 in su non permette al diaframma, ai muscoli toracici, del collo e addominali di contrarsi per la mancanza di stimoli nervosi); possibile insorgenza di insufficienza respiratoria o infezioni polmonari⁽²³⁾; sintomi neurovegetativi (iper/ipo tensione arteriosa, disreflessia autonoma)⁽²⁴⁾; problematiche di motilità intestinale⁽²⁵⁾ e regolazione della temperatura corporea (febbre frequente)⁽²⁶⁾; alterazioni cardiovascolari.^(27, 28)

Infine, il dolore è uno dei sintomi principali della lesione midollare: in uno studio del 2012 è stato ipotizzato che la lesione midollare sia la causa della sensibilizzazione

cronica nocicettiva periferica e della persistenza del potenziale d'azione spontaneo nei rami nervosi periferici. Essa indurrebbe uno stato d'ipereccitabilità persistente dei nocicettori, simile a quella che avviene con un'estesa lesione periferica, che in principio servirebbe a compensare la perdita di sensibilità nella zona "danneggiata" (risposta adattiva) ma che potrebbe trasformarsi in uno stato d'ipereccitabilità perenne (risposta maladattiva) quando la combinazione di neuroni centrali, glia e sostanze dell'infiammazione sono rilevate.⁽²⁹⁾ Nel dettaglio, in assenza di lesione spinale c'è un'elaborazione dei segnali dolorosi afferenti regolata dal cervello attraverso vie inibitorie discendenti che in caso di prolungata stimolazione nocicettiva, svolgono funzione protettiva per evitare l'instaurarsi di una sensibilizzazione centrale e del dolore neuropatico; con l'evento lesionale cessa questa capacità di protezione e il sistema spinale può reagire inviando una quantità incontrollata di stimoli nocicettivi. Il paziente soffre, quindi, di un dolore neuropatico, dalle radici nervose, che è acuto o lancinante e può essere descritto come scossa elettrica che si irradia nei dermatomeri colpiti ed è spesso accompagnato da parestesie⁽³⁰⁾; oppure di un dolore distale alla lesione, definito come acuto e lancinante, bruciante, costrittivo, trafittivo.⁽³¹⁾

Negli ultimi anni è stata stilata *l'International Spinal Cord Injury Pain Classification*, una classificazione nata per aiutare i professionisti sanitari e i ricercatori a distinguere i vari tipi di dolore che il paziente mieloleso prova.⁽²⁴⁾ In uno studio del 2003, sono state selezionate 100 persone con lesione spinale di origine traumatica per determinare la prevalenza e la severità dei diversi tipi di dolore (viscerale, muscolo-scheletrico o neuropatico) a 5 anni dalla lesione: si è riscontrato che l'81% dei soggetti soffriva di almeno un tipo di dolore, di cui il più frequente (con il 59%) era quello di origine muscolo-scheletrica, seguito da quello neuropatico, e infine, quello viscerale. Non è stata, però, trovata correlazione tra la presenza di dolore e il livello o la completezza della lesione.⁽³²⁾

1.5 Diagnosi e valutazione clinica della gravità della lesione midollare

La corretta diagnosi e valutazione clinica della lesione midollare è fondamentale per stabilire una prognosi realistica e un intervento riabilitativo che sia specifico ed efficace. Quando c'è il sospetto di una lesione midollare, infatti, se il paziente è sveglio e collaborativo, lo standard usato più comunemente per valutare e classificare il livello neurologico e l'entità della lesione è *l'International Standards for Neurological Classification of SCI o ISNCSCI (Standard Internazionale per la Classificazione Neurologica della lesione midollare)* creato dell'Associazione Americana Lesione

Spinale o ASIA in collaborazione con International Spinal Cord Society (ISCOS)⁽³³⁾. Questa valutazione neurologica va fatta ogni giorno nei primi tre giorni post-lesione: si è visto, infatti, che circa il 20% dei pazienti con una prima valutazione AIS A, possa diventare AIS B o C nei due giorni successivi⁽³⁴⁾. La scala è articolata in tre diverse aree:

1. *Sensory Grading*, che serve per valutare la sensibilità nei vari distretti corporei. È attribuito un punteggio da 0 a 2 con possibilità di inserire anche NT (non testabile).
2. *Muscle Function Grading*, cioè il punteggio motorio ottenuto sulla base della valutazione neurologica della forza muscolare nei muscoli chiave. È attribuito un punteggio da 0 a 5 con la possibilità di inserire un ulteriore dato NT (non testabile).
3. *AIS (ASIA Impairment Scale)*, per stabilire la disabilità. In questo caso non è attribuito un punteggio, ma delle lettere (dalla A alla E) così suddivise:

A= Completa: nessuna sensibilità o funzione motoria è preservata nel segmento sacrale S4-5;

B= Motoria Completa, Sensoriale Incompleta: la funzione sensitiva (ma non quella motoria) è preservata al di sotto del livello di lesione e include i segmenti sacrali S4-S5; nessuna funzione motoria è preservata più di tre livelli al di sotto del livello motorio in entrambi le parti del corpo.

C= Motoria Incompleta: la funzione motoria è conservata al di sotto del livello della lesione e più della metà dei muscoli hanno un grading di forza minore di 3;

D= Motoria Incompleta: la funzione motoria è conservata al di sotto del livello lesionale, e almeno la metà dei muscoli al di sotto del danno neurologico hanno un grading di forza di 3 o superiore;

E= Normale: la funzione motoria e quella sensitiva non risultano compromesse.

Per completare tale classificazione bisogna procedere nel seguente modo: in primo luogo si valutano i primi due punti, cioè l'ISNCSCI; poi, una volta determinato il livello neurologico della lesione (NLI), che si riferisce al segmento più caudale del midollo con sensibilità e forza muscolare antigravitaria integri, si può procedere nella definizione della lesione (completa oppure incompleta).

Qualora la sospetta lesione fosse avvenuta in maniera traumatica, dopo che le condizioni cliniche del paziente sono state stabilizzate, viene eseguita una radiografia in laterale e in anteroposteriore, entrambe fondamentali per riconoscere eventuali lesioni spinali. Ad oggi, la valutazione attraverso imaging prevede anche l'utilizzo di un protocollo TC a tutto il rachide per escludere lesioni non contigue, poiché tale metodica

fornisce informazioni più dettagliate riguardo la struttura ossea e potrebbe mostrare spostamenti delle vertebre a discapito del canale midollare non visibili alla radiografia. Infine, la RMN è utilizzata nelle prime 24-72 ore post trauma (Bondurant et al., 2011)⁽³⁵⁾ per indagare danni ai tessuti molli e al midollo spinale spesso riscontrate nel livello neurologico della lesione; essa può anche fornire informazioni riguardo la causa della compressione midollare qualora fosse dubbia (ossea, prolasso discale, danno legamentoso oppure ematoma) e mostrare la presenza di edema o emorragia nella sede di lesione, correlate rispettivamente ad una lesione incompleta o completa.⁽⁵⁰⁾ Tuttavia, il miglior modo per determinare se una lesione midollare sia completa o incompleta resta lo *Standard Internazionale per la Classificazione Neurologica della lesione midollare*, che eseguito più volte nelle prime fasi post-lesione, è in grado di evidenziare in maniera accurata l'entità e il livello della lesione⁽³⁶⁾.

1.6 La riabilitazione della lesione in rapporto alla gravità della lesione

Non appena il paziente mieloleso risulta stabile clinicamente e sono state identificate le qualità della lesione (completezza/incompletezza e livello), la fase riabilitativa può iniziare. Sebbene il trattamento riabilitativo sia progettato individualmente e la gravità della lesione sia uno dei principali discriminanti per la prognosi del paziente⁽¹⁹⁾, nel progetto riabilitativo spesso si trascurava quest'ultimo fattore. Ciò che ne deriva è un percorso riabilitativo molto simile sia per la lesione completa, sia per quella incompleta⁽³⁷⁾. In letteratura la prima fase riabilitativa mira alla prevenzione delle complicanze secondarie all'evento, alla sopravvivenza del paziente, al sostegno psicologico e all'iniziale recupero funzionale. Attraverso l'attuazione di interventi specifici, di cui è stato studiato il rapporto durata-efficacia (in base alle caratteristiche del paziente e della lesione), si è giunti alla conclusione che la completezza o meno della lesione e il livello neurologico della stessa sono di per sé i fattori predittivi più forti riguardo l'outcome funzionale del paziente⁽⁴⁾. Tuttavia, sono pochi gli autori che propongono e studiano l'efficacia di interventi in base alla gravità della lesione, e talvolta i loro risultati possono essere dubbi a causa, per esempio, di un raggruppamento dei pazienti non idoneo. Per la fase cronica, il principale obiettivo è il raggiungimento/mantenimento della massima autonomia negli spostamenti, e ove possibile, la deambulazione.⁽³⁸⁾ Quest'ultima, nelle lesioni incomplete è praticata attraverso differenti scelte di intervento e strumenti. Inoltre, è stato dimostrato come anche in fase di cronicità della lesione vi possa essere un incremento delle abilità motorie.⁽³⁹⁾

CAPITOLO 2: MATERIALI E METODI

2.1 La ricerca bibliografica

E' stata condotta una ricerca bibliografica in lingua inglese utilizzando i database scientifici online PubMed, Cochrane Library e PEDro. Tale processo è stato permesso del servizio Auth-Proxy, un mezzo informatico che permette la consultazione delle banche dati e dei periodici online del sistema bibliotecario di Ateneo dell'Università di Padova, anche da fuori rete di Ateneo.

Successivamente è stata attuata una selezione manuale in diverse fasi degli articoli attraverso l'utilizzo di filtri online, la lettura del titolo, dell'abstract e del full text.

2.2 Parole chiave e stringhe di ricerca

Si è partiti da una preliminare ricerca in PubMed utilizzando le seguenti key words:

spinal cord injury, rehabilitation inserite nella stringa:

("spinal cord injuries"[MeSH Terms] OR ("spinal"[All Fields] AND "cord"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "spinal cord injuries"[All Fields] OR ("spinal"[All Fields] AND "cord"[All Fields] AND "injury"[All Fields]) OR "spinal cord injury"[All Fields]) AND ("rehabilitation"[Subheading] OR "rehabilitation"[All Fields] OR "rehabilitation"[MeSH Terms])

In seguito è stata condotta una ricerca più mirata e strutturata, avvalendosi delle parole chiave precedenti e aggiungendo “*incomplete*”, organizzandole attraverso gli operatori booleani inseriti nella stringa:

(incomplete[All Fields] AND ("spinal cord injuries"[MeSH Terms] OR ("spinal"[All Fields] AND "cord"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "spinal cord injuries"[All Fields] OR ("spinal"[All Fields] AND "cord"[All Fields] AND "injury"[All Fields]) OR "spinal cord injury"[All Fields]) AND ("rehabilitation"[Subheading] OR "rehabilitation"[All Fields] OR "rehabilitation"[MeSH Terms])) AND ((loattrfree full text"[sb] AND "loattrfull text"[sb]) AND ("2000/01/01"[PDAT] : "2016/12/31"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms] AND (English[lang] OR Italian[lang])) AND (Italian[lang] OR English[lang])

Per la ricerca nelle banche dati PEDro e Cochrane Library si sono utilizzate le seguenti key words: *spinal cord injury rehabilitation, incomplete, physiotherapy, protocol, guideline.*

Oltre alla consultazione di queste banche dati sono stati visitati i siti internet delle principali Unità spinali in Italia, di alcune associazioni italiane e straniere di mielolesione e sono stati consultati libri o parti di essi, inerenti al tema della tesi.

Per la selezione degli articoli si sono rispettati i seguenti criteri:

Criteri di inclusione	Criteri di esclusione
<ul style="list-style-type: none"> • Articoli in lingua inglese o italiana • Articoli pubblicati dal 2000 al 2016 • Studi randomizzati controllati, studi di coorte, studi prospettici, revisioni sistematiche, linee guida e protocolli. • Articoli che trattano di lesioni midollari, traumatiche e non, complete ed incomplete in esiti di paraparesi/paraplegia e tetraparesi/tetraplegia • Articoli a testo integrale che trattano della riabilitazione del paziente mieloleso. • Studi che prendessero in considerazione sia pazienti giovani sia pazienti anziani 	<ul style="list-style-type: none"> • Studi prognostici di argomento medico e farmacologico che al loro interno non contenevano alcun riferimento all'intervento riabilitativo • Non pertinenza dell'articolo al tema in seguito a lettura del titolo, dell'<i>abstract</i> o del testo integrale • <i>Full-text</i> non reperibile in alcun modo. • Studi su animali • Studi anteriori al 2000 per ciò che riguarda la riabilitazione del soggetto mieloleso

Tabella 1. Criteri di inclusione ed esclusione per la revisione bibliografica.

2.4 La costruzione di un questionario per le Unità Spinali

E' stato costruito un questionario, "QUESTIONARIO SULLE LINEE GUIDA RIABILITATIVE DEL PAZIENTE MIELOLESO", rivolto a fisioterapisti che lavorano nelle Unità spinali italiane e trattano pazienti con mielolesione, per sapere se nella loro struttura vi siano protocolli o linee guida per la riabilitazione della lesione midollare, e se questo sia differenziato per lesione complete e incomplete.

Attraverso la supervisione e l'aiuto di due figure esperte nella riabilitazione neurologica, sono state formulate 12 domande a risposta chiusa e semichiusa, seguendo i principi di brevità, chiarezza e specificità. Esse sono state suddivise nel seguente modo: 4 di argomento generale (ad esempio gli anni di esperienza) e 8 di carattere specifico per il tema trattato.

Inoltre, è stata scritta una breve introduzione sulle finalità, il tempo di compilazione e gli autori.

Il questionario è stato successivamente inviato alle varie Unità Spinali nazionali via web, utilizzando il formato del modulo autocompilabile disponibile in Google drive, in maniera completamente anonima.

I dati ottenuti sono stati analizzati utilizzando dei fogli Google abbinati ad ogni modulo.

CAPITOLO 3: RISULTATI

3.1 Risultati della ricerca bibliografica

La ricerca, condotta secondo le modalità descritte in precedenza, ha portato alla luce un totale di 10793 articoli: 10742 sono stati rintracciati su PubMed, 35 PEDro e i rimanenti 16 da Cochrane Library. Un'iniziale selezione è stata possibile grazie ai filtri automatici contenuti nel database di PubMed, impostati nel rispetto dei criteri di inclusione ed esclusione, che hanno permesso di selezionare 202 articoli da PubMed. La maggior parte di questi studi (121), tuttavia, è stata scartata dopo la lettura del titolo poiché non inerente al tema trattato dalla tesi, permettendo la selezione di 81 articoli.

Similmente per gli altri due database, vista la mancanza di filtri online così specifici, si è provveduto alla lettura del titolo, eliminando quegli studi il cui titolo denunciava chiaramente l'inadempimento ai fini della tesi: da questa selezione si sono così ricavati 8 articoli da PEDro e 6 da Cochrane Library.

In seguito alla terza selezione, che consisteva nella lettura dell'abstract, sono stati eliminati 53 articoli da PubMed, 7 da PEDro e 5 da Cochrane poiché non aderenti al tema trattato.

Un'ultima selezione ha individuato, grazie alla lettura del *full text*, un totale di 14 articoli, di cui 3 sono stati scartati in quest'ultima quarta fase poiché non erano accessibili con Auth-Proxy, probabilmente per la mancanza di accordi dell'Ateneo di Padova con tali riviste e 2 sono stati scartati perché il testo non forniva nessuna informazione aggiuntiva utile allo scopo della tesi.

Inoltre, vagliando le referenze bibliografiche di alcuni di questi studi, si è potuto rintracciare altri 3 articoli e 2 libri per lo svolgimento della tesi e inseriti perciò nel totale dei risultati. Quest'ultima aggiunta ha portato ad un risultato finale di 14 fonti tra articoli e libri (l'*allegato n°1* riporta la flow-chart del processo di selezione degli articoli). Si è deciso successivamente di suddividere gli articoli selezionati in sottogruppi, in modo da semplificare la loro analisi e renderla più chiara ed omogenea. Di seguito è riportata la suddivisione in gruppi e i relativi articoli:

Gruppi	Autore, anno e titolo degli articoli
Considerazioni in relazione all'attuazione di studi e alle proposte di ricerca riguardo la lesione midollare.	<ul style="list-style-type: none">MH Tuszynski, 2007, "<i>Guidelines for the conduct of clinical trials for spinal cord injury as developed by the ICCP Panel: clinical trial inclusion/exclusion criteria and ethics</i>"AW Heinemann, 2012, "<i>State of the science in spinal cord injury rehabilitation 2011: informing a new research agenda.</i>"

Le caratteristiche dei quadri clinici in relazione alla gravità della lesione	<ul style="list-style-type: none"> • T. Albert, 2012, <i>“Physical and rehabilitation medicine (PRM) care pathways: Spinal cord injury.”</i>
Il tempo dedicato alla riabilitazione della lesione midollare in rapporto alla gravità di quest’ultima	<ul style="list-style-type: none"> • S. Taylor-Schroeder, 2011, <i>“Physical therapy treatment time during inpatient spinal cord injury rehabilitation.”</i> • G. Whiteneck, 2012, <i>“Relationship of inpatient characteristics and rehabilitation services to outcomes following spinal cord injury: The SCIRehab Project”</i>
La fase riabilitativa correlata alla gravità della lesione	<ul style="list-style-type: none"> • S. Lotta, 1994, <i>“Riabilitazione dei traumi vertebro-midollari”</i> • D. Grundy, 2002, <i>“ABC Of Spinal Cord Injury.”</i> • Consortium of Spinal Cord Medicine 2008 <i>“Early Acute Management in Adults with Spinal Cord Injury. A clinical practice guideline for health-care professionals.”</i> • Scivoletto G, 2008, <i>“Riabilitazione e valutazione dei pazienti mielolesi: l’esperienza della Fondazione S. Lucia di Roma.”</i>, ii, 108 p. Rapporti ISTISAN 08/39 • K. Nas, 2015, <i>“Rehabilitation of spinal cord injuries”</i>, • L. A Harvey, 2016, <i>“Physiotherapy rehabilitation for people with spinal cord injuries”</i>
La fase cronica: correlazione tra la riabilitazione e la gravità della lesione.	<ul style="list-style-type: none"> • E. T. Harness, 2008, <i>“Effects of intense exercise in chronic spinal cord injury.”</i> • M. Wessels, 2010, <i>“Body weight-supported gait training for restoration of walking in people with an incomplete spinal cord injury: a systematic review.”</i> • Susan J. Harkema, 2012, <i>“Balance and Ambulation Improvements in Individuals With Chronic Incomplete Spinal Cord Injury Using Locomotor Training–Based Rehabilitation”</i>

Tabella 2. Suddivisione nei vari gruppi degli articoli rintracciati e scelti nella ricerca bibliografica.

Inoltre, si fa uso di tabelle per schematizzare le caratteristiche rilevanti degli studi considerati.

3.1.1 Considerazioni in relazione all’attuazione di studi e alle proposte di ricerca riguardo la lesione midollare.

Due diversi articoli (*M.H Tuszynski, 2007 e AW Heinemann, 2012*) affrontano la difficoltà di condurre degli studi o del produrre linee guida standardizzate riguardo la lesione midollare. Lo scopo di questi articoli è mettere in luce le problematiche principali che emergono durante l’attuazione di trial e fornire indicazioni e suggerimenti per gli studi futuri.

La lesione midollare è, come definito da *M.H Tuszynski et al. (2007)*, una sfida per la comunità medica e scientifica a causa delle sue innumerevoli sfaccettature e differenze tra i singoli casi osservati. L’autore riporta un lavoro dell’*International Campaign for Cures of Spinal Cord Injury Paralysis* o ICCP che ha sviluppato delle raccomandazioni per la conduzione di studi in merito di lesioni midollari. L’ICCP, infatti, ha esaminato i criteri che dovrebbero essere rispettati per la selezione dei pazienti e che possono influenzare, in concomitanza con altre variabili e considerazioni etiche, il piano e l’analisi dei dati dello studio. In particolare, la review di *M.H Tuszynski* analizza 12 articoli di cui solo uno fa riferimento alla differenza tra lesione midollare completa ed

incompleta (Fawcett J.W., 2007)¹ malgrado uno dei criteri scelti per l'inclusione o l'esclusione dei soggetti sia proprio la gravità della lesione, poiché l'evoluzione clinica naturale è diversa per le due categorie. Nei soggetti valutati e classificati entro 72 ore dalla lesione con *ASIA Impairment Scale*, circa il 20% dei pazienti con lesione completa (ASIA A) e più del 50% di pazienti con lesione incompleta (ASIA C o D) hanno mostrato uno spontaneo miglioramento funzionale in un anno post-lesione. Questa discrepanza si mantiene anche nella fase sub-acuta e cronica della lesione. Per tale motivo, l'autore sottolinea l'utilità di una stratificazione dei soggetti inclusi negli studi clinici (anche se questo indebolisce la validità dello studio), al fine di proporre un'analisi statistica accurata riguardo l'efficacia di un determinato intervento riabilitativo. Oltre a questo, l'inclusione nel giusto timing post-lesione, l'età del paziente, il livello, il tipo e la vastità della lesione, le comorbilità e gli interventi riabilitativi standardizzati sono criteri che dovrebbero essere rispettati per generare risultati che diano risposte interpretabili riguardo l'efficacia e la sicurezza di specifici interventi riabilitativi, in rapporto anche alla questione etica relativa alla conduzione degli studi scientifici.⁽⁴⁰⁾

La difficoltà nel fare ricerca e il bisogno di trovare delle risposte ai problemi che ci si pone di fronte a tale patologia è fortemente sentito anche in un articolo di *AW Heinemann et al.* (2012), in cui vengono riassunti gli argomenti e le raccomandazioni in merito allo *State of the science in spinal cord injury rehabilitation 2011* per attuare ricerche scientifiche riguardo le lesioni midollari nei prossimi decenni. Tuttavia, dei 12 articoli esaminati, nessuno tratta il tema della diversità tra lesione completa ed incompleta, se non che gli autori tra le molte domande ancora irrisolte, si chiedono quale sia il miglior programma riabilitativo per ogni tipo di lesione midollare in base alla gravità e al livello in cui essa avviene. Questo interrogativo resta, tuttora, solo un valido spunto per studi futuri.⁽⁴¹⁾ Ciò che emerge è, quindi, la necessità di differenziare i vari trattamenti riabilitativi, al fine di poter dare ai pazienti con lesione midollare una risposta tempestiva ai loro bisogni.

¹ “Guidelines for the conduct of clinical trials for spinal cord injury (SCI) as developed by the ICCP Panel: spontaneous recovery after spinal cord injury and statistical power needed for therapeutic clinical trials.” *Spinal Cord* 2007; 45: 190–205

Primo autore, anno di pubblicazione, nazione	Ampiezza del campione	Influenza della gravità della lesione nella ricerca scientifica	Altre problematiche riscontrate per la conduzione degli studi.	Risultati
<i>MH Tuszynski, 2007, America</i>	12 articoli, di cui 1 sostiene che la gravità della lesione sia un criterio da tenere in considerazione durante l'inclusione dei pazienti negli studi clinici.	La lesione incompleta ha un maggior recupero funzionale spontaneo rispetto alla lesione completa e ciò influisce nella scelta del campionamento per il trattamento riabilitativo.	<ul style="list-style-type: none"> •Altre caratteristiche della lesione (livello, tipologia) •Il tempo trascorso dalla lesione per l'inclusione nello studio •Caratteristiche del paziente (età, comorbilità, interventi pregressi) •Programmi riabilitativi non standardizzati 	Fornisce un'indicazione per la conduzione di futuri studi riguardo le lesioni midollari che tengano conto di specifici criteri di inclusione/esclusione. In particolare si evidenzia la differenza nel recupero spontaneo nelle lesioni complete ed incomplete suggerendo l'utilità di stratificazione dei campioni in base alla gravità di lesione
<i>AW. Heinemann, 2012, America</i>	12 articoli, di cui nessuno tratta la differenza tra lesione completa ed incompleta.	Non considerata	<ul style="list-style-type: none"> •Misure di outcome poco adatte •Network tra i professionisti sanitari poco funzionale •Non utilizzo di un approccio analitico 	Analizzando lo stato della ricerca riguardo la lesione spinale ci si propone di suggerire degli argomenti e delle raccomandazioni per le ricerche future concentrandosi su domande e interrogativi ancora irrisolti come quale sia il miglior programma riabilitativo per ogni tipo di lesione midollare in base alla gravità e al livello in cui essa avviene.

Tabella 3. I problemi riscontrati nella ricerca scientifica riguardo la lesione spinale

3.1.2 Le caratteristiche dei quadri clinici in relazione alla gravità della lesione.

Solo un articolo analizza le caratteristiche specifiche per ogni tipo di quadro clinico in base alle qualità della lesione, in particolare per ciò che riguarda la gravità di quest'ultima.

L'autore *T. Albert* (2012) riporta un documento tratto da *French Physical and Rehabilitation Medicine Society* (SOMFER) e *French Physical and Rehabilitation Medicine Federation* (FEDMER) in cui vengono analizzati 11 articoli, di cui 5 del Ministero della Sanità Francese e 6 review. Le lesioni midollari sono state prima distinte in due macro categorie (tetraplegia e paraplegia) e poi sono state ulteriormente suddivise in 5 differenti categorie:

- tetraplegia alta, livello neurologico C1-C3 con ventilazione meccanica
- tetraplegia alta livello neurologico C4-C6

- tetraplegia bassa livello neurologico C7-C8
- paraplegia alta, livello neurologico T1-T9
- paraplegia bassa, livello neurologico T10-T12, L1-L5, S1-S5

Ognuna di queste è stata analizzata secondo sei diversi parametri personali o ambientali che giustificano specifiche abilità e risorse utilizzate per il trattamento riabilitativo. In particolare l'incompletezza della lesione è una delle prime variabili prese in considerazione. Essa, infatti, è predittiva per un miglior recupero, indipendentemente dal livello della lesione^(18, 19). Tuttavia, pur essendo considerata fin dall'inizio un fattore prognostico positivo, nell'articolo non è stata differenziata dalla lesione completa per ciò che riguarda gli obiettivi del trattamento riabilitativo (e il trattamento stesso), se non per l'aumento della durata di quest'ultimo al fine di ottimizzare il recupero. La *Tabella 5* riporta in maniera sintetica il contenuto dell'articolo sopracitato.⁽¹⁸⁾

Primo autore, anno di pubblicazione, nazione	Ampiezza del campione	Risultati
<i>T. Albert, 2012, Francia</i>	11 articoli, di cui 5 documenti ufficiali del Ministero della Sanità francese e 6 review.	Descrizione delle caratteristiche dei pazienti (in relazione al livello lesionale) e degli obiettivi del trattamento riabilitativo considerando l'incompletezza della lesione un fattore che influenza positivamente il risultato finale e giustifica l'aumento della durata della riabilitazione. Tuttavia, gli obiettivi del trattamento riabilitativo sono i medesimi per entrambe le lesioni.

Tabella 4. *Le caratteristiche dei quadri clinici in relazione alla gravità della lesione.*

	Caratteristiche	Obiettivi del trattamento	Durata ospedalizzazione	Influenza della gravità della lesione
Tetraplegia alta C1-C3	Completamente o parzialmente dipendenti dalla ventilazione meccanica; completamente dipendenti nelle ADL.	Valutare, prevenire e trattare le complicanze secondarie alla lesione: mantenere la stabilità respiratoria e l'equilibrio urinario. Attuare la fisioterapia al fine di mantenere la capacità residue. Educare i caregiver.	Da 1 a 2 anni in relazione alle difficoltà incontrate nella dipendenza respiratoria.	Lesione incompleta: possibilità del recupero dell'indipendenza respiratoria e aumento della durata del trattamento riabilitativo al fine di ottimizzare il recupero.
tetraplegia alta C4-C6	Ventilazione indipendente ma con possibile tracheotomia. Dipendenza nelle ADL e possono utilizzare la carrozzina elettrica.	Valutare, prevenire e trattare le complicanze secondarie alla lesione. Garantire la massima indipendenza possibile nelle ADL. Attuare la fisioterapia al fine di mantenere la capacità residue. Educare il paziente e i caregiver. Attuare terapie di supporto (logopedia, psicoterapia, terapia occupazionale..)	Dai 9 ai 18 mesi	Lesione incompleta: possono raggiungere più alti livelli di indipendenza funzionale, che giustifica l'aumento della durata del trattamento riabilitativo.

tetraplegia bassa C7-C8	Indipendenza respiratoria con alto rischio di problemi respiratori. Possono avere parziale o totale indipendenza funzionale. Utilizzano la carrozzina manuale e all'esterno quella elettrica.	Valutare, prevenire e trattare le complicanze secondarie alla lesione. Garantire la massima indipendenza possibile nelle ADL. Attuare la fisioterapia al fine di mantenere la capacità residue. Educare il paziente e i caregiver. Attuare terapie di supporto (logopedia, psicoterapia, terapia occupazionale).	Dai 9 ai 12 mesi	Uguale a tetraplegia alta C4-C6
paraplegia alta T1-T9	Possono raggiungere l'indipendenza completa in tutte le ADL ed essere in grado di muoversi con la carrozzina manuale.	Garantire la massima indipendenza possibile nelle ADL. Attuare la fisioterapia al fine di mantenere la capacità residue. Adattare l'automobile qualora il paziente avesse la patente di guida.	Dai 4 ai 9 mesi	Uguale a tetraplegia alta C4-C6
paraplegia bassa T10-T12, L1-L5, S1-S5	Pazienti completamente indipendenti nelle ADL. Utilizzano la carrozzina manuale e per le lesioni più basse possono raggiungere il cammino con utilizzo di ortesi	Garantire la massima indipendenza possibile nelle ADL. Attuare la fisioterapia al fine di mantenere la capacità residue. Adattare l'automobile qualora il paziente avesse la patente di guida.	Dai 3 ai 6 mesi	Lesione incompleta: possono raggiungere più alti livelli di indipendenza. AIS D permette un cammino funzionale e questo giustifica un aumento della durata della riabilitazione.

Tabella 5. Schematizzazione del contenuto dell'articolo "Physical and rehabilitation medicine (PRM) care pathways: Spinal cord injury"

3.1.3 Il tempo dedicato alla riabilitazione della lesione midollare in rapporto alla gravità di quest'ultima.

Due articoli (*S.T. Schroeder, 2011* e *G. Whiteneck, 2012*) trattano il tema della quantità di tempo dedicato alla riabilitazione nella lesione midollare. Entrambi fanno riferimento alla completezza e all'incompletezza della lesione e alle caratteristiche del paziente.

Sally Taylor-Schroeder et al. (2011) si sono proposti di descrivere quali attività sono messe in atto durante l'intero processo riabilitativo e quanto tempo è dedicato ad ognuna di esse nei pazienti con lesione midollare, in rapporto alle caratteristiche della lesione. 600 pazienti (età > 12 anni) sono stati selezionati dalle Unità Spinali coinvolte nel progetto. Questi sono stati suddivisi in quattro gruppi con l'utilizzo dell'*ISNCSCI*:

- 94 soggetti con AIS D (senza distinzione del livello di lesione);
- 506 soggetti con AIS A, B, C sono stati raggruppati assieme e poi suddivisi in base al livello motorio della lesione: 132 con tetraplegia alta (C1-C4), 151 con tetraplegia bassa (C5-C8), 223 con paraplegia (T1-S5).

Questa suddivisione è stata scelta al fine di avere un raggruppamento che sia il più possibile omogeneo in termini di abilità funzionali nello stesso gruppo, ma che evidenziasse le chiare differenze dagli altri gruppi. Al termine dello studio sono stati rilevati i seguenti dati:

- il 77% della riabilitazione è stata condotta in sessioni individuali, mentre il restante 23% in gruppo;
- per i pazienti tetraplegici e paraplegici con AIS A, B, C le tre attività più frequenti in sessioni individuali sono state le stesse, ma il tempo dedicatogli è stato differente: trasferimenti (maggiormente praticati dal gruppo dei paraplegici), mobilizzazione passiva (praticata maggiormente nel gruppo dei tetraplegici C1-C4 e C5-C8) e rinforzo muscolare (soprattutto nel gruppo dei paraplegici).
- i pazienti con AIS D hanno beneficiato maggiormente di: rieducazione alla deambulazione, rinforzo muscolare ed esercizi di equilibrio;
- nelle sessioni di gruppo l'attività praticata con maggior frequenza è stata il rinforzo muscolare.

I risultati hanno evidenziato che nella pratica riabilitativa i gruppi (che differivano per gravità e livello della lesione) sono stati trattati attraverso medesimi interventi riabilitativi: tutti i gruppi hanno ricevuto tutte le attività considerate nello studio (ad esempio mobilizzazione passiva, trasferimenti, rinforzo muscolare, *etc.*), ma la quantità di tempo che gli si dedica è sostanzialmente differente. Ciò significa che in questo studio l'incompletezza o meno della lesione ha determinato la scelta di un trattamento riabilitativo differente per quel che riguarda la quantità di tempo e la frequenza dedicata agli interventi scelti, pur essendo questi ultimi uguali per entrambi i gruppi.⁽⁴²⁾

G. *Whiteneck et al.* (2012) mettono sotto esame quanto la durata della riabilitazione o un aumento delle ore dedicate ad essa, influisca sull'outcome funzionale finale alla dimissione e a un anno post-lesione, prendendo in considerazione la completezza o meno della lesione e le caratteristiche del paziente. A questo proposito (grazie al contributo di *SCIREhab Project*) 1032 pazienti (età > 12 anni) sono stati selezionati per lo studio ed è stato specificato il livello e la completezza della loro lesione attraverso ISNCSCI, che ha permesso di individuare quattro gruppi:

- 161 soggetti AIS D (senza distinzione del livello di lesione);
- 871 soggetti con AIS A, B, C sono stati raggruppati assieme e poi suddivisi in base al livello motorio della lesione: 294 con tetraplegia alta (C1-C4), 204 con

tetraplegia bassa (C5-C8), 373 con paraplegia (T1-S5).

Una delle misure di outcome utilizzate per la valutazione dei pazienti è stata la scala FIM, eseguita sia al ricovero sia alla dimissione e a un anno post-lesione. Dai risultati emerge che le sole caratteristiche della lesione e del paziente (età, genere, punteggio FIM al ricovero, *etc.*) sono dei forti fattori predittivi per la FIM alla dimissione ($R^2=0.65$) e dopo 1 anno dalla lesione ($R^2=0.51$); mentre un aumento delle ore dedicate alla riabilitazione influenza in maniera minima l'outcome ($R^2=0.05$ alla dimissione e $R^2=0.01$ a 1 anno post-lesione)². In particolare, il fattore predittivo più forte nella *motor FIM* alla dimissione e dopo 1 anno si è visto essere proprio la gravità della lesione e il suo livello (i pazienti AIS A B C hanno un punteggio minore rispetto ai pazienti AIS D). La gravità della lesione è considerata sin dall'inizio un fattore predittivo dell'outcome e la distinzione tra lesione completa ed incompleta, associata al livello della stessa, diventa fondamentale per la definizione del recupero. Tuttavia, in questo articolo non è specificato quali interventi propri di ogni disciplina riabilitativa siano stati applicati nei vari gruppi e se questi siano stati diversificati in relazione alla gravità della lesione.⁽⁴⁾

Primo autore, anno di pubblicazione, nazione	Ampiezza del campione	AIS D	AIS A B C tetra e para	Risultati
Sally Taylor-Schroeder, 2011, America	600 pazienti (>12anni di età) <ul style="list-style-type: none"> n=94 AIS D (no distinzione livello lesione) n=506 AIS A, B, C: <ul style="list-style-type: none"> n=132 C1-C4 n=151 C5-C8 n=223 T1-S5 	Attività maggiormente praticate: <ul style="list-style-type: none"> Training deambulazione Rinforzo muscolare Esercizi di equilibrio 	Attività maggiormente praticate: <ul style="list-style-type: none"> Rinforzo muscolare (para>tetra) Mobilizzazione passiva (tetra>para) Addestramento ai trasferimenti (para>tetra) Addestramento all'uso della carrozzina manuale (para) 	Le attività proposte sono le stesse per tutti i gruppi, ma la distribuzione di queste in termini di tempo dedicato ad esse è diverso nei vari gruppi e all'interno dello stesso gruppo. La gravità (completa/incompleta) e il livello di lesione influiscono sulla scelta della quantità di tempo dedicata alle attività proposte.

² Più R^2 si avvicina a 1.0 più i regressori predicono accuratamente il valore della variabile dipendente considerata.

<i>Gale Whiteneck, 2012, America</i>	1032 pazienti (>12anni di età) <ul style="list-style-type: none"> • n=161 AIS D (no distinzione livello lesione) • n=871 AIS A B C: <ul style="list-style-type: none"> ▪ n=294 C1-C4 ▪ n=204 C5-C8 ▪ n=373 T1-S5 	Miglior punteggio nella scala FIM rispetto AIS A B C alla dimissione e a un anno post-lesione. Miglior outcome funzionale finale.	Minor punteggio nella scala FIM rispetto AIS D alla dimissione e a un anno post lesione. L'outcome funzionale finale è dettato del livello di lesione	La completezza o meno della lesione e il suo livello sono i fattori predittivi più forti per ciò che riguarda l'outcome. L'aumento delle ore dedicate al trattamento riabilitativo (nelle varie discipline) durante il ricovero aggiunge solo una limitata variazione al valore dell'outcome. Non sono distinte attività riabilitative specifiche per i gruppi.
--------------------------------------	--	---	---	---

Tabella 6. Il tempo dedicato alla riabilitazione della lesione midollare in rapporto alla gravità di quest'ultima.

3.1.4 La fase riabilitativa correlata alla gravità della lesione.

Quattro articoli (*Consortium for Spinal Cord Medicine, 2008; G. Scivoletto, 2008; K. Nas, 2015; L.A. Harvey, 2016*) e due libri (*S. Lotta, 1994 e D. Grundy 2002*) fanno riferimento alla riabilitazione nella fase acuta della lesione midollare.

Sergio Lotta (1994), riferendosi a 282 tra articoli e testi, discute le condotte terapeutiche nella fase acuta e post-acuta da attuare in caso di un paziente che abbia subito una lesione midollare. La priorità in fase acuta è rappresentata dalla prevenzione delle complicanze dovute alla lesione, attuando interventi specifici e adeguati (posizionamento adeguato, esercizi respiratori, ecc.). Una volta che il paziente è stabile clinicamente, si passa alla fase riabilitativa (o subacuta) per il recupero funzionale. Il risultato finale di quest'ultimo è dettato in prima istanza dal tipo di lesione (completa o incompleta), che in questa fase è un elemento discriminante.

In caso di lesioni incomplete, i risultati attesi sono difficili da prevedere in quanto dipendenti da caratteristiche della lesione (estensione, livello, condizioni cliniche) e del paziente stesso, ma il trattamento riabilitativo di queste differisce da quelle delle lesioni complete solo per ciò che riguarda il recupero funzionale della mano attraverso il "Protocollo mano funzionale" che riguarda i pazienti tetraplegici: in base all'incompletezza della lesione e al livello, infatti, gli strumenti, lo scopo e il metodo di attuazione sono diversi come mostrato in *Tabella 7*.

Livello	Strumento	Scopo	Metodo	Tempo
• C1-C3 lesione completa	Ortesi volare lunga	Prevenzione delle contratture	Polso: 30° estensione Dita: 90° flessione; MCF, IFP e IFD 0° Pollice: IFD 0°	Arco 24 ore

<ul style="list-style-type: none"> • Lesioni complete C4-C6 • Lesioni incomplete paragonabili alla lesione completa in termini di funzione residua. 	Polsiera volare o dorsale rigida cerotto di carta.	Formazione mano funzionale passiva (C4-C5) o attiva (C6)	Polso: 30° estensione Dita: 90° flessione MCF e IFP IFD: 0° Pollice: 0°-30° flessione MCF e IFD 0°	Arco 24 ore Con il polso forza 3 posizionamento notturno
<ul style="list-style-type: none"> • Lesioni complete C6-C7 • Lesioni incomplete paragonabili alla lesione completa in termini di funzione residua 	Cerotto di carta e ortesi in cuoio	Formazione mano funzionale attiva	Polso: libero Dita: come sopra	Arco 24 ore Con il polso forza 3 posizionamento notturno
<ul style="list-style-type: none"> • Lesioni complete C8 (flessori dita forza <3) • Lesioni incomplete paragonabili alla lesione completa in termini di funzione residua. 	Cerotto di carta	Formazione mano funzionale attiva	Polso libero Dita: come sopra	Arco 24 ore

Tabella 7: Razionale “Protocollo mano funzionale” modificato. “*La riabilitazione del soggetto mieloloso*”(1994), S. Lotta. Abbreviazioni: IFD=interfalangea distale, IFP=interfalangea prossimale, MCF=metacarpofalangea

Senza distinzione tra lesione completa ed incompleta, inoltre, dovrebbero essere applicati i seguenti interventi nella fase subacuta:

- mantenimento di un range articolare adeguato attraverso igiene posturale, mobilizzazioni passive precoci ai quattro arti e al rachide, stretching muscolare per evitare accorciamenti muscolari, utilizzo di ortesi;
- rinforzo dei muscoli sovra-lesionali: se è presente reclutamento dei muscoli addominali essi vanno esercitati tempestivamente poiché sono necessari per la stabilizzazione del rachide e per la progressione delle attività dei trasferimenti;
- verticalizzazione (quando possibile), per prevenire deformità ossee, retrazioni e favorire il sistema circolatorio;
- addestramento ai trasferimenti in maniera progressiva;
- addestramento all’uso della carrozzina;
- training alla deambulazione per pazienti paraplegici.⁽²²⁾

David Grundy e Andrew Swain (2002), sottolineano l’importanza di cominciare non appena possibile la valutazione del paziente mieloloso per mettere in luce la gravità della lesione, discriminando quella completa da quella incompleta, e iniziare il trattamento riabilitativo. Sebbene il testo suggerisca che la lesione midollare incompleta necessita di un trattamento individualizzato e una continua valutazione (vista la grande variabilità dell’outcome), l’intervento riabilitativo è applicato attraverso medesime attività senza distinzione tra le due categorie di lesione.

In accordo con l'autore precedente, nella fase acuta, è necessario occuparsi della prevenzione delle complicanze respiratorie e degli arti paralizzati. Esercizi respiratori (in assenza di ventilazione meccanica), igiene posturale e mobilizzazioni passive sono praticate giornalmente per mantenere il corretto funzionamento polmonare e il completo range muscolare.

Quando le condizioni cliniche del paziente lo permettono, è opportuno passare dalla posizione supina alla posizione seduta in maniera graduale. Fatto ciò, in base al livello della lesione il trattamento riabilitativo prevede: esercizi per l'equilibrio del tronco; rinforzo dei muscoli non paralizzati; training per i trasferimenti; l'istruzione all'uso della carrozzina in ogni ambiente; e infine, la verticalizzazione per prevenire le contratture e ridurre la spasticità ove possibile.

L'unica attività proposta che si diversifica tra lesione completa e incompleta è il training alla deambulazione, che è praticato per la lesione incompleta con livello lesionale basso. Infatti, in pazienti con lesione toracica bassa o lombare il raggiungimento del cammino potrebbe essere un obiettivo razionale: per questo motivo, se vi sono i presupposti, e le caratteristiche del paziente lo permettono, varrà attuto anche un training della deambulazione con l'utilizzo di appropriati ausili e/o ortesi.⁽³⁷⁾

Allo stesso modo nelle raccomandazioni de *Consortium for Spinal Cord Medicine* (2008), un gruppo composto da 23 professionisti sanitari capitanati da *Paralyzed Veterans of America* che dal 1995 si impegna a trovare ed elaborare linee guida basate sull'evidenza scientifica al fine di prendersi cura delle persone che hanno subito una lesione midollare, non sono distinti interventi riabilitativi differenziati in base alla gravità della lesione, sebbene la definizione di quest'ultima è di primaria importanza nella pianificazione dell'intervento riabilitativo. Nel 2008 è stato pubblicato un articolo che tratta della presa in carico del paziente mieloleso sin dal momento del trauma e per i successivi giorni "critici". Questo perché le prime giornate post-lesione sono cruciali per la sopravvivenza del paziente, per scelta del trattamento farmacologico di neuroprotezione, per la prevenzioni di danni secondari e il danno psicologico che tutta la situazione provoca. Le linee guida per la pratica clinica presentate sono suddivise in due componenti: una parte riassuntiva delle evidenze sulle quali le stesse linee guida si fondano e una parte composta da istruzioni e raccomandazione da seguire per affrontare la lesione midollare. Per ciò che riguarda l'intervento riabilitativo si sostiene che:

1. *Nelle prime 72 è necessario determinare una prognosi preliminare per il recupero neurologico, valutando il paziente secondo lo standard ISNCSCI: oltre a distinguere*

il grado e il livello di lesione, questa valutazione permette di prendere decisioni terapeutiche immediate e pianificare un intervento riabilitativo appropriato. Un grado AIS C o D in questa fase è un fattore prognostico positivo per un maggior recupero.

2. *Si dovrebbero sviluppare dei protocolli specifici che permettano agli specialisti della riabilitazione di essere coinvolti precocemente nel management del soggetto mieloleso, immediatamente dopo la lesione e durante la fase acuta: infatti, l'intervento degli operatori del settore può diminuire il tempo di ospedalizzazione prevenendo le complicazioni secondarie.*
3. *Nella prima fase sono fondamentali la prescrizione di interventi che aiutino il recupero funzionale del paziente, incluse misure preventive contro possibili complicanze secondarie, l'informazione del paziente e dalla famiglia riguardo il processo riabilitativo e l'incoraggiamento alla partecipazione del paziente stesso: vitale è iniziare fin da subito gli esercizi di mobilizzazione articolare e rinforzo muscolare, le manovre per l'igiene polmonare (percussione, vibrazione, aspirazione, drenaggio posturale, mobilizzazione) ed esercizi respiratori (come training dei muscoli accessori e glossofaringei, tosse, e respiri profondi), posturazione a letto, mobilizzazione a letto e training trasferimenti, utilizzo di splint ed educazione dei caregiver al fine di aiutare in maniera adeguata la persona assistita.⁽⁴³⁾*

Le indicazioni proposte da *G. Scivoletto et al.* (2008) in un articolo rispecchiano quelle di *S. Lotta* e, in generale, dei precedenti autori sia per quanto riguarda gli obiettivi sia per gli interventi consigliati. *G. Scivoletto*, nonostante sottolinei la difficoltà nel formulare un protocollo riabilitativo standardizzato, soprattutto per le lesioni incomplete, propone specifici interventi nelle diverse fasi della riabilitazione in relazione al livello di lesione e talvolta alla sua gravità, come per esempio: il recupero prima dei muscoli sovra-lesionali, poi di quelli sotto-lesionali risparmiati e il training della deambulazione utilizzando uno strumento di *body-weight support* (BWS). Per quest'ultimo strumento, attraverso uno studio sperimentale presso la Fondazione S. Lucia (composto da 11 pazienti: AIS A=5, AIS B=2, AIS C=4 tutti in fase subacuta) gli autori hanno evidenziato che i pazienti con lesione completa (AIS A e B) non mostravano miglioramenti dall'utilizzo del BWS, mentre i pazienti con lesione incompleta (AIS C) hanno avuto un miglioramento sia a livello delle condizioni neurologiche (2 pazienti hanno incrementato il livello neurologico in AIS D), sia per ciò che riguarda la deambulazione. Gli autori definiscono, tuttavia, la necessità di ulteriori studi a riguardo. Per ciò che concerne la riabilitazione dell'arto superiore, invece,

l'autore (a differenza di *S. Lotta*) preferisce un trattamento principalmente in base al livello della lesione.⁽²⁾

Kemal Nas et al. (2015), facendo riferimento a 53 articoli della letteratura dal 1990 al 2014, nella sua pubblicazione discute di come una riabilitazione precoce e multidisciplinare sia necessaria per evitare complicanze e disabilità future del paziente. In particolare, nella fase acuta e subacuta (cioè dal momento della lesione, la successiva ospedalizzazione e stabilizzazione clinica), lo scopo e l'obiettivo primario del team è di prevenire complicazioni a lungo termine che possono incorrere.

Fin da subito nel testo è evidenziato che c'è una forte correlazione tra stato funzionale del paziente e completezza/incompletezza della lesione, associato anche al livello di quest'ultima. Tuttavia, anche in questo testo non si fa riferimento ad alcuna distinzione di trattamento tra le due categorie di lesione, se non per il training alla deambulazione, che è praticato nelle lesioni incomplete. Le attività proposte sono:

- esercizi di mobilizzazione e stretching passivi in maniera sistematica e intensiva (nella fase di flaccidità per almeno una volta al giorno e 2/3 volte al giorno in presenza di spasticità) per evitare contratture, sindromi dolorose e rigidità articolari;
- sono consigliati esercizi isometrici attivi o attivi-assistiti per il tronco eseguiti a letto per i pazienti in cui è presente un reclutamento della muscolatura assiale;
- gli esercizi respiratori sono importanti per preservare la capacità polmonare;
- il rinforzo degli arti superiori è essenziale soprattutto in pazienti con paraplegia completa, poiché saranno necessari per l'autonomia nei trasferimenti;
- il posizionamento delle articolazioni è importante per proteggere la struttura articolare, mantenere il tono muscolare ottimale e prevenire altre complicanze: la posizione del paziente dovrebbe essere cambiata almeno ogni 2/3 ore per evitare piaghe da decubito e contratture di gruppi muscolari continuamente sollecitati in accorciamento a causa del mantenimento di posture prolungate;
- utilizzo di ausili e ortesi: la carrozzina è lo strumento indispensabile per la maggior parte di questi pazienti, poiché restituisce l'autonomia di spostamento persa favorendo la partecipazione del soggetto.
- Training deambulazione. Il raggiungimento di quest'ultima va in base al livello e alla gravità della lesione: pazienti con lesione incompleta a partire da T12 hanno buone probabilità di raggiungere un cammino funzionale. Stabilizzatori e

sostegni, associati ad esercizi di rinforzo, mobilità in stazione eretta ed equilibrio sono utilizzati per raggiungere tale scopo. ⁽³⁸⁾

La ricercatrice australiana *Lisa A. Harvey* (2016) nella sua review tratta l'importanza della fisioterapia nelle lesioni midollari: in particolare sottolinea i principi della riabilitazione e le evidenze a sostegno di questa nelle pratiche più comuni usate durante il processo riabilitativo. Attraverso una ricerca che coinvolge 77 articoli, di cui solo 4 trattano in maniera specifica della lesione midollare incompleta, l'autrice si focalizza in tre problemi che la lesione comporta (la debolezza muscolare, le contratture e lo scarso controllo motorio), analizzandone due in base alla gravità della lesione al fine di indicare quali interventi siano più adatti.

L'ipostenia è la più evidente conseguenza della lesione midollare e il rinforzo muscolare è ampiamente praticato nell'intervento riabilitativo allo scopo di recuperare un certo grado di forza (come già sostenuto da *Sally Taylor-Schroeder et al.*). Due studi clinici dimostrano un incremento della forza muscolare (alla stregua di soggetti sani) nelle persone con lesione completa grazie ad un programma di allenamento progressivo, con carichi appropriati, per i gruppi muscolari non paralizzati.⁽⁴⁴⁾ Tale risultato, invece, non è così sicuro per i gruppi muscolari parzialmente paralizzati a causa di una lesione incompleta: sebbene ci siano forti evidenze che le persone con paralisi incompleta aumentino il grado della forza muscolare nel tempo⁽⁴⁵⁾, il paradigma ottimale dell'allenamento per incrementare la forza in questi gruppi muscolari è ancora poco chiaro. In particolare è poco chiaro se l'aumento di forza sia dovuto principalmente ad un allenamento a resistenza progressiva oppure focalizzato su molte ripetizioni a bassa resistenza. In assenza di tali evidenze è consigliabile intervallare le due tipologie di trattamento.

Le contratture, poi, sono un altro problema comune in questi pazienti. Lo stretching e la mobilizzazione passiva sono due pratiche ampiamente usate per trattarle e prevenirle, ma resta tuttora incerto quanto queste siano efficaci. Quattro studi sono stati analizzati, dimostrando come questi due interventi riabilitativi abbiano bassi effetti terapeutici se praticati per un lasso di tempo da 1 a 3 mesi. In questo caso, però, non è stata considerata la gravità della lesione (completa o incompleta) come fattore discriminante per l'applicazione dell'intervento.

Infine, sono analizzati gli interventi per migliorare la performance dei compiti motori. La terapia è costruita sui principi del *motor learning*, cioè l'apprendimento basato sulla ripetizione di uno specifico movimento o sequenza di movimenti, con un appropriato

utilizzo di istruzioni, feedback, guida manuale e strumenti. Questo principio è descritto da due articoli, soprattutto nell'ottica di recupero del cammino per i pazienti con lesione incompleta, in cui si evidenzia che (se c'è un potenziale per il recupero di questa funzione) l'allenamento costante, attraverso anche l'utilizzo di specifici ausili tecnologici, influiscono positivamente nel ritorno alla deambulazione.⁽⁴⁶⁾

Primo autore, anno di pubblicazione, nazione	Ampiezza del campione	Obiettivi	Attività terapeutiche proposte al paziente	Distinzione del trattamento in base alla gravità della lesione
<i>Sergio Lotta, 1994 Italia</i>	282 articoli	Prevenzioni delle complicanze secondarie alla lesione e inizio del recupero funzionale al fine di raggiungere il più alto grado di autonomia e indipendenza.	<ul style="list-style-type: none"> • Igiene posturale • Mobilizzazioni passive • Stretching • Rinforzo muscoli sovra-lesionali • Verticalizzazione • Addestramento ai trasferimenti • Addestramento all'uso della carrozzina • Training alla deambulazione 	Il trattamento riabilitativo della lesione incompleta differisce da quello della lesione completa per ciò che riguarda il recupero funzionale della mano attraverso il "Protocollo mano funzionale": incompletezza e livello della lesione determinano scelte terapeutiche differenti.
<i>David Grundy 2002, UK</i>	N.D	Prevenzione delle complicanze respiratorie e degli arti paralizzati.	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilizzazioni passive • Esercizi respiratori • Igiene posturale • Esercizi di rinforzo muscolare dei muscoli non paralizzati • Esercizi di balance • Istruzione all'uso della carrozzina • Verticalizzazione 	L'unica distinzione nel trattamento di lesioni complete ed incomplete è il training della deambulazione: questa attività è praticata nelle lesioni incomplete, specialmente a livelli bassi, poiché vi è una buona probabilità di recupero del cammino funzionale con ausili
<i>Consortium of Spinal Cord Medicine 2008, America</i>	N.D	<ul style="list-style-type: none"> • Sopravvivenza del paziente • Neuroprotezione, • Prevenzioni di danni secondari alla lesione • sostegno psicologico 	<ul style="list-style-type: none"> • Incoraggiamento alla partecipazione • Esercizi di mobilizzazione articolare • Rinforzo muscolare • Manovre per l'igiene polmonare • Esercizi respiratori • Posturazione a letto • Mobilizzazione a letto • Training trasferimenti • Utilizzo di splint • Educazione dei caregiver 	In queste raccomandazioni non sono distinti interventi riabilitativi differenziati in base alla gravità della lesione, sebbene la definizione di quest'ultima sia considerata di primaria importanza nella pianificazione dell'intervento riabilitativo. Gli autori evidenziano la necessità di elaborare delle linee guida.

<p><i>Giorgio Scivoletto, 2008, Italia</i></p>	<p>101 articoli e studi sperimentali della fondazione S. Lucia</p>	<p>Prevenzioni delle complicanze secondarie alla lesione (fase acuta) e inizio del recupero funzionale (fase subacuta).</p>	<p>Fase acuta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posizionamento a letto • Esercizi respiratori • Mobilizzazioni articolari <p>Fase subacuta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rinforzo muscolare • Esercizi propriocettivi • Recupero posizione seduta • Addestramento all'uso della carrozzina • Training trasferimenti • Rieducazione alla prensione • Verticalizzazione • Training deambulazione • Ricondizionamento alla fatica 	<p>Il trattamento proposto dall'autore si diversifica esplicitamente (in base alla gravità della lesione) in due interventi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rinforzo muscolare • Training della deambulazione
<p><i>Kemal Nas, 2015, Turchia</i></p>	<p>53 articoli</p>	<p>Prevenzione di complicanze come:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rigidità articolare • stiffness muscolare • piaghe da decubito • declino della funzionalità polmonare 	<ul style="list-style-type: none"> • Posturazione corretta • Mobilizzazione passiva • Stretching • Rinforzo muscolare • Esercizi di balance per il tronco • Esercizi respiratori 	<p>L'unica distinzione nel trattamento di lesioni complete ed incomplete è il training della deambulazione: questa attività è praticata nelle lesioni incomplete, specialmente a livelli bassi.</p>
<p><i>Lisa A. Harvey, 2016, Australia</i></p>	<p>73 articoli, di cui 4 specifici per la lesione incompleta</p>	<p>Prevenzione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • debolezza muscolare • contratture <p>Miglioramento della performance dei compiti motori.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rinforzo muscolare • Stretching • Mobilizzazione passiva • Apprendimento basato sulla ripetizione di uno specifico movimento. 	<p>Ipostenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lesione completa: programma di allenamento progressivo con carichi appropriati, alla stregua di soggetti sani per i gruppi muscolari non paralizzati; • lesione incompleta: per i gruppi muscolari parzialmente paralizzati il paradigma ottimale dell'allenamento è ancora poco chiaro. <p>Contratture:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lo stretching e la mobilizzazione passiva hanno bassi effetti terapeutici nel breve periodo per entrambe le tipologie di lesione. <p>Miglioramento performance motoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ripetizione dei movimenti propri della deambulazione in lesioni incomplete per il training del cammino.

3.1.5 La fase cronica: correlazione tra la riabilitazione e la gravità della lesione.

Tre articoli (*E.T. Harness, 2008; M. Wessels, 2010; S.J. Harkema, 2012*) trattano il tema della riabilitazione in pazienti con lesione midollare incompleta nella fase di cronicità della patologia, con lo scopo di capire quali interventi migliorino il recupero funzionale.

E. T. Harness (2008) nel suo studio affronta il trattamento in fase cronica (dai 6 ai 255 mesi post lesione). Sebbene gli esercizi proposti durante la riabilitazione in questa fase della patologia abbiano effetti benefici sia a livello muscolare sia a livello funzionale, poco è ancora conosciuto riguardo gli effetti di un programma prolungato e specifico di esercizi ad alta intensità nei pazienti in fase di cronicità della lesione. Nel suo studio sono stati scelti 29 pazienti con lesione midollare in fase cronica, con livello di lesione da C4 a T11: il gruppo sperimentale è composto da 22 soggetti (AIS A=7, B=8, C=8, D=1, di cui uno è stato escluso successivamente) ai quali è stato somministrato un programma intensivo di esercizi (mobilizzazioni attive assistite, allenamento della resistenza, esercizi di carico, cicloergometro, training della deambulazione, vibroterapia) basato sul raggiungimento di obiettivi progressivi; il gruppo di controllo, invece, è composto da 9 pazienti (AIS A=5, B=2, C=1, D=1, di cui uno è stato escluso successivamente), e prevedeva l'auto-somministrazione degli esercizi da parte dei soggetti. Come scale di valutazione sono state utilizzate principalmente ASIA e CHART all'inizio del programma e dopo 6 mesi. All'inizio dello studio i punteggi ASIA e CHART erano simili. Durante i 6 mesi il gruppo sperimentale ha ricevuto una media di 7.3 ± 0.7 ore alla settimana di esercizi, mentre il gruppo di controllo 5.2 ± 1.3 ore alla settimana ($P > 0.1$). Dopo 6 mesi il gruppo sperimentale ha mostrato un significativo incremento delle abilità motorie (ASIA motor score 4.0 ± 1.0) rispetto al gruppo di controllo (ASIA motor score -0.1 ± 0.5) con un $P = 0.0001$. Il programma intensivo di esercizi può, quindi, migliorare le funzioni motorie nei soggetti con lesione midollare completa in fase cronica e incrementare i benefici a livello motorio rispetto ad un programma autogestito dal paziente. Tuttavia, l'autore nella discussione dei risultati confronta il gruppo sperimentale con il gruppo di controllo senza fare riferimento alla distinzione tra lesione completa ed incompleta.⁽⁴⁷⁾

M. Wessels et al. (2010) nella loro review si propongono di indagare l'effetto della deambulazione assistita nel recupero del cammino di pazienti (età >18 anni) con lesione midollare incompleta (AIS B, C, D). Essi analizzano 19 articoli trovati in letteratura,

includendo RTC, quasi-RTC, studi controllati e non controllati, di cui 10 includono pazienti con un timing di lesione inferiore ad un anno e 9 includono pazienti con un timing di lesione maggiore di un anno. Dai risultati emerge che i pazienti con lesione da meno di un anno raggiungono un punteggio migliore negli items riguardanti il cammino nella FIM: i dati ricavati sono, però, a favore del gruppo di controllo (che ha praticato la deambulazione senza il *body-weight-supported treadmill* o BWST) rispetto al gruppo sperimentale (che ha praticato la deambulazione con il BWST), con un'evidenza moderata che la deambulazione con BWS sia equivalente o più efficace della deambulazione senza il BWST. Per i pazienti con un timing di lesione superiore a un anno, invece, le evidenze sull'efficacia del BWST sono limitate ed equivoche. Tali risultati sono in contrasto con uno studio precedente (*E.J Protas, 2001*)³, che evidenziava invece un miglioramento sia della velocità sia della resistenza nella deambulazione utilizzando un sistema di sgravio del peso per pazienti con lesione incompleta (AIS C e D). Gli autori (*M. Wessels et al., 2010*) sottolineano, però, la necessità di ulteriori ricerche in questo ambito per poter definire l'utilità del BWST nel recupero della deambulazione.⁽⁴⁸⁾

Lo studio di *S.J. Harkema* (2012) si prefissa di verificare gli effetti sull'equilibrio e sul cammino di un training della deambulazione in pazienti con lesione midollare incompleta anche in fase cronica (101 pazienti con lesione <1 anno, 43 pazienti con lesione tra 1 e 3 anni e 52 da 3 anni o più). Dei 196 pazienti selezionati, 66 sono AIS C (38 con lesione cervicale e 28 con lesione toracica) e 130 sono AIS D (100 con lesione cervicale e 30 con lesione toracica). Nessun soggetto nel gruppo AIS C deambulava autonomamente senza ausili, 49 non deambulavano e 17 utilizzavano dei supporti; nel gruppo AIS D, invece, 13 pazienti deambulavano senza ausili, 22 non deambulavano e 95 camminavano con ausili. Essi sono stati sottoposti ad un programma standardizzato per una media di 47 sessioni da 90 minuti, composto da: 1 ora di camminata su treadmill con supporto del peso (BWS) per minimizzare il carico sugli arti inferiori, in aggiunta a facilitazioni verbali, visive e manuali, seguiti da 30 minuti di valutazione dei progressi "a terra" per individuare i deficit su cui lavorare nella sessione successiva e, infine, una discussione/istruzione del paziente su come integrare quanto appreso nella vita quotidiana. I risultati hanno messo in evidenza come ci sia stato un miglioramento significativo nell'equilibrio e nel cammino di entrambi i gruppi indifferentemente dal tempo della lesione: rivalutando i 168 pazienti a rischio di caduta (all'inizio dello

³ *"Supported treadmill ambulation training after spinal cord injury: a pilot study"*, Archives of physical Medicine and Rehabilitation, Vol. 82, n°6, pag.825-831

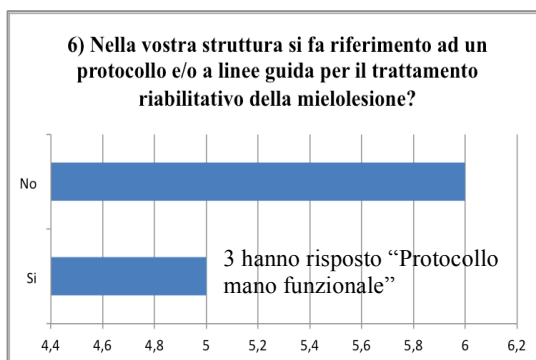
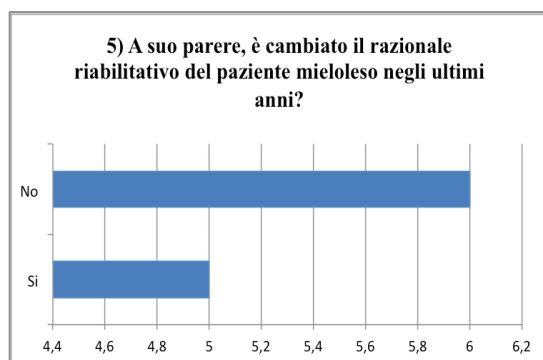
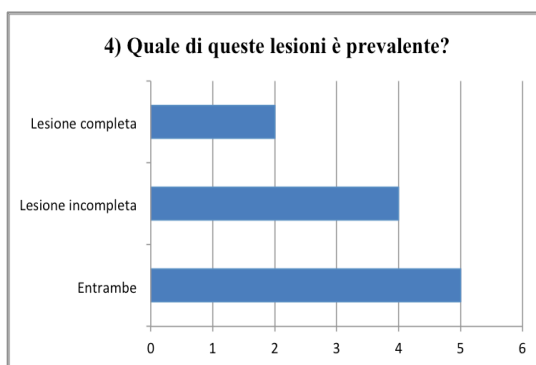
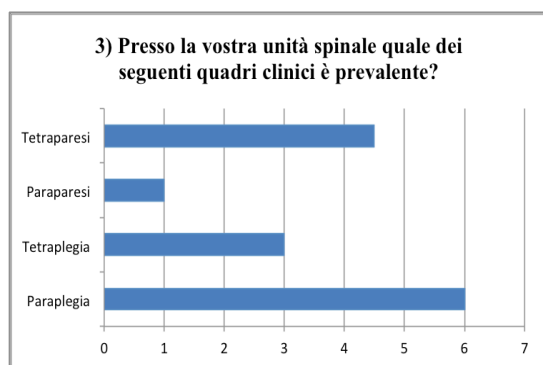
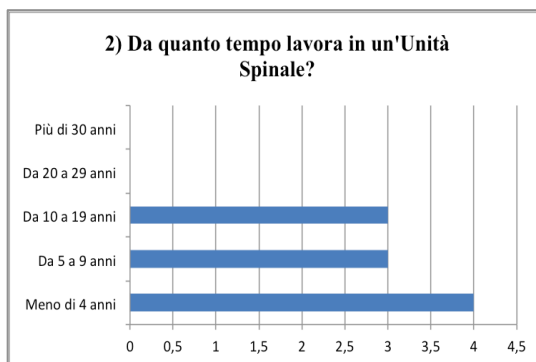
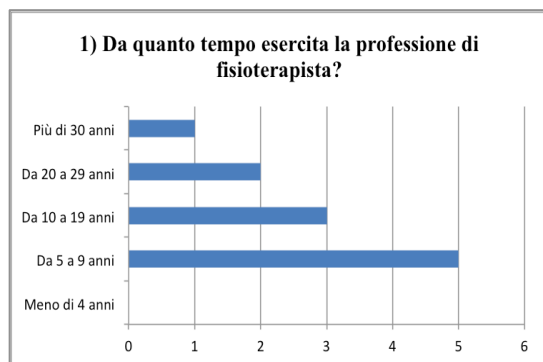
studio) con scala Berg, si è visto che l'11% dei soggetti AIS C e il 37% AIS D hanno migliorato in media di 9.5 punti; il *Six-Minute Walk test distance (6MWT)* e il *10-Meter Walk Test speed (10MWT)* hanno mostrato, invece un incremento medio di 63 metri e 0.2 m/s di velocità rispetto all'inizio (i pazienti AIS D hanno avuto un incremento migliore rispetto ai pazienti AIS C). Questi risultati suggeriscono, quindi, che una riabilitazione intensiva *activity-based* può indurre un recupero funzionale significativo anche nella fase di cronicità della lesione midollare incompleta. Non vengono fatti, tuttavia, riferimenti a lesioni complete.⁽³⁹⁾

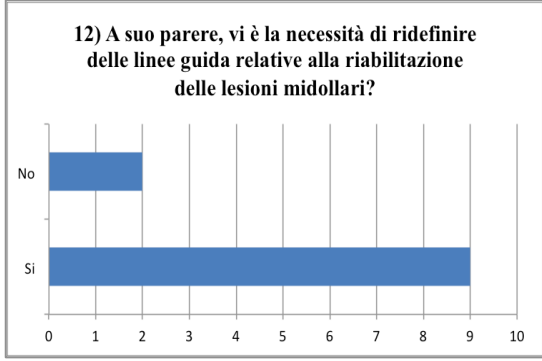
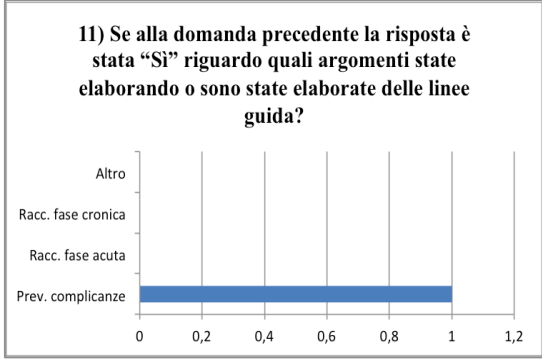
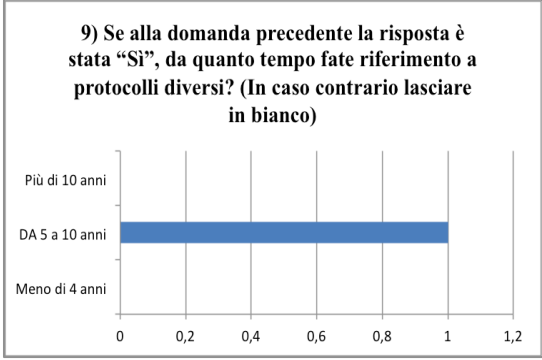
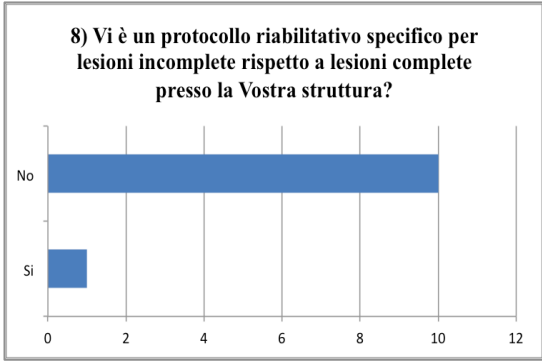
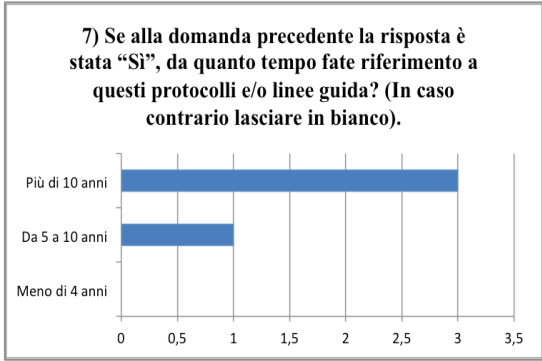
Primo autore, anno di pubblicazione, nazione	Ampiezza del campione	Obiettivi	Attività terapeutiche utilizzate	Influenza della gravità della lesione
<i>E. T. Harness, 2008, America</i>	29 pazienti con lesione midollare in fase cronica (> 6 mesi) Età pazienti: 18-70 anni AIS A, B, C, D lesione da C4 a T11 GS n=21 GC n=8	Indagare l'efficacia di un trattamento riabilitativo con un programma intensivo di esercizi.	Mobilizzazioni attive assistite, allenamento della resistenza, esercizi di carico, cicloergometro, training della deambulazione, vibroterapia.	Il programma intensivo di esercizi migliora l'ASIA motor scale nel gruppo sperimentale (AIS motor score 4.0±1.0) rispetto al gruppo di controllo (AIS motor score - 0.1±0.5). Non vi è un confronto tra lesione completa ed incompleta.
<i>M. Wessels, 2010, Olanda</i>	19 articoli • Età pazienti >18 anni • AIS B C D ▪ n=10 articoli pazienti con timing lesione <1 anno ▪ n=9 articoli timing lesione >1 anno	Indagare l'effetto della deambulazione assistita (BWS) nel recupero del cammino di pazienti con lesione incompleta.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo del BWS (GS) • Training deambulazione senza BWS (GC) 	I risultati sono a favore per il GC per ciò che riguarda i pazienti con timing della lesione <1anno. Per i pazienti con timing della lesione >1 anno le evidenze sono limitate ed equivoche. Non si fa riferimento a un confronto con lesioni complete.
<i>Susan J. Harkema, 2012, America</i>	196 pazienti <ul style="list-style-type: none"> • Timing lesione <ul style="list-style-type: none"> ▪ n=101 <1 anno ▪ n=43 tra 1-3 anni ▪ n=53 >3 anni • n=66 AIS C <ul style="list-style-type: none"> ▪ n=38 lesione cervicale ▪ n=28 lesione toracica • n=130 con AIS D <ul style="list-style-type: none"> ▪ n=100 lesione cervicale ▪ n=30 lesione toracica 	Verificare gli effetti di un training della deambulazione sull'equilibrio e sul cammino in pazienti con lesione midollare incompleta in fase cronica.	Programma standardizzato: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 ora di camminata su treadmill con supporto del peso (body-weight support) per minimizzare il carico sugli arti inferiori, in aggiunta a facilitazioni verbali, visive e manuali; ▪ 30 minuti di valutazione "a terra" per valutare i miglioramenti; ▪ discussione/istruzione del paziente come integrare quanto appreso nella vita quotidiana. 	Una riabilitazione intensiva <i>activity-based</i> può indurre un recupero funzionale significativo anche nella fase di cronicità della lesione midollare incompleta. Non sono fatti, invece, riferimenti a lesioni complete.

Tabella 9. *Obiettivi e interventi riabilitativi in fase di cronicità della lesione midollare.* Abbreviazioni: GS= gruppo sperimentale; GC=gruppo controllo, BWS=body-weight supported.

3.2 Risultati del questionario.

Dei 27 questionari inviati ne sono stati ricevuti 11, di cui si riportano gli esiti nella loro interezza grazie all'utilizzo di grafici. I fisioterapisti che hanno aderito alla compilazione operano in Unità Spinali italiane.





CAPITOLO 4: DISCUSSIONE

4.1 Discussione della letteratura

In prima istanza è opportuno fare una premessa per ciò che riguarda la scelta degli articoli in relazione all'anno di pubblicazione: gli articoli rilevati in seguito alla revisione della letteratura sono tutti posteriori al 2000, tranne uno. Questa decisione nasce dall'obiettivo di indagare il cambiamento che è avvenuto nell'ultimo decennio in ambito della riabilitazione del paziente mieloso, in quanto le recenti scoperte sulla neuroplasticità del midollo e i progressi tecnologici hanno notevolmente influenzato quello che è l'approccio a questa patologia.

In secondo luogo, occorre sottolineare la difficoltà riscontrata nella ricerca bibliografica e nell'individualizzazione di articoli riguardo un possibile trattamento diversificato per lesione completa ed incompleta. Sebbene, infatti, si riconosca la sostanziale diversità che esiste tra le due categorie di lesione e l'attenzione che si pone durante la fase diagnostica per individuare tempestivamente se si tratti di una lesione completa o incompleta, non sempre tale distinzione viene enfatizzata e considerata nella scelta del trattamento riabilitativo.

Per facilitare la comprensione e il confronto tra i vari testi, la suddivisione in sei gruppi distinti degli articoli fatta in precedenza sarà mantenuta anche nella discussione dei risultati.

4.1.1 Considerazioni in relazione all'attuazione di studi e alle proposte di ricerca riguardo la lesione midollare.

L'ipotesi avanzata inizialmente si basava sull'esistenza di specifici criteri di inclusione ed esclusione negli studi scientifici dei pazienti con lesione midollare, soprattutto in base alla gravità della stessa. Questo principalmente per poter valutare l'efficacia di uno specifico trattamento (riabilitativo e non) e trovare un'eventuale discrepanza tra le due categorie di lesione, poiché la prognosi può essere notevolmente differente per lesioni incomplete rispetto a lesioni complete a parità di livello lesionale. Tale ipotesi è sostenuta da un articolo (*MH Tuszynski, 2007*), che oltre a dare una panoramica generale sulle modalità da rispettare per la selezione dei pazienti, pone l'attenzione sulla distinzione di soggetti con lesione completa ed incompleta durante il campionamento. Questo criterio, assunto come fondamentale nella redazione di questa tesi, dovrebbe essere rispettato al fine di poter determinare l'efficacia o meno di un intervento in lesioni complete ed incomplete. Tuttavia, tale parametro non sempre riesce a trovare un

riscontro effettivo nella realtà: il motivo potrebbe essere giustificato dal tentativo di rendere omogeneo il gruppo di studio in base alle abilità e alle capacità residue dei pazienti, piuttosto che in rapporto alla gravità della loro lesione; oppure, alcuni pazienti potrebbero essere inseriti erroneamente nei gruppi di studio nelle prime fasi della lesione, quando in realtà una lesione apparentemente completa potrebbe rivelarsi successivamente incompleta. Non si può dimenticare, poi, la questione etica: non sempre è possibile includere pazienti (magari con polipatologie) per sperimentare nuovi interventi; quindi, un numero limitato di soggetti potrebbe indurre gli autori a scegliere un altro metodo di stratificazione. Questa mancanza di univoco campionamento rappresenta certamente un limite per questa tesi, poiché esistono pochi studi di carattere riabilitativo che prendano in considerazione le due tipologie di lesione.

Non sono solo i criteri per la scelta dei pazienti a rendere difficoltosa la ricerca scientifica in questo campo, ma anche la complessità della patologia stessa che porta a porsi delle domande su come affrontarla. L'articolo di *A.W. Heinemann et al. (2012)*, sottolinea proprio questo limite. Sebbene ci sia stato un notevole avanzamento delle scoperte relative all'anatomo-fisiologia del midollo e un miglioramento delle tecnologie al fine di affrontare questa patologia, resta aperto l'interrogativo su come gestire il trattamento di pazienti con lesione incompleta, rispetto a soggetti con lesione completa e al livello di lesione, anche perché ci sono ancora poche evidenze su come un determinato intervento influenzi il decorso della patologia. Da ciò si comprende l'interesse per il tema e per le possibili implicazioni a livello assistenziale. In futuro, quindi, sarebbe utile cercare di rispondere a questa domanda, soprattutto per poter fornire ai pazienti un programma riabilitativo specifico per la loro patologia e per le loro esigenze.

4.1.2 Le caratteristiche dei quadri clinici in relazione alla gravità della lesione.

E' evidente che una conoscenza dettagliata dell'evoluzione e della storia naturale di una lesione midollare e dei fattori che possono influenzarla positivamente o negativamente è essenziale per la valutazione e la proposta di interventi riabilitativi mirati: diversi autori sostengono che l'incompletezza della lesione sia un parametro predittivo che influenza positivamente l'outcome e il recupero funzionale. L'interrogativo posto inizialmente, cioè come la gravità della lesione fosse correlata alla prognosi, trova risposta anche attraverso un articolo rintracciato in letteratura (*Albert, 2012*), nel quale viene messo in evidenza che l'incompletezza della stessa ha un'influenza positiva sull'outcome finale, con l'opportunità da parte del paziente mieloleso incompleto di raggiungere una

maggiore indipendenza funzionale, indifferentemente dal livello neurologico. Quest'ultimo è, invece, discriminante per la qualità di tale indipendenza: per esempio, un paziente con paraplegia bassa e AIS D potrebbe raggiungere un cammino funzionale, mentre per un paziente con tetraplegia alta il miglior outcome funzionale potrebbe essere un'indipendenza respiratoria.

Se la lesione risulta incompleta, inoltre, è possibile giustificare un aumento del tempo e delle risorse a disposizione della riabilitazione. Ciò, però, potrebbe far pensare ad un conflitto con quelle che sono le questioni morali ed etiche della cura del malato: tuttavia, le intenzioni dello studio non sono volte esclusivamente a meri scopi di gestione e utilizzo delle risorse disponibili, ma hanno l'intento di aiutare i vari professionisti sanitari a prendere decisioni tempestive e adeguate quando devono affrontare una lesione midollare, conoscendo le caratteristiche del quadro clinico ed i bisogni del paziente.

Sebbene si possa percepire questa grande attenzione nel dedicare maggiori risorse e questa enfasi sulla possibilità di miglioramento (evidentemente maggiore per le lesioni incomplete), il trattamento e gli obiettivi proposti non si differenziano per la gravità della lesione. L'autore infatti, non avanza nessuna proposta di trattamento diversificato per la lesione incompleta. Questo ipoteticamente a causa delle poche evidenze che si rintracciano in letteratura scientifica riguardo il tema, anche in relazione ai problemi sopra descritti.

4.1.3 Il tempo dedicato alla riabilitazione della lesione midollare in rapporto alla gravità di quest'ultima.

Considerata la diversità esistente tra la prognosi della lesione midollare incompleta rispetto alla lesione completa, si potrebbe pensare ad una differente proposta di trattamento in base alla gravità di quest'ultima, sia dal punto di vista degli interventi messi in atto, sia delle tempistiche con cui questi sono attuati. Tale ipotesi è solo parzialmente confermata da quanto trovato in letteratura. Uno studio osservazionale (*S.T. Schroeder, 2011*), che prevedeva un campione di pazienti con AIS D e un uno con AIS A, B o C (di cui solo quest'ultimo beneficiava di un'ulteriore suddivisione interna in base al livello di lesione), ha indicato che tutti i pazienti ricevono sostanzialmente gli stessi interventi, ma la quantità di tempo (in numero di ore) dedicata a tali interventi è diversa in base alla gravità e al livello di lesione. A questo proposito bisogna evidenziare che la scelta della suddivisione non rispecchia i criteri citati in precedenza (*M.H. Tuszynski, 2007*), poiché AIS B e C sono incorporate con le lesioni complete.

Tale raggruppamento è spiegato dalla volontà degli autori di creare dei gruppi omogenei in relazione alle abilità dei pazienti piuttosto che all'incompletezza della loro lesione. Così facendo, però, viene a mancare una netta divisione tra pazienti con lesione completa ed incompleta che permetterebbe un'eventuale verifica dell'efficacia degli interventi applicati in queste due categorie.

Inoltre, è ragionevole pensare che non per tutti i pazienti inclusi nello studio sia stato possibile rintracciare una documentazione completa sugli interventi riabilitativi attuati e sulla loro durata: per tale motivo alcuni risultati potrebbero presentare dei bias. Infine, alcune attività (come per esempio il training ai trasferimenti) potrebbero essere state praticate più volte poiché comuni a varie discipline riabilitative come la terapia occupazionale e la fisioterapia, aumentando nei risultati la quantità di ore dedicate a queste attività.

Un autore (*G. Whiteneck, 2012*) nel suo studio afferma che le caratteristiche della lesione sono i più forti fattori predittivi per l'outcome del paziente, mentre un aumento delle ore di trattamento in termini qualitativi e quantitativi durante il ricovero aggiunge solo un minimo miglioramento all'outcome. Tale assunzione sembrerebbe in contrasto con quanto affermato precedentemente (*Albert, 2012*) secondo cui la gravità della lesione e il suo livello potrebbero giustificare la scelta di utilizzare più o meno risorse a scopi riabilitativi, compreso il tempo dedicato all'attività riabilitativa. Tuttavia, in quest'ultimo articolo non è specificato se l'utilizzo di maggiori risorse sia attuato durante il periodo di ospedalizzazione oppure in una fase successiva. Per questo motivo risulta difficile una correlazione tra le posizioni dei due autori. Inoltre, anche questo autore, esegue il campionamento dei pazienti nella medesima modalità del precedente studio (*S.T. Schroeder, 2011*). Non si può escludere a tal proposito, considerata la vicinanza temporale di pubblicazione dei due articoli e il tema simile, che *G. Whiteneck (2012)* abbia preso ispirazione dal precedente. Entrambi gli articoli, infatti, si concentrano proprio sulle tempistiche degli interventi riabilitativi: mentre il primo si focalizza sul tempo dedicato alle varie attività, il secondo mira a valutare una possibile correlazione tra un miglior outcome e un aumento della quantità di tempo dedicato alla riabilitazione. Il limite più importante è, ancora una volta, la scelta della suddivisione del campione che non permette un confronto univoco tra la lesione completa ed incompleta.

4.1.4 La fase riabilitativa correlata alla gravità della lesione.

Grande importanza è data alla fase riabilitativa del paziente con mielolesione, poiché è

in tale arco temporale che la gravità della lesione influisce nel trattamento in maniera significativa. Infatti, è il periodo in cui il paziente può recuperare, se le caratteristiche del quadro clinico lo permettono, la maggior parte delle abilità funzionali residue.

Questo potrebbe essere un motivo per cui, nella letteratura, sono stati individuati il maggior numero di articoli. Tutti gli autori degli studi (sei) sono unanimi per ciò che riguarda l'obiettivo della riabilitazione nella fase acuta e subacuta della lesione: la prevenzione delle complicanze secondarie e l'iniziale recupero funzionale. I vari autori, poi, si focalizzano su differenti conseguenze della lesione e le affrontano con interventi distinti in base allo scopo. In particolare, un articolo (*Consortium for Spinal Cord Medicine*, 2008) analizza in maniera dettagliata gli interventi riabilitativi da attuare nella fase acuta, senza però distinguerli in relazione alla gravità della lesione. E' interessante, tuttavia, vedere come gli autori affermano che delle linee guida specifiche sarebbero utili al fine di permettere un corretto e tempestivo management del paziente con mielolesione dalle prime ore post-lesione e per tutto il successivo periodo. Questo rispecchia quanto detto precedentemente riguardo l'evidente necessità di fare chiarezza sul trattamento del paziente con mielolesione, soprattutto per poter prendere decisioni immediate e appropriate.

Due autori (*D. Grundy*, 2002 e *K. Nas*, 2015) analizzano le medesime complicanze, come i problemi respiratori e le conseguenze a livello muscolo-scheletrico che la lesione comporta, trattandole con interventi molto simili, senza però differenziarli in base alla gravità della lesione, se non per una specifica attività: il training della deambulazione. Quest'ultima è applicata per lesioni incomplete con livello lesionale basso. Lo stesso principio è sottolineato anche da un altro articolo (*L.A Harvey*, 2016) che prevede per i pazienti con un possibile recupero, l'allenamento in funzione della deambulazione. Tuttavia, come evidenzia la stessa autrice, questa affermazione apre una questione etica-morale su chi dovrebbe beneficiare di tale terapia, se solo coloro i quali hanno delle buone probabilità di raggiungere la deambulazione, oppure anche altri pazienti mielolesi dovrebbero poter sperimentare questa attività anche se probabilmente non recupereranno mai la deambulazione. Bisognerà trovare, a questo proposito, un equilibrio tra le due posizioni. La stessa autrice, inoltre, riporta uno studio in cui è stato provato che l'ipostenia (una conseguenza comune alle lesioni midollari) è trattata attraverso il rinforzo muscolare dei muscoli non paralizzati con programmi di allenamento diversi nella lesione completa e incompleta. Anche se i risultati sull'efficacia di tali programmi sono poco chiari per quest'ultima, emerge che la comunità scientifica si sta sempre più orientando e interessando ad una riabilitazione

che sia la più possibile specifica per il tipo di lesione. Allo stesso modo, altri due autori (*S. Lotta, 1994* e *G. Scivoletto, 2008*), si orientano su alcuni trattamenti riabilitativi distinti in base alla gravità di lesione. *S. Lotta*, a differenza della precedente autrice, si focalizza sulla riabilitazione della mano: attraverso il “Protocollo mano funzionale” (unico protocollo rintracciato in letteratura per il trattamento delle mielolesioni), sono attuate delle scelte terapeutiche in base alla gravità e al livello della lesione. E’ importante sottolineare, però, che tale protocollo è stato recentemente criticato dalla comunità medica: è un intervento che deve essere attuato fin da subito, e comporta dei cambiamenti strutturali immodificabili a livello della mano e del polso del paziente. Questo contrasta con quello che è già stato sostenuto, cioè che una lesione completa possa in seguito rivelarsi incompleta e far emergere, anche a distanza di tempo, nuove abilità da parte del paziente. Riguardo questo tema, *G. Scivoletto (2008)* propone la riabilitazione della mano in base al livello di lesione piuttosto che alla gravità. Egli però, offre interessanti indicazioni (anche sulla base di studi sperimentali condotti) riguardo dei possibili trattamenti diversificati in base alla gravità della lesione. Tuttavia, alcune delle proposte contrastano con le recenti evidenze scientifiche, soprattutto per ciò che riguarda la deambulazione con BWS. Bisogna sottolineare che, nonostante il numero limitato di pazienti, il campione considerato è stato accuratamente suddiviso e analizzato in base alla gravità della lesione; non è possibile, però, confrontarlo con altri articoli (*M. Wessels, 2010* e *S.J. Harkema, 2012*) poiché in questo caso la lesione è ancora in fase subacuta e non cronica. Sebbene quindi, i diversi autori siano concordi sugli obiettivi da perseguire in questa fase del percorso riabilitativo, e proponano pressoché i medesimi interventi, dando la possibilità determinare una sorta di linea guida per il trattamento dei pazienti mielolesi, solo alcuni di essi avanzano delle ipotesi di trattamento diversificato in base alla gravità della lesione. Sarebbe utile se in futuro gli autori si concertassero maggiormente sulle diverse possibilità di trattamento in relazione proprio alla gravità di lesione, evidenziando magari degli interventi mirati e attuati in uno specifico periodo del decorso della patologia al fine di migliorare l’efficacia del trattamento.

4.1.5 La fase cronica: correlazione tra la riabilitazione e la gravità della lesione.

La fase cronica può essere un punto di arrivo per ciò che riguarda le abilità e le funzioni ripristinate o adattate a seguito di un danno. Nella lesione midollare, questa fase è definita dopo circa sei mesi dall’evento che ha provocato la patologia. In questo arco temporale il programma riabilitativo continua ad essere attuato, e gli obiettivi sono

diversificati in base alle caratteristiche della lesione: può essere volto esclusivamente alla prevenzione delle complicanze secondarie, al mantenimento e al miglioramento delle abilità acquisite, oppure al recupero della maggior indipendenza possibile da parte del paziente. Anche in questa fase la gravità della lesione (e il livello) è il principale discriminante per l'autonomia del paziente. Un'incompletezza della lesione, come visto anche in precedenza, può essere favorevole per il recupero del cammino e gran parte dei pazienti con mielolesione aspira a recuperare proprio tale funzione. In letteratura sono stati rintracciati due articoli particolarmente interessanti riguardo al training della deambulazione in pazienti con lesione incompleta (*M. Wessels, 2010* e *S.J. Harkema, 2012*). Il primo si focalizza sull'utilizzo di ausili tecnologici e arriva alla conclusione che non sempre questi supporti siano più utili del tradizionale metodo fisioterapico, mettendo in discussione incoraggianti risultati di precedenti studi, anche se saranno necessarie maggiori evidenze; mentre il secondo, attraverso un programma standard di esercizi, sostiene che anche in fase cronica può esserci un significativo miglioramento funzionale. È importante sottolineare che entrambi gli autori considerano pazienti classificati come AIS C e D e che il cut-off per considerare la lesione in fase cronica è 1 anno: grazie a ciò, dal confronto tra gli articoli, emerge che l'ipotesi iniziale dell'influenza della gravità della lesione nella prognosi è nuovamente confermata. Infatti, in entrambi i gruppi, il miglioramento più importante si ha per i pazienti AIS D. Tuttavia, mentre nel primo studio i migliori risultati si riscontrano nei pazienti con la lesione da meno di 1 anno (quindi in fase subacuta) e per quelli in fase cronica i risultati necessitano di ulteriori verifiche, nel secondo studio sono evidenziati risultati positivi anche in fase cronica. Quest'ultimo studio potrebbe sostenere l'ipotesi che anche in fase cronica possa verificarsi un'importante recupero funzionale. Infine, in entrambi gli studi non è fatto alcun riferimento e confronto con lesioni complete, che sarebbe stato necessario al fine di poter determinare con moderata certezza anche l'efficacia o meno (in base alla gravità della lesione) delle nuove metodiche che si avvalgono di sistemi di supporto del peso corporeo.

Un altro autore (*E. T. Harness, 2008*), invece, considera la lesione cronica dopo 6 mesi dall'evento e raccoglie un gruppo di pazienti sia con lesione completa sia con lesione incompleta; lo studio dimostra che un programma strutturato di esercizi induce un miglioramento delle abilità motorie dei pazienti. Nei risultati, però, la distinzione tra i gruppi non è mantenuta. Il gruppo sperimentale, che prevedeva un numero indiscutibilmente maggiore di pazienti con lesione incompleta, rispetto al gruppo di controllo, potrebbe aver influito in maniera rilevante nei risultati trovati.

Ancora una volta la ricerca di un eventuale trattamento diversificato in relazione alle due categorie, è ostacolata dall'impossibilità di trovare degli studi che mettano a confronto interventi riabilitativi in base alla gravità della lesione. Questo potrebbe essere spiegato dal fatto che in fase cronica, poiché si ha una stabilizzazione clinica della patologia, gli autori si concentrino maggiormente sul ricercare interventi mirati per pazienti che hanno già raggiunto o possono migliorare una determinata funzione. E' bene ricordare, però, che a seguito di una lesione midollare vi possono essere dei miglioramenti anche notevoli fino a 2 anni post-lesione e questi potrebbero far la differenza (oppure no) sulla scelta degli interventi da attuare.

4.2 Parere degli esperti

In primis è doveroso premettere che i risultati ottenuti dai questionari ricevuti sono solo una minima parte dell'opinione dei fisioterapisti. Sebbene, infatti, si sia potuto tenere conto del numero di moduli inviati via mail, non è possibile risalire a quanti fisioterapisti provenienti dalle diverse Unità spinali abbiano risposto, per via dell'anonimato dei questionari. Vi è, quindi, la possibilità di ridondanza dei dati, tale per cui più questionari potrebbero derivare dalla stessa Unità spinale, mentre non avere nessuna risposta da parte di altre. Un altro importante limite è stato l'aver considerato solo strutture italiane: sono state ricevute un numero assai ristretto di risposte, 11 per l'esattezza, che confrontate con il numero dei questionari inviati (27), ne rappresentano il 41%. Ciò nonostante, le risposte offrono interessanti spunti di riflessione sulla realtà del nostro territorio riguardo il tema affrontato.

Un punto di forza, invece, è aver considerato professionisti che si occupano dello stesso ambito: essi sono degli esperti nella riabilitazione del paziente mieloloso e questo ha reso possibile un'analisi dei risultati che, in via teorica, rispecchia la realtà attuale. Dalla parte generica del questionario emerge, infatti, che la maggior parte dei fisioterapisti lavora da almeno 10 anni e tra questi la maggioranza opera da più di 5 anni in un'Unità spinale italiana, un tempo sufficientemente adeguato per poter conoscere in maniera esaustiva la patologia e le sue implicazioni. Dalla parte più specifica è evidente, invece, una concordanza con i dati epidemiologici e statistici riportati della letteratura riguardo l'incidenza della lesione midollare: ad oggi sono prevalenti le lesioni incomplete. Gli esperti, però, si trovano discordi sul fatto che negli ultimi anni ci sia stato un cambiamento per ciò che concerne il razionale riabilitativo del paziente con mielolesione: per alcuni, infatti, la riabilitazione è cambiata, mentre per altri appare imm modificata. Tale discrepanza potrebbe essere data dagli anni di lavoro nelle Unità

spinali, poiché i fisioterapisti che operano da un tempo relativamente minore in questo ambiente potrebbero non aver avuto modo di percepire i cambiamenti che sono avvenuti durante gli ultimi anni.

Attraverso il sondaggio, inoltre, si è proposto di indagare se nelle realtà operative i professionisti utilizzino delle linee guida per il trattamento riabilitativo del paziente con mielolesione: il 45% dei professionisti ha risposto che nella struttura presso cui lavorano utilizzano delle indicazioni per il trattamento e la maggioranza (3 risposte su 5) ha specificato che si tratta proprio del “Protocollo mano funzionale”, in accordo con la ricerca bibliografica. A sostegno della ricerca condotta e dei risultati trovati in letteratura si evidenzia che anche tra i professionisti del settore e nelle realtà territoriali non vi è un protocollo di trattamento specifico per le lesioni incomplete rispetto alle lesioni complete (se non, appunto, le indicazioni per il trattamento della mano); tuttavia, una risposta ci informa che in una struttura da un periodo di tempo che va dai 5 ai 10 anni vengono utilizzate delle linee guida differenziate. Non potendo, però, risalire alla fonte e non avendo specificato di che tipo di protocollo si trattasse, resta dubbio il tipo di trattamento applicato. A questo proposito sarebbe interessante poter chiarire che tipo di protocollo è utilizzato e se sia stato approvato a livello nazionale o redatto dalla struttura stessa. Quest’ultima ipotesi potrebbe essere sostenuta dal fatto che la quasi totalità delle risposte alla domanda n°10 sono state negative, mentre solo in un caso si riporta che in una struttura è stato portato a termine un progetto per la definizione di linee guida per il trattamento della mielolesione che si focalizza sulla prevenzione delle complicanze secondarie alla lesione, un tema che suscita molto interesse anche in letteratura. Per finire, è stata chiesta l’opinione dei professionisti riguardo l’esigenza o meno di definire delle linee guida per il trattamento riabilitativo del paziente mieloleso: ben l’82% dei fisioterapisti ha risposto in maniera affermativa, evidenziando la necessità di identificare delle indicazioni di trattamento per la riabilitazione della lesione midollare. La necessità, quindi, di condurre degli studi che possano evidenziare delle diversità tra gli interventi riabilitativi in relazione alla gravità della lesione, al fine di produrre delle indicazioni terapeutiche basate sull’evidenza, è un tema molto sentito anche nella quotidianità.

CAPITOLO 5: CONCLUSIONI

Nonostante il progressivo aumento dei casi di mielolesioni incomplete e la differenza esistente in termini di prognosi funzionale rispetto alle lesioni complete, che permette di considerare l'incompletezza della lesione un fattore predittivo positivo per l'outcome, la ricerca in questo campo è ancora limitata. Sono poche, infatti, le evidenze e gli studi che mettono a confronto le due classi di lesioni. Sebbene gli autori siano tutti concordi riguardo agli obiettivi da perseguire nelle varie fasi dell'evoluzione della patologia, proponendo anche degli interventi specifici che permettono di individuare un razionale riabilitativo per le mielolesioni, sembra che pochi siano interessati a valutare l'efficacia di un trattamento specifico per lesioni complete e incomplete, al fine di delineare delle linee guida differenziate per le ultime. La ricerca è resa sicuramente difficile dalla complessità della patologia, che non sempre permette di suddividere il campione in due classi distinte. Così ad oggi, sono ancora senza risposta molti interrogativi su quali interventi attuare in caso di lesione midollare incompleta, fermo restando che i progressi della scienza e della tecnologia hanno permesso sia una miglior conoscenza della patologia sia una presa in carico più adeguata dei pazienti.

I fisioterapisti che operano nelle strutture, a causa di questa scarsità di evidenze scientifiche, non sempre possono attuare interventi riabilitativi basati su studi di alta qualità e validità, e si devono affidare alla propria esperienza per decidere quale intervento proporre. Infatti, da quanto emerso dal sondaggio, attualmente in molte strutture non esistono ancora delle linee guida per le lesioni midollari, tanto meno una distinzione per lesioni complete ed incomplete, se non per la riabilitazione dell'arto superiore (messa sempre più in discussione per le sue conseguenze). La necessità di definire delle indicazioni è, inoltre, molto sentita dai professionisti che operano in questo ambito.

Per riassumere, quindi:

1. La suddivisione in gruppi dei pazienti mielolesi durante gli studi clinici non sempre può rispettare il criterio di raggruppamento in base alla gravità di lesione e ciò non permette un reale confronto tra gli interventi attuati nei due quadri.
2. Nonostante l'incompletezza della lesione sia considerata un fattore positivo per l'outcome e vi sia un notevole impegno da parte dell'équipe per individuare il prima possibile se si tratti di una lesione incompleta o completa, tale distinzione non è sempre considerata durante la fare riabilitativa.

3. Sebbene ci siano delle proposte differenziate nel trattamento dei pazienti in base alla gravità della lesione, sono ancora pochi gli studi che si focalizzano sull'efficacia di uno specifico trattamento applicato a lesioni incomplete.

Di conseguenza, tramite la ricerca nella letteratura e il sondaggio tra i professionisti, è stato possibile concludere che esistano delle indicazioni generali riguardo il trattamento riabilitativo della mielolesione, ma non è stato individuato un protocollo o delle linee guida diversificate in base alla gravità della stessa.

Sarebbe interessante proporre un sondaggio a livello europeo o internazionale, per verificare la situazione attuale nelle strutture dei paesi esteri, e trovare eventuali similitudini o differenze con le strutture italiane.

Infine, considerando il tendenziale aumento di lesioni a carico del midollo, specialmente incomplete, sarebbero necessarie maggiori evidenze scientifiche con criteri di inclusione ed esclusione che permettano un confronto effettivo tra le due classi di lesione, al fine di verificare l'efficacia di interventi specifici in due quadri clinici sostanzialmente diversi, poiché le conoscenze in questo ambito sono al giorno d'oggi ancora insufficienti.

BIBLIOGRAFIA

1. Scivoletto G., Di Lucente L., Fuoco U., Di Donna V., Laurenza L., Macellari V., Giacomozzi C., Molinari M. (2008) “*Riabilitazione e valutazione dei pazienti mielolesi: l’esperienza della Fondazione S. Lucia di Roma.*”, ii, 108 p. Rapporti ISTISAN 08/39
2. Stephan K., Huber S. et al (2015) “*Spinal cord injury incidence, prognosis and outcome: an analysis of the Trauma Register DGU*”, The Spine Journal, Vol.15, n°9 pag.1994-2001.
3. Agenzia Nazionale per i Servizi Sanitari Regionali (2012) “*La presa in carico delle persone con mielolesione nelle regioni italiane: implementazione dei percorsi di cura integrati ospedale territorio e degli strumenti di gestione*”, n° ID programma 14.
4. Whiteneck G., Gassaway J., Dijkers M. P., Heinemann A. W., Kreider S.E.D. (2012), “*Relationship of inpatient characteristics and rehabilitation services to outcomes following spinal cord injury: The SCIRehab Project*”, The Journal of Spinal Cord Medicine, Vol.35, n°6, pag.484-502.
5. Progetto ANTARES (2012) “*Analisi delle lesioni midollari Non Traumatiche: Assistenza, Regole, Equipe, Statistiche.*” Disponibile on-line all’indirizzo: http://www.istud.it/up_media/antares_finale.pdf
6. Ditunno J. F, Little J. W, Tessler A., Burns A. S. (2004), “*Spinal shock revisited: a four-phase model*”, Nature, Vol.42, n°7, pag. 383–95
7. Rowland J. W., Hawryluk G. W.J, Kwon B., Fehlings M. G. (2008), “*Current status of acute spinal cord injury: pathophysiology and emerging therapies: promise on the Horizon*”, Neurosurg Focus. Vol.25, n°5, pag. E32
8. Schwartzman RJ, Eidelberg E, Alexander GM, Yu J. (1983) “*Regional metabolic changes in the spinal cord related to spinal shock and later hyperreflexia in monkeys*”, Annals Of Neurology; Vol.14, pag. 33–37
9. Llewellyn-Smith IJ, Weaver LC. (2001) “*Changes in synaptic inputs to sympathetic preganglionic neurons after spinal cord injury.*” The Journal of Comparative Neurology; Vol. 435, n°2, Pag. 226–240
10. Sawynok J, Reid A. (1994), “*Spinal supersensitivity to 5-HT1, 5-HT2 and 5-HT3 receptor agonists following 5,7-dihydroxytryptamine*”, European Journal of Pharmacology; Vol.264, n°3, pag. 249–257.

11. Goldberger ME, Murray M. (1988) “*Patterns of sprouting and implications for recovery of function*”. *Advance in Neurology*; Vol.47, pag. 361–385.
12. Weidner N, Ner A, Salimi N, Tuszynski MH. (2001), “*Spontaneous corticospinal axonal plasticity and functional recovery after adult central nervous system injury*”. *Proceeding of National Academy of Science USA*; Vol.98:, n°6, pag. 3513–3518.
13. Van Hedel H. J.A., (2012) “*Improvement in function after spinal cord injury: the black box entitled rehabilitation*” *The European Journal of Medical Sciences*, Vol.142.
14. Harness E.T, Yozbatiran N. and Cramer S.C., (2008), “*Effects of intense exercise in chronic spinal cord injury.*” *Nature*, Vol.46, n°11, pag. 733-737.
15. Spinal Injury Network (2002), “*Tetraplegia*”, Spinal-injury.net, disponibile all’indirizzo on-line: <http://www.spinal-injury.net/tetraplegia.htm>
16. Spinal Injury Network (2002), “*Paraplegia*” Spinal-injury.net, disponibile all’indirizzo on-line: <http://www.spinal-injury.net/paraplegia.htm>
17. Gómara-Toldrà N., Sliwinski M., and Dijkers M. P. (2014), “*Physical therapy after spinal cord injury: A systematic review of treatments focused on participation.*” *Journal of Spinal Cord Medicine*, Vol. 37, n° 4, pag. 371-379.
18. Albert T., Beuret Blanquart F, Le Chapelain L, Fattal C, Goossens D, Rome J, Yelnik AP, Perrouin Verbe B. (2012), “*Physical and rehabilitation medicine (PRM) care pathways: Spinal cord injury*”, *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, Vol.55, n°6, pag 440-450.
19. S. C. Chan, A. P. Chan (2005), “*Rehabilitation outcomes following traumatic spinal cord injury in a tertiary spinal cord injury centre: a comparison with an international standard*”, *Spinal cord*, n°43, pag. 489-498.
20. Diong J, Harvey L.A, Kwah LK, Eyles J, Ling MJ, Ben M. (2012), “*Incidence and predictors of contracture after spinal cord injury-a prospective cohort study*”. *Spinal Cord*. Vol.50, n°8, pag. 579–584.
21. Ashe MC., Craven C., Janice J., Andrei K. (2007), “*Prevention and Treatment of Bone Loss after a Spinal Cord Injury: A Systematic Review*”. *Top Spinal Cord Injury Rehabilitation Evidence*, Vol.13, n° 1, pag 123–145.
22. Lotta S. (1994), “*La riabilitazione del paziente mieloleso*”, In Di Benedetto P., Franceschini M., Lotta S. (1994), “*Riabilitazione dei traumi vertebro-midollari*”, *Minerva Medica Ed.*, pag. 2317-2385.

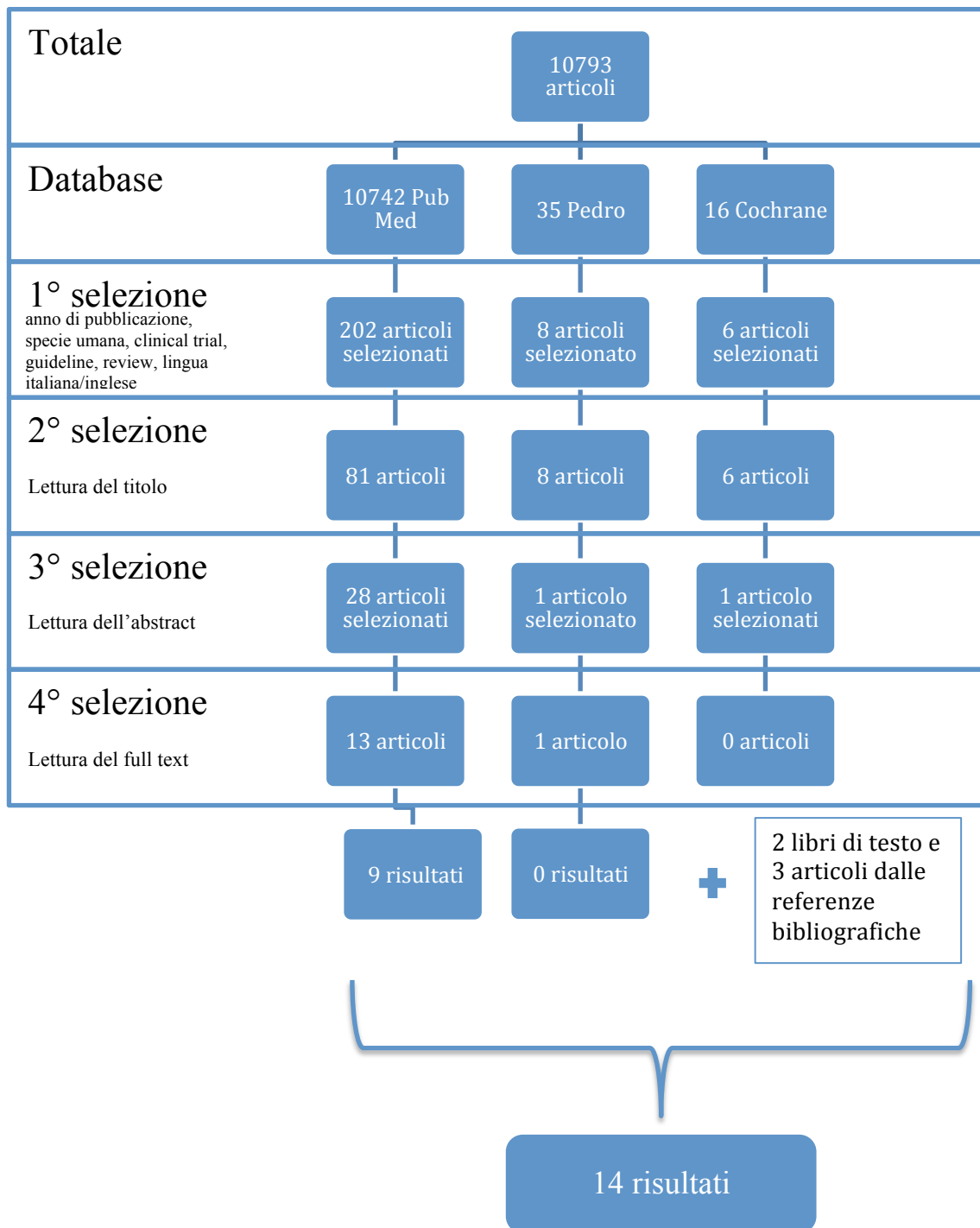
23. Spungen AM, Grimm DR, Lesser M, Baumann WA, Almenoff PL. (1997), "*Self-reported prevalence of pulmonary symptoms in subjects with spinal cord injury Spinal Cord*", Nature, Vol. 35, n°10, pag. 652-657.
24. World Health Organization, The International Spinal Cord Society (2013), "*International Perspectives on Spinal Cord Injury*", Jerome Bickenbach, Malta.
25. Stone JM, Nino-Murcia M, Wolfe VA, Perkasch I. (1990) "*Chronic gastrointestinal problems in spinal cord injury patients: a prospective analysis.*" American Journal of Gastroenterology, Vol. 85, n°9, pag. 114- 119.
26. Sugarman B., Brown D., Musher D. (1981) "*Fever and infection in spinal cord injury patients*", Journal of American Medical Association 2; Vol.248, n°2, pag. 66-70.
27. Brenes F, Dearwater S, Shapera R, LaPorte RE, Collins E. (1986), "*High density lipoprotein cholesterol concentrations in physically active and sedentary SCI.*" Archive of Physical Medicine Rehabilitation, Vol. 67, n°7, pag. 445-50.
28. Watson N. (1978), "*Anti-coagulant therapy in the prevention of venous thrombosis and pulmonary embolism in spinal cord injury.*" Paraplegia, Vol. 16, n°3: 265-269
29. Walters E.T., (2012), "*Nociceptors as chronic drivers of pain and hyperreflexia after SCI: an adaptive-maladaptive hyperfunctional state hypothesis*", Frontiers in Physiology, Vol.2, n°3, pag. 58-70.
30. Frisbie JH, Aquilera EJ. (1990), "*Chronic pain after spinal cord injury: and expedient diagnostic approach.*" Paraplegia, Vol. 28, n°7, pag. 396- 410.
31. Melzack R, Loeser Jd. (1978), "*Phantom body pain in paraplegics: evidence for a central pattern generating mechanism for pain.*" Pain, Vol.4, pag.195- 210.
32. Siddall P. J, McClelland J. M, Rutkowski S. B, Cousins M.J. (2003), "*A longitudinal study of the prevalence and characteristics of pain in the first 5 years following spinal cord injury.*" Pain, Vol. 103, n°3, p.249-257.
33. Rehabilitation Measures Database (2013) "*International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ASIA Impairment Scale)*", rehabmeasures.org. Disponibile all'indirizzo on-line:
<http://www.rehabmeasures.org/Lists/RehabMeasures/PrintView.aspx?ID=956>
34. Van Middendorp JJ, Hosman AJ, Pouw MH, EM-SCI Study Group, Van de Meent H. (2009), "*ASIA impairment scale conversion in traumatic SCI: is it related with the ability to walk? A descriptive comparison with functional ambulation outcome measures in 273 patients.*" Spinal Cord, Vol.47, n°7, pag. 555–560.

35. Bozzo A., Marcoux J., Radhakrishna M., Pelletier J., Goulet B. (2011), “*The Role of Magnetic Resonance Imaging in the Management of Acute Spinal Cord Injury*”, *Journal of Neurotrauma*, vol. 28, n°8, pag.1401-1411
36. Goldberg A.L, Kershah S.M. (2010), “*Advances in Imaging of Vertebral and Spinal Cord Injury*”, *The Journal of Spinal Cord Medicine*, Vol. 33, n°2, pag.105-116
37. Grundy D. e Swain A. (2002), “*ABC Of Spinal Cord Injury.*” BMJ Books, Londra.
38. Nas K., Yazmalar L., Şah V., Aydın A., Öneş K. (2015), “*Rehabilitation of spinal cord injuries*”, *World Journal of Orthopedics*, Vol. 6, n°1, pag. 8-16
39. Harkema S. J., Schmidt-Read M., Lorenz D. J., Edgerton V. R., Behrman A. L. (2012), “*Balance and Ambulation Improvements in Individuals With Chronic Incomplete Spinal Cord Injury Using Locomotor Training–Based Rehabilitation*” *Archive of Physical Medicine Rehabilitation*, Vol. 93, n°9, pag. 1508-1517
40. Tuszynski M.H., Steeves J.D., Fawcett JW, Lammertse D., Kalichman M., Rask C., Curt A., Ditunno J.F., Fehlings M.G., Guest JD., Ellaway P.H., Kleitman N., Bartlett P.F., Blight A.R., Dietz V., Dobkin BH., Grossman R., Privat A. (2007), “*Guidelines for the conduct of clinical trials for spinal cord injury as developed by the ICCP Panel: clinical trial inclusion/exclusion criteria and ethics*”, *Spinal Cord*, Vol.45, n°3, pag.222-231.
41. Heinemann A.W., Steeves J.D., Boninge M., Groah S., Sherwood A.M. (2012) “*State of the science in spinal cord injury rehabilitation 2011: informing a new research agenda.*”, *Spinal Cord*, Vol.50, n°5, pag. 390-397.
42. Taylor-Schroeder S., LaBarbera J., McDowell S., M. Zanca J., Natale A., Mumma S., Gassaway J., Backus D. (2011), “*Physical therapy treatment time during inpatient spinal cord injury rehabilitation.*”, *The Journal of Spinal Cord Medicine*, Vol. 34, n° 2, pag.149-161.
43. Consortium of Spinal Cord Medicine (2008), “*Early Acute Management in Adults with Spinal Cord Injury. A clinical practice guideline for health-care professionals.*”, *Journal of spinal Cord Medicine*, Vol. 31, n°4, pag. 403-479.
44. Hicks A.L., Martin K.A., Ditor D.S., Latimer A.E., Craven C., Bugaresti J., McCartney N. (2003) “*Long-term exercise training in persons with spinal cord injury: effects on strength, arm ergometry performance and psychological well-being.*”, *Spinal Cord*, Vol.41, n°1 , pag.34–43.
45. Ditunno J.F., Cohen M.E., Hauck W.W., Jackson A.B., Sipski M.L. (2000), “*Recovery of upper- extremity strength in complete and incomplete tetraplegia: a*

- multicenter study.*” *Archive of Physical Medicine Rehabilitation*, Vol. 81, n°4, pag. 389–393.
46. Harvey L.A (2016), “*Physiotherapy rehabilitation for people with spinal cord injuries*”, *Journal of Physiotherapy*. Vol.62, n°1 , pag. 4-11.
 47. Harness E.T, Yozbatiran N., Cramer S.C. (2008) “*Effects of intense exercise in chronic spinal cord injury*”, *Spinal Cord*, Vol.46, n°11, pag.733-737.
 48. Wessels M., Lucas C., Eriks I., De Groot S. (2010), “*Body weight-supported gait training for restoration of walking in people with an incomplete spinal cord injury: a systematic review.*” *Journal of Rehabilitation Medicine*, Vol.42, n°6, pag. 513-519
 49. National Spinal Cord Injury Statistical Center (NSCISC) (2015) “*2015 Annual Statistical Report for the Spinal Cord Injury Model Systems-Public Version*”, nscisc.uab.edu. Disponibile all’indirizzo on-line:
<https://www.nscisc.uab.edu/PublicDocuments/reports/pdf/2015%20NSCISC%20Annual%20Statistical%20Report%20Complete%20Public%20Version.pdf>
 50. Gupta R., Mittal P., Sandhu P., Saggarr K., Gupta K. (2014) “*Correlation of qualitative and quantitative MRI parameters with neurological status: a prospective study on patients with spinal cord injury*”, *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, Vol.8, n°11, pag. 13-17

ALLEGATI

Allegato n°1: Flow chart della selezione degli articoli



Allegato n°2: Caratteristiche degli articoli selezionati

ARTICOLI	CARATTERISTICHE
MH Tuszynski (2007), <i>“Guidelines for the conduct of clinical trials for spinal cord injury as developed by the ICCP Panel: clinical trial inclusion/exclusion criteria and ethics”</i>	Linee guida
A.W. Heinemann (2012), <i>“State of the science in spinal cord injury rehabilitation 2011: informing a new research agenda.”</i>	Raccomandazioni
T. Albert (2012), <i>“Physical and rehabilitation medicine (PRM) care pathways: Spinal cord injury.”</i>	Raccomandazioni
S. Taylor-Schroeder (2011), <i>“Physical therapy treatment time during inpatient spinal cord injury rehabilitation.”</i>	Studio osservazionale: longitudinale retrospettivo
G. Whiteneck (2012), <i>“Relationship of inpatient characteristics and rehabilitation services to outcomes following spinal cord injury: The SCIRehab Project”</i>	Studio osservazionale: longitudinale retrospettivo
D. Grundy (2002), <i>“ABC Of Spinal Cord Injury.”</i>	Libro
Consortium of Spinal Cord Medicine (2008), <i>“Early Acute Management in Adults with Spinal Cord Injury. A clinical practice guideline for health-care professionals.”</i>	Linee guida
G. Scivoletto (2008) <i>“Riabilitazione e valutazione dei pazienti mielolesi: l’esperienza della Fondazione S. Lucia di Roma.”</i>	Raccomandazioni, revisione sistematica e studi sperimentali
K. Nas (2015), <i>“Rehabilitation of spinal cord injuries”</i>	Revisione sistematica
S. Lotta (1994), <i>“Riabilitazione dei traumi vertebro-midollari”</i>	Libro
L. A Harvey (2016), <i>“Physiotherapy rehabilitation for people with spinal cord injuries”</i>	Revisione sistematica
E. T. Harness (2008), <i>“Effects of intense exercise in chronic spinal cord injury.”</i>	Studio osservazionale: longitudinale prospettico, controllato e non randomizzato
M. Wessels (2010), <i>“Body weight-supported gait training for restoration of walking in people with an incomplete spinal cord injury: a systematic review.”</i>	Revisione sistematica
Susan J. Harkema (2012), <i>“Balance and Ambulation Improvements in Individuals With Chronic Incomplete Spinal Cord Injury Using Locomotor Training–Based Rehabilitation”</i>	Studio osservazionale: longitudinale prospettico

Allegato n°3: Questionario

Gentili Fisioterapisti,
sono Sara Codato, una studentessa del terzo anno del Corso di Laurea di Fisioterapia dell'Università degli Studi di Padova, che sta elaborando una tesi riguardo le linee guida riabilitative per lesioni spinali. Oltre alla ricerca bibliografica, ho ritenuto fondamentale per lo sviluppo e la comprensione del tema trattato un parere da esperti fisioterapisti. Vi sarei, quindi, davvero grata se vorreste darmi il Vostro prezioso contributo attraverso la compilazione del seguente questionario.

Per maggiori informazioni o dubbi a riguardo questo è il mio indirizzo e-mail: saracodato@gmail.com

Grazie in anticipo per il Vostro tempo dedicatomi.

QUESTIONARIO SULLE LINEE GUIDA RIABILITATIVE DEL PAZIENTE MIELOLESO.

Questo questionario è rivolto a fisioterapisti che si occupano di persone che hanno subito una lesione spinale. Lo scopo è di indagare la prassi nella riabilitazione del paziente con lesione midollare nelle Unità spinali italiane.

La compilazione può essere fatta sia dai fisioterapisti sia dal coordinatore della struttura. Vi sono 12 domande a risposta chiusa o semichiusa.

Il tempo di compilazione previsto è di 10 minuti.

Per cortesia, legga e risponda con attenzione alle seguenti domande.

I dati ricavati saranno raccolti ed elaborati dalla sottoscritta laureanda Sara Codato e dalle relatrici Anna Pilat e Paola Targa, esclusivamente per lo sviluppo di una tesi riguardo la riabilitazione del soggetto mieloleso per il Corso di Laurea in Fisioterapia dell'Università di Padova, in via del tutto anonima.

1. Da quanto tempo esercita la professione di fisioterapista?

- Meno di 4 anni
- Da 5 a 9 anni
- Da 10 a 19 anni
- Da 20 a 29 anni
- Più di 30 anni

2. Da quanto tempo lavora in un'Unità Spinale?

- Meno di 4 anni
- Da 5 a 9 anni
- Da 10 a 19 anni
- Da 20 a 29 anni
- Più di 30 anni

3. Presso la vostra Unità Spinale quale dei seguenti quadri clinici è prevalente?

- Paraplegia
- Tetraplegia
- Paraparesi
- Tetraparesi

4. Quale di queste lesioni è prevalente?

- Lesione completa
- Lesione incompleta

- Entrambe
5. **A suo parere, è cambiato il razionale riabilitativo del paziente mieloleso negli ultimi anni?**
- Sì
 - No
- Se ha piacere, motivi la risposta
6. **Nella vostra struttura si fa riferimento ad un protocollo e/o a linee guida per il trattamento riabilitativo della mielolesione?**
- Sì
 - No
- Se ha piacere, indichi quale.
7. **Se alla domanda precedente la risposta è stata “Sì”, da quanto tempo fate riferimento a questi protocolli e/o linee guida? (In caso contrario lasciare in bianco).**
- Meno di 4 anni
 - Da 5 a 10 anni
 - Più di 10 anni
8. **Vi è un protocollo riabilitativo specifico per lesioni incomplete rispetto a lesioni complete presso la Vostra struttura?**
- Sì
 - No
9. **Se alla domanda precedente la risposta è stata “Sì”, da quanto tempo fate riferimento a protocolli diversi? (In caso contrario lasciare in bianco).**
- Meno di 4 anni
 - Da 5 a 10 anni
 - Più di 10 anni
10. **Nella sua esperienza in Unità Spinale ha partecipato o sta partecipando a un progetto per la definizione di linee guida per il trattamento riabilitativo?**
- No, non ho mai preso parte ad un progetto simile.
 - Sì, ho preso parte ad un progetto interno alla struttura in cui lavoro.
 - Sì, la struttura in cui lavoro/ho lavorato ha preso parte ad un progetto Nazionale.
 - Sì, la struttura in cui lavoro/ho lavorato ha preso parte ad un progetto Internazionale.
11. **Se alla domanda precedente la risposta è stata “Sì” riguardo quali argomenti state elaborando o sono state elaborate delle linee guida? (Sono possibili più risposte).**
- Prevenzione delle complicanze
 - Raccomandazioni terapeutiche nella fase acuta e subacuta
 - Raccomandazioni terapeutiche nella fase cronica
 - Altro (specificare)

12. A suo parere, vi è la necessità di ridefinire delle linee guida relative alla riabilitazione delle lesioni midollari?

- No, non è necessario
- Sì, sarebbe necessario

Se ha piacere, motivi la risposta.

RINGRAZIAMENTI

Innanzitutto ringrazio i miei genitori, che mi hanno permesso di raggiungere questo importante traguardo, sostenendomi e supportando ogni mia scelta. Sarò sempre loro debitrice per tutti i sacrifici che hanno fatto per farmi arrivare fin qui.

Un grazie immenso va a Davide, che è mi stato vicino anche quando la distanza ci separava: con la sua intraprendenza e il suo modo spontaneo mi ha sempre fatto vedere le cose da un'altra prospettiva, decisamente migliore.

Ringrazio anche i miei nonni, che da sempre fanno il tifo per me.

Infine, un grazie di cuore va alle mie relatrici, senza le quali sarebbe stato davvero impossibile laurearsi: grazie ad Anna Pilat, una Professoressa capace non solo di insegnare la propria materia ma di trasmettere la sua passione per questo lavoro, e con i suoi “Brava!” motivarti a fare sempre di più; grazie a Paola Targa per il suo prezioso contributo sempre costruttivo e la sua scrupolosa ed impeccabile revisione.