



Università degli Studi di Padova

CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA

PRESIDENTE: *Ch.ma Prof.ssa Veronica Macchi*

TESI DI LAUREA

STUDIO SUGLI EFFETTI DELL'APPLICAZIONE DEL NEUROMUSCOLAR TAPING
ALL'ARTO INFERIORE PER LA FUNZIONE DEL CAMMINO IN ADOLESCENTI CON
EMIPARESI CONGENITA: A CASE REPORT

(Study on the effects of the application of neuromuscular taping to the lower limb for the
function of the walk in adolescents with congenital hemiparesis: a case report)

RELATORE: Dott.ssa Mag. Fontana Silvia

LAUREANDO: Conzato Riccardo

Anno Accademico 2021/2022

INDICE

RIASSUNTO	I
ABSTRACT	III
INTRODUZIONE	1
PARALISI CEREBRALE INFANTILE	3
Definizione.....	3
Classificazione	3
L'emiplegia congenita.....	3
Manifestazioni cliniche	4
IL TAPING NEUROMUSCOLARE	6
Definizione.....	6
Caratteristiche	6
Utilizzi.....	7
Trattamento previsto col tape.....	8
Analisi della letteratura.....	8
MATERIALI E METODI	12
Pazienti.....	12
Obiettivi previsti dal trattamento	14
Strumenti di valutazione	15
Gait Analysis.....	15
Valutazione goniometrica	16
Gross Motor Function Measurement	16
Valutazione neurocognitiva arto inferiore	17
Scala Ashworth Modificata.....	17
Trattamento.....	18

Consenso	19
RISULTATI	20
Procedimento	20
Selezione gruppi muscolari.....	21
Applicazione del Taping Neuromuscolare.....	24
Confronto valutazioni T0-T1 soggetto 1.....	29
Confronto Valutazioni T0-T1-T2 soggetto 2.....	37
DISCUSSIONE	45
CONCLUSIONI	47
BIBLIOGRAFIA	49
Allegati.....	51
Ringraziamenti	52

RIASSUNTO

Background: Si è scelto di condurre questo case report per due motivi principali: avere seguito un corso di formazione sull'applicazione del NeuroMuscolar taping (NMT), e l'aver speso parte del tirocinio formativo dell'ultimo anno nell'ambito dell'età evolutiva. In seguito al confronto con l'ideatore e il divulgatore di questa tecnica, ci si chiedeva se un trattamento eseguito con il NMT applicato a pazienti in età evolutiva potesse essere efficace anche per problemi di natura neurologica strutturati nel tempo, come i pazienti incontrati proprio a tirocinio. È stato individuato il cammino come funzione da provare a modificare, perché soprattutto grazie alla Gait Analysis è possibile avere valori quantitativi e anche qualitativi sul cammino per evidenziare eventuali benefici dovuti al trattamento con NMT.

Obiettivo: Valutare l'efficacia di un trattamento basato esclusivamente sul Taping Neuromuscolare in patologie di natura neurologica permanenti, per osservare se può essere un ulteriore strumento utile al trattamento di queste patologie e se può portare a modifiche funzionali nei soggetti trattati.

Materiali e metodi: È stato scelto di condurre un case report con due ragazzi di età inferiore ai 18 anni, dopo averli selezionati tra i soggetti papabili dell'elenco dei pazienti affetti da emiparesi dovuta a PCI dell'unità operativa (U.O.) di Neuropsichiatria Infantile (NPI) dell'AULSS 7, in seguito all'applicazione di criteri di esclusione maggiormente usati in letteratura in studi simili e in base alla disponibilità dei pazienti stessi e delle loro famiglie. Sempre confrontandosi con la letteratura sono state selezionate le scale di valutazione da somministrare all'inizio dello studio e alla fine del trattamento.

Risultati: Il trattamento è caratterizzato dall'applicazione del tape a tre gruppi muscolari dell'arto inferiore, selezionati in seguito a valutazioni svolte con la Gait Analysis a T0 per individuare i muscoli maggiormente deficitari, con applicazione bilaterale per vedere le differenze di evoluzione tra arto sano e arto patologico e con una applicazione dei nastri

ogni 72 ore per quattro settimane. Al termine di questo periodo in concomitanza con l'ultima applicazione è stata svolta un'altra valutazione a T1 per verificare i risultati immediati dopo il trattamento e per il secondo soggetto un'ulteriore valutazione a T2 un mese dopo la fine del trattamento per osservare se le modifiche si fossero mantenute.

Conclusioni: Il confronto tra le diverse valutazioni ha permesso di osservare come il trattamento basato solo su NMT possa avere una discreta efficacia anche in patologie di natura neurologica, andando a raggiungere anche se modestamente gli obiettivi che questa tipologia di trattamento si pone principalmente, ossia miglioramento del ROM globale dell'articolazione coinvolta e una maggiore forza ed elasticità dei muscoli trattati. Anche la funzione attesa da modificare ossia il cammino ha subito delle variazioni, probabilmente integrando il trattamento con NMT con un trattamento riabilitativo con esercizi terapeutici adeguati i risultati in termini di miglioramento del ROM e forza muscolare potrebbero in seguito inserirsi nella funzione.

ABSTRACT

Background: We chose to conduct this case report for two main reasons: having followed a training course on the application of NeuroMuscular taping (NMT), and having spent part of the last year training in the field of age evolutionary. Following the discussion with the creator and disseminator of this technique, we wondered if a treatment performed with NMT applied to patients in the developmental age could also be effective for problems of a neurological nature structured over time, such as the patients encountered right at Internship. The path was identified as a function to try to modify, because above all thanks to the Gait Analysis it is possible to have quantitative and also qualitative values on the path to highlight any benefits due to the treatment with NMT.

Objective: Evaluate the effectiveness of a treatment based exclusively on Neuromuscular Taping in permanent neurological pathologies, to observe if it can be an additional useful tool for the treatment of these pathologies and if it can lead to functional changes in the treated subjects.

Materials and methods: It was decided to conduct a case report with two boys under the age of 18, after having selected them among the eligible subjects of the list of patients suffering from hemiparesis due to PCI of the operating unit (U.O.) of Child Neuropsychiatry (NPI) of the AULSS 7, following the application of exclusion criteria mostly used in the literature in similar studies and based on the availability of the patients themselves and their families. Always in comparison with the literature, the evaluation scales to be administered at the beginning of the study and at the end of the treatment were selected.

Results: The treatment is characterized by the application of the tape to three muscle groups of the lower limb, selected following evaluations carried out with Gait Analysis at T0 to identify the most deficient muscles, with bilateral application to see the evolution differences between the limbs healthy and pathological limb and with one application of the tapes every 72 hours for four weeks. At the end of this period, in conjunction with the

last application, another evaluation at T1 was carried out to verify the immediate results after the treatment and for the second subject a further evaluation at T2 one month after the end of the treatment to observe if the changes were retained.

Conclusions: The comparison between the different evaluations has allowed us to observe how the treatment based only on NMT can have a moderate efficacy even in pathologies of a neurological nature, going to achieve, albeit modestly, the objectives that this type of treatment mainly sets itself, i.e. improvement of the global ROM of the joint involved and greater strength and elasticity of the muscles treated. Even the function expected to be modified, i.e. the gait, has undergone variations, probably by integrating the treatment with NMT with a rehabilitation treatment with adequate therapeutic exercises, the results in terms of improvement of ROM and muscle strength could later be included in the function.

INTRODUZIONE

È ormai da diversi anni che l'applicazione del tape è ritenuta valida per disordini muscolo-scheletrici e in generale per problematiche muscolari, soprattutto legate agli sportivi. Principalmente si utilizza il kinesio-tape per questo tipo di patologie, e il suo funzionamento di base si può riassumere col concetto di "compressione": il tape viene applicato con una certa tensione di modo che vada a comprimere i muscoli e i tessuti sottostanti e ne limiti il funzionamento, andando a beneficiare sulla sintomatologia dolorifica precedente all'applicazione e consentendo un miglior gesto sportivo o un miglior funzionamento muscolo-scheletrico generale.

Dopo aver seguito un corso sul funzionamento e sull'applicazione del tape neuromuscolare, il cui principio alla base del suo funzionamento è l'opposto del kinesio-tape ossia la "decompressione" dei tessuti sottostanti all'applicazione, e dopo aver svolto una parte del tirocinio del terzo anno nell'ambito dell'età evolutiva, è sorto spontaneo chiedersi se un trattamento basato sull'applicazione del tape neuromuscolare potesse avere efficacia o portare a un qualche tipo di modifica in soggetti affetti da problematiche neurologiche, nello specifico in soggetti in età evolutiva afflitti da emiparesi conseguente a una Paralisi Cerebrale avvenuta in età infantile.

Il nostro studio vuole indagare l'efficacia di un trattamento completo basato solo sul NMT per evidenziarne i risultati. Non si propone di dimostrare in assoluto l'efficacia di un trattamento con NMT su problemi neurologici in età evolutiva, sia a causa del campione molto ridotto sia a causa di uno spettro molto ampio della gravità della malattia.

L'obiettivo è utilizzare il tape per trattare l'arto inferiore paretico dei due soggetti, con lo scopo finale di migliorarne la funzione del cammino come manifestazione dei miglioramenti acquisiti tramite il trattamento. Nello specifico, questi miglioramenti si suppone di incontrarli per quanto riguarda il reclutamento muscolare dei muscoli trattati con il tape, il ROM articolare delle articolazioni coinvolte e di conseguenza nel movimento globale del paziente. Benefici che si possono potenzialmente ottenere dall'utilizzo di una

tecnica assolutamente non invasiva, di facile comprensione e applicazione, di modo che potrebbe essere a portata della famiglia del paziente come una terapia ciclica che può facilitarne il movimento e migliorarne la qualità della vita quotidiana.

PARALISI CEREBRALE INFANTILE

Definizione

Secondo l'attuale definizione la Paralisi Cerebrale (PC) è un insieme di disturbi permanenti, ma non immutabili, del movimento e/o della postura e della funzione motoria, che sono dovuti ad un'interferenza non progressiva, lesione, o anomalia del cervello in via di sviluppo/immaturo¹. La diagnosi di paralisi cerebrale si basa principalmente sulla funzione motoria e sui disturbi della postura che si verificano nella prima infanzia e persistono fino alla fine della vita e che non sono progressivi, ma cambiano con l'età. I disturbi della funzione motoria, che sono i sintomi principali della paralisi cerebrale, sono frequentemente accompagnati da altre disfunzioni, come: disturbi sensoriali, percettivi, cognitivi, della comunicazione e del comportamento, epilessia e disturbi muscoloscheletrici secondari.

Classificazione

Il Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE), con l'obiettivo di standardizzare la classificazione della CP, ha proposto una semplice classificazione dei pazienti, dividendoli in tre gruppi principali: spastico (spastico unilaterale o bilaterale), discinetico (distonico o coreo-atetotico) e atassico¹.

Nel caso di disturbi misti, un bambino con PC dovrebbe essere classificato secondo le linee guida SCPE, sulla base dei sintomi predominanti.

L'emiplegia congenita

L'emiplegia o emiparesi è una forma di PCI che determina una disabilità motoria monolaterale, senza segni neurologici nell'altro emilato considerato sano.

Gli studi epidemiologici, neuropatologici e di RM hanno contribuito ad individuare molti meccanismi che possono determinare le lesioni cerebrali responsabili delle malfunzioni, anche a seconda che questi siano prenatali o perinatali e che i bambini siano nati a termine o pretermine².

L'emiplegia congenita riguarda principalmente l'emisoma destro ed è nota la prevalenza nel sesso maschile.

Nel primi mesi di vita si può avere un primo sospetto per la diagnosi di emiplegia, quando inizia ad esser rilevabile l'asimmetria dei primi movimenti degli arti superiori, successivamente vero l'anno di vita è osservabile l'asimmetria dell'appoggio e del carico degli arti inferiori. Infatti, per lo sviluppo motorio globale del bambino emiplegico, sono maggiormente evidenti le alterazioni in termini qualitativi, più che quantitativi. Il controllo del capo viene generalmente raggiunto in epoche normali, mentre il controllo del tronco è ritardato e presenta cadute verso il lato interessato, causate anche dall'assenza di reazioni di paracadute dallo stesso lato³.

Manifestazioni cliniche

Riduzione della motilità: in genere i movimenti e la forza muscolare sono più conservati nei distretti prossimali degli arti; distalmente alla mano vi è sempre una riduzione della motilità e della forza che coinvolge in misura variabile i movimenti di estensione del polso e delle dita e i movimenti fini intrinseci. A livello del piede analogamente il deficit di forza prevale alla muscolatura estensoria determinando la caratteristica caduta del piede e la riduzione dei movimenti attivi di flessione dorsale del piede e delle dita⁴.

Anomalie del tono muscolare: il bambino piccolo solitamente è caratterizzato da ipotonia dell'emisoma affetto, mentre dopo i due anni di vita prevalgono l'ipertono e la spasticità. Di conseguenza alla spasticità anche il riflesso osteotendineo è aumentato, essendo una risposta al brusco stiramento tendineo. La spasticità determina un accorciamento persistente del muscolo che a sua volta porta ad una contrattura e all'instaurarsi di deformità⁴.

Anomalie della postura: il bambino emiplegico presenta abitualmente una postura flessa al gomito, polso e dita all'arto superiore ruotato internamente, mentre all'arto inferiore anch'esso ruotato internamente prevale la flessione plantare del piede e l'estensione del ginocchio⁴.

Modificazioni biomeccaniche del muscolo: la spasticità impedisce il normale gioco di allungamento e accorciamento muscolare, e riduce l'ampiezza dei movimenti a carico delle articolazioni: il muscolo va così incontro ad alterazioni delle sue proprietà elastiche, con aumento della resistenza al movimento. Questo comporta l'instaurarsi di deformità articolari con il coinvolgimento dei tessuti molli dell'articolazione⁴.

Deficit sensoriali: le sensibilità tattile, termica e dolorifica possono essere alterate in misura diversa in base alla gravità della lesione. Spesso sono presenti disordini della discriminazione tattile, della stereognosia (della mano), del riconoscimento delle dita⁴.

Movimenti speculari: viene rilevato un certo numero di casi in cui se si attiva una delle due mani per un compito anche l'altra avrà un'attivazione fine a se stessa e spesso ciò può interferire con le attività bimanuali fini⁴.

In base all'epoca di insorgenza della lesione, alla sua sede ed estensione possono emergere disturbi secondari, nei quali la lesione precoce di un emisfero può interferire nello sviluppo di altre funzioni neurologiche.

IL TAPING NEUROMUSCOLARE

Definizione

Il Taping NeuroMuscolare (NMT, NeuroMuscolar Taping) è una tecnica che consiste nell'applicazione di un nastro adesivo elastico (tape) sulla cute, con effetto terapeutico diretto locale e a distanza per via riflessa⁵. La corretta applicazione può ridurre il dolore e facilitare il drenaggio linfatico tramite la formazione di pliche cutanee.

La tecnica del NMT, a differenza del taping tradizionale anaelastico ed elastico, si basa sull'agevolazione dei movimenti cutanei e muscolari in modo da ottenere un effetto biomeccanico terapeutico sulle zone trattate.

I muscoli rappresentano uno dei bersagli più importanti su cui agisce il NMT, con effetti indiretti sulla circolazione venosa e linfatica e sulla temperatura corporea.

Caratteristiche

Le caratteristiche fondamentali del NMT⁶, che lo differenziano da altri tipi di taping e bendaggi, sono sostanzialmente:

- Nastro con particolari caratteristiche: il nastro è costituito da uno strato di cotone di pochi millimetri di spessore con adesivo acrilico (latex free) spalmato a onde. La superficie adesiva è protetta da un liner di carta removibile. Il nastro presenta una elasticità sovrapponibile a quella cutanea, è elastico solo in lunghezza (del 40% circa) e resistente all'acqua. Inoltre la speciale struttura ondulata aerata permette la traspirazione locale.
- Applicazione: l'applicazione insieme ai movimenti del corpo produce micro-movimenti del nastro che stimolano i recettori cutanei e quelli degli strati sottostanti, inviando stimoli esterocettivi e propriocettivi a livello del SNC che determinano una risposta muscolare riflessa. Stimolando la sensibilità esterocettiva riduce la stasi linfatica e ematica, migliorando la microcircolazione locale e permettendo l'assorbimento dei liquidi riducendo così la pressione sottocutanea.

- La tecnica di taping “Decompressiva” e “Compressiva”: è necessario ricercare il movimento muscolare e articolare applicando il nastro in modo da determinare movimenti locali e provocare la sua azione decompressiva grazie alla formazione di pieghe cutanee durante il movimento.

I vari gradi di tensione dipendono dall’effetto terapeutico desiderato. L’assistenza esterna che viene fornita ai muscoli migliora la risposta del sistema nervoso ai differenti fattori strutturali, biochimici, sensitivi ed energetici.

Utilizzi

Si possono individuare sei obiettivi principali⁶:

- ✓ Alleviare il dolore
- ✓ Normalizzare la tensione muscolare
- ✓ Migliorare la vascolarizzazione sanguigna
- ✓ Correggere l’allineamento articolare
- ✓ Migliorare l’assetto posturale

Così facendo, il NMT agisce a diversi livelli:

- Sensitivo: stimola i recettori cutanei, muscolari e articolari; controlla lo stimolo doloroso
- Muscolare: ripristina il giusto tono muscolare; riduce la fatica muscolare agevolando il movimento; aumenta la contrazione muscolare; riduce l’eccessiva distensione/contrazione di un muscolo
- Linfatico e Sanguigno: riduce la flogosi locale; aumenta la circolazione sanguigna; migliora il drenaggio linfatico grazie all’effetto di “pompa muscolare”
- Articolare: stabilizza a livello della fascia; aumenta il Range Of Motion (ROM), riduce il dolore.

Si ipotizza che il Taping NeuroMuscolare produca un’attività interferenziale sui neuroni delle corna posteriori del midollo spinale depolarizzandoli ed evitando che scarichino impulsi dolorosi⁶. Si può quindi parlare di possibile neuromodulazione indotta.

L'applicazione del NMT con tecnica eccentrica produce uno stimolo di allungamento a livello sia cutaneo sia sottocutaneo. Questo stimolo aumenta l'elasticità della cute e ripristina una normale estensione del muscolo e del tendine, ossia esercita un'azione decompressiva. Tale azione, sommandosi all'azione delle pliche cutanee sulle articolazioni e sui percorsi muscolari e tendinei, accentua l'estensione del tessuto muscolare, della fascia connettivale e della cute, riducendone la congestione e normalizzando la loro risposta e il loro funzionamento. Uno stimolo decompressivo di questo tipo aumenta gli spazi interstiziali e riduce la compressione cutanea e sottocutanea normalizzando il flusso sanguigno e linfatico⁶.

Trattamento previsto col tape

I tempi di applicazione del nastro possono variare da alcune ore ad alcuni giorni fino ad un massimo di dieci, il numero di applicazioni varia da una a un numero illimitato e in generale l'applicazione del nastro deve seguire l'andamento della terapia stessa. Un ciclo di trattamento completo prevede un'applicazione ogni 48-72 ore per un totale di quattro settimane continuative⁶.

L'NMT è una tecnica poco invasiva e non farmacologica che non provoca reazioni avverse, a parte una possibile irritazione cutanea, ma solo in soggetti particolarmente sensibili. Migliorando la vascolarizzazione e il drenaggio linfatico, può essere controindicato nelle seguenti patologie: trombosi acuta, carcinoma e metastasi, flebite, congestione acuta diabetica, infezioni in atto, trauma acuto da lesione grave muscolare e tendinite, immediato post operatorio e ferite, infezioni o ulcerazioni cutanee.

Analisi della letteratura

È stato necessario consultare la letteratura per avere alcune indicazioni con cui procedere nel lavoro. Sono state selezionate le seguenti parole chiave: “taping”, “cerebral palsy”, “hemiparesis and cerebral palsy”, “kinesio”, “kinesio taping”, “neuromuscular taping”, “taping and cerebral palsy” “taping and hemiparesis” e tra i numerosi articoli trovati sono

stati selezionati quelli che trattavano dell'argomento del taping applicato a soggetti che presentavano paralisi cerebrale, non importava a quale distretto né l'età dei pazienti. È stata eseguita questa selezione per cercare delle indicazioni comuni per il lavoro da svolgere, ed è risultato evidente che ci fossero delle similitudini per quanto riguardasse i criteri di esclusione dei pazienti selezionabili e le scale di valutazione utilizzate per la raccolta dati (si sono tenute solo quelle degli studi che valutavano la deambulazione/trattavano gli arti inferiori). I dati ottenuti da questa ricerca sono evidenziati nella tabella 1.

È stato preso spunto dagli articoli inseriti nella tabella seguente per individuare i criteri di inclusione/esclusione da applicare sulla popolazione, per considerare le scale di valutazione più adeguate per misurare l'efficacia del trattamento e eventualmente l'iter del trattamento da seguire.

Autori	Titolo	Campione	Scale di valutazione e Metodi	Criteri di esclusione
Joaquín Ortiz Ramírez, Sagrario Pérez de la Cruz ⁷	Therapeutic effects of kinesio taping in children with cerebral palsy: a systematic review	22 soggetti in due gruppi (gruppo sperimentale e gruppo di controllo)	Melbourne Scale	
Ozgun Kaya Kara, Songul Atasavun Uysal et al ⁸	The effects of Kinesio Taping on body functions and activity in unilateral spastic cerebral palsy: a single-blind randomized controlled trial	37 maschi dai 7 ai 14 anni, emiparetici	Gross Motor Function Measurement (GMFM) BOTMP Wee-FIM 6/7 giorni di applicazione per 12 settimane tot 72 applicazioni	<u>Intervento ortopedico o iniezione di botulino negli ultimi sei mesi, genitori che non hanno dato il consenso, intolleranze al nastro</u>

SB Chitaria, A Narayan, S Ganesan et all ⁹	Short Term Effects of Kinesiotaping on Fine Motor Function in Children with Cerebral Palsy- A Quasi Experimental Study	15 bambini con PCI dai 3 ai 6 anni	MMSE	
AM Ghalwash, SAW El-Shennaw et all ¹⁰	Efficacy of adhesive taping in controlling genu recurvatum in diplegic children: A pilot study	Maschi o femmine tra i 5 e i 7 anni con diplegia spastica dovuta a PCI	<u>GMFM-88</u> 3/7 giorni di applicazione per 12 settimane	<u>Intervento chirurgico per correggere malfunzioni dell'arto inferiore, allergia al nastro, severe retrazioni articolari, disordini visuo-uditivi</u>
Marco Iosa, Daniela Morelli, et all ¹¹	Functional taping: a promising technique for children with cerebral palsy		Ashworth scale <u>GMFM-88</u> <u>Gait analysis</u> Misurazioni a T0, T1 dopo i sei mesi di trattamento, T2 dopo 6 mesi dalla fine del trattamento	
Chery Burditt Footer ¹²	The Effects of Therapeutic Taping on Gross Motor Function in Children with Cerebral Palsy	Diagnosi di tetraplegia spastica dovuta a PCI, età compresa tra 3 e 13 anni, massimo livello IV nella GMFM-88 per Cerebral Palsy	<u>GMFM-88</u>	<u>Reazioni allergiche al nastro, interventi chirurgici recenti</u>

Tabella 1- Contenuti sintetici della ricerca bibliografica

È evidente come alcuni criteri di inclusione, esclusione e scale di valutazione compaiano in più studi (evidenziati nella tabella 1).

-Metodi di valutazione più frequenti: Gross Motor Function Measurement-88 (GMFM-88), Gait Analysis.

-Criteri di esclusione più frequenti: intervento ortopedico/botulino negli ultimi sei mesi, allergia al nastro, cognitivo/funzione visiva molto compromessi da impedire il cammino. Come detto in precedenza, sia i criteri di esclusione incontrati con più frequenza che le scale di valutazione, sono stati adattati al lavoro da svolgere e alla popolazione disponibile per il trattamento.

MATERIALI E METODI

Pazienti

La popolazione dalla quale si sono cercati i pazienti è stata data dalla lista dei pazienti dell'Unità Operativa Semplice (U.O.S.) di NeuroPsichiatria Infantile dell'AULSS7 pedemontana: dopo aver chiesto il permesso al primario responsabile del reparto si sono ricercati dei pazienti che rispettassero i criteri di inclusione, ossia essere affetti da emiparesi dovuta a PCI e avere meno di 18 anni oltre a camminare in autonomia.

Per escludere l'influenza di altri tipi di trattamento sull'efficacia del NMT, uno dei criteri di esclusione era il trovarsi in ciclo di trattamento riabilitativo fisioterapico ospedaliero al momento dello studio, questo ha ridotto notevolmente la popolazione da cui ricercare i giusti pazienti. Dopodiché sono stati esclusi i giovani che negli ultimi sei mesi avevano subito un intervento botulinico o di elongazione del tendine perché ciò avrebbe influito sugli outcome del trattamento NMT. Per facilitare il trattamento, far comprendere anche al paziente l'effetto del tape e la sua cura nei giorni di applicazione, valutare più facilmente il cammino e eventuali modifiche a livello di reclutamenti o ROM articolari, sono stati seguiti come criteri di esclusione anche la presenza di disturbi visuo-motori, un cognitivo molto compromesso e eventuali ortesi esterne necessarie per deambulare come stampelle e bastoni. Inoltre alle famiglie papabili per lo studio era richiesta una disponibilità di tempo di 5 settimane continuative, in modo da non avere interruzioni durante il trattamento, di poter eseguire le applicazioni del nastro con regolarità e di eseguire le valutazioni nei momenti maggiormente indicati. Un riassunto dei criteri di esclusione si può trovare nella tabella 2.

Criteri di inclusione	Criteri di esclusione
-Emiparesi dovuta a PCI	-Essere in ciclo di trattamento fisioterapico

-Età maggiore 6 anni e minore di 18 anni -Disponibilità trattamento 5 settimane continuative	-Cognitivo molto compromesso/disturbi visuo motori -Utilizzo ortesi esterne -Intervento ortopedico recente
---	--

Tabella 2- Riassunto criteri di inclusione ed esclusione pazienti.

Dopo l'applicazione dei criteri di inclusione ed esclusione sopra descritti alla popolazione presa in esame sono stati individuati due pazienti, maschi, di 15 e 13 anni, con emiparesi destra dovuta a Paralisi Cerebrale Infantile al momento della nascita.

Lo screening della popolazione è riassunto nella figura 1.

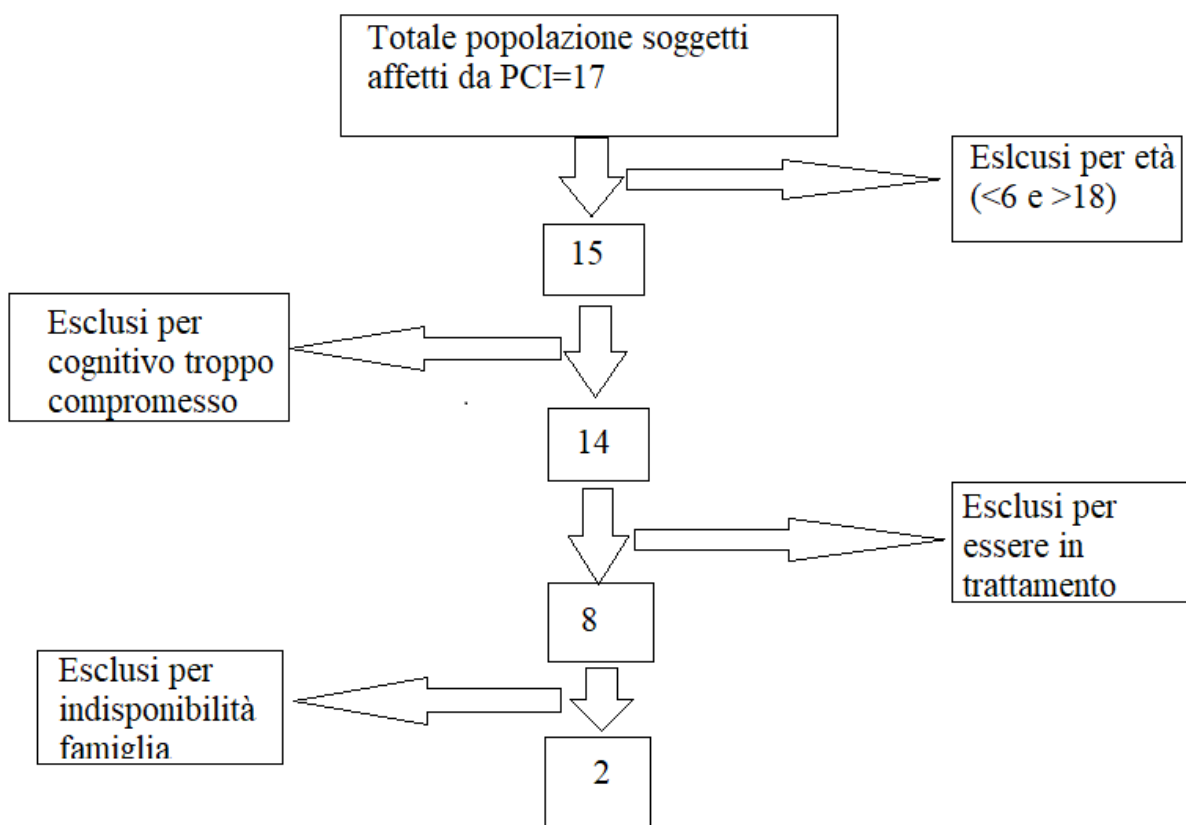


Figura 1-Riassunto individuazione partecipanti allo studio

Sono stati contattati i genitori, è stato spiegato lo scopo dello studio e le modalità di lavoro e dopo aver ottenuto il consenso sia dei genitori che dei pazienti si è iniziato il trattamento con la prima valutazione a T0.

Obiettivi previsti dal trattamento

Come già introdotto nel capitolo “Il Taping Neuromuscolare”, il trattamento basato su NMT si propone degli obiettivi che è stato necessario tenere in considerazione di modo da poter individuare ulteriori strumenti di valutazione adatti a registrare eventuali modifiche nei due soggetti. Avendo individuato il cammino come funzione principale da indagare alla ricerca di modifiche, gli obiettivi individuati dall'applicazione del NMT riguardano principalmente due aspetti:

-aspetto muscolare: l'obiettivo posto è di modificare il tono muscolare, riducendolo e normalizzandolo, andando così a ridurre la fatica muscolare agevolando il movimento, aumentare poi la contrazione muscolare e ridurre l'eccessiva distensione/contrazione di un muscolo⁶

-aspetto articolare: aumentare il Range Of Motion (ROM), ridurre il dolore se presente e normalizzare a livello della fascia⁶.

L'obiettivo finale è che questi miglioramenti nella muscolatura e nelle articolazioni trattate possano manifestarsi in un cammino più funzionale, andando a migliorare i parametri registrati con la Gait Analysis sia per quanto riguarda l'arto paretico che per quello sano di modo che i soggetti trattati abbiano un riscontro funzionale dal trattamento e non solamente modifiche fine a se stesse o alle singole valutazioni.

L'aver individuato questi obiettivi funzionali ha permesso di scegliere gli strumenti di valutazione più adatti, oltre a quelli già individuati nella tabella 1.

Strumenti di valutazione

Gait Analysis

La funzione da valutare per evidenziarne eventuali cambiamenti è il cammino, quindi lo strumento di valutazione principale è la Gait Analysis. La valutazione è stata condotta scalzi, senza calzature o tutori e dopo aver rimosso il tape per quanto riguarda le ultime valutazioni.

L'acquisizione dei dati è stata eseguita presso il Laboratorio di Analisi del Movimento dell'U.O.C. di Recupero e Rieducazione Funzionale dell'Ospedale Civile di Santorso (VI).

Come protocollo per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati cinematici è stato utilizzato il Protocollo Davis. Esso prevede la rilevazione dei seguenti parametri antropometrici relativi al soggetto in esame: 1. Altezza 2. Peso 3. Larghezza del bacino 4. Altezza del bacino 5. Lunghezza della gamba (distanza tra i marcatori del condilo laterale femorale e del malleolo laterale) 6. Diametro del ginocchio (distanza intracondilare) 7. Diametro della caviglia (distanza intramalleolare).

Dopo la rilevazione dei parametri antropometrici vengono posti sulla cute del soggetto e in determinati punti di repere 22 marker di materiale riflettente.

L'analisi off-line dell'attività EMG e dei valori cinematici è stata eseguita utilizzando il software BTS SMARTanalyzer ver. 1.10.470.0 (BTS Bioengineering Corp, Milano).

Il software BTS SMARTanalyzer è stato utilizzato anche per processare ed analizzare i dati della cinematica. È interessante osservare alcuni valori riguardo la misurazione degli angoli articolari durante le fasi del passo o il reclutamento muscolare di alcuni gruppi muscolari chiave nella deambulazione, che sono tra gli aspetti principali che il trattamento con NMT dovrebbe modificare. I valori elaborati con la gait analysis sono consultabili nell'Allegato 1.

Valutazione goniometrica

Sono state eseguite delle misurazioni col goniometro per valutare manualmente i gradi articolari di entrambe le caviglie dei due soggetti. Si è cercato un confronto tra le diverse valutazioni sia per quanto riguarda l'articolazione affetta sia per quanto riguarda quella sana in modo da vedere se ci sono state modifiche nei gradi del ROM di entrambe. Sono state valutate la dorsiflessione a ginocchio esteso e a ginocchio flesso e la flessione plantare di entrambi gli arti sia attiva che passiva.

Gross Motor Function Measurement

Per valutare la motricità grossolana si è usata la Gross Motor Function Measure (GMFM-88). È uno strumento clinico osservazionale progettato per valutare il cambiamento nella funzione motoria grossolana nei bambini con paralisi cerebrale. Il sistema di punteggio del GMFM è una scala a quattro punti (da 0-non inizia il movimento, 1-inizia il movimento, 2-compie parzialmente la funzione per più del 10% ma meno del 100%, a 3-funzione completa senza sforzo), divisa in cinque categorie (A: sdraiati e rotolanti; B: seduti; C: strisciare e inginocchiarsi; D: in piedi; E: camminare correre e saltare). Ogni categoria ha il suo numero di items da valutare, in linea con la macrofunzione di cui fanno parte, per un totale di 88 items.

Dopo aver assegnato un punteggio per ciascun item viene calcolato il livello totale del soggetto: un bambino sano di 5 anni che riceve il punteggio massimo per ogni categoria è di livello I, mentre il bambino maggiormente compromesso da un punto di vista motorio a fine valutazione sarà nel livello IV. A differenza dell'uso comune della GMFM, in questo lavoro la scala è stata utilizzata solamente per valutare gli items che coinvolgevano direttamente gli arti inferiori, quindi quelli facenti parte delle ultime due categorie D: In piedi, E: Camminare, correre e saltare. Non sono stati quindi calcolati i livelli di appartenenza dei due soggetti, ma si è andato a valutare se tra le diverse prove dello stesso item si sono verificate delle modifiche nell'assegnazione del punteggio alla ricerca di un miglioramento nell'assegnazione del punteggio¹³.

Valutazione neurocognitiva arto inferiore

Insieme alla relatrice è stata presa in considerazione l'idea di avere un'ulteriore valutazione che evidenziasse dei movimenti e delle funzioni specifiche dell'arto inferiore, in modo da avere ulteriori dati qualitativi su eventuali modifiche nell'utilizzo dell'arto inferiore paretico nelle funzioni richieste. È stata somministrata una valutazione neurocognitiva dell'arto inferiore, con 11 item e un punteggio da 1 a 10 per ognuno di essi in base alla capacità del soggetto di soddisfare la richiesta. Gli item richiesti sono riportati di seguito. Il punteggio assegnato da 1 a 10 è a discrezione del somministratore della valutazione.

SUPINO

- A. Flette l'anca facendo strisciare il tallone
- B. Ritorna alla posizione di partenza
- C. Abduce l'arto facendo strisciare il tallone
- D. Ritorna alla posizione di partenza

SEDUTO

- E. Porta il piede in avanti
- F. Porta il piede indietro
- G. Stacca da terra l'avampiede mantenendo il tallone appoggiato al suolo

STAZIONE ERETTA

- H. Porta il piede in avanti fino a portare il tallone appoggiato al suolo
- I. Porta il piede indietro fino a portare le dita all'altezza del tallone dell'altro piede
- J. Porta il piede sopra un mattone
- K. Allarga leggermente il piede

Scala Ashworth Modificata

Si sono poi ricercate eventuali modifiche per quanto riguarda la spasticità degli arti inferiori ed è stata utilizzata la Scala di Ashworth Modificata. La scala Ashworth (AS) è una scala clinica di valutazione soggettiva, utilizzata largamente nella pratica clinica,

per quantificare la spasticità muscolare in diverse popolazioni¹⁴. Attualmente, viene quasi esclusivamente utilizzata la Scala Asworth Modificata (MAS) considerata lo strumento clinico più universalmente accettato per misurare l'aumento del tono muscolare in pazienti con lesione del sistema nervoso centrale. La modifica attraverso l'aggiunta di un livello di classificazione, avrebbe infatti aumentato la capacità della scala di classificare con accuratezza i vari gradi di spasticità. È costituita da 6 scelte con un punteggio variabile da 0 a 4 (1+ per indicare la resistenza per meno della metà del movimento) in relazione al grado di resistenza che si avverte alla mobilizzazione passiva delle articolazioni esaminate. All'aumentare del punteggio vi sarà un aumento della resistenza percepita. Una descrizione dei punteggi della scala si può vedere nella tabella 3.

Grado	Descrizione
0	Nessun aumento del tono muscolare
1	Lieve aumento del tono muscolare, blocco (sensazione di resistenza) alla fine del ROM in flessione ed estensione
1+	Lieve aumento del tono muscolare con blocco minore del 50% dell'arco di movimento
2	Modesto aumento del tono muscolare con blocco maggiore del 50% ma ROM completo
3	Notevole aumento del tono muscolare con ROM ancora completo ma raggiungibile con estrema difficoltà e notevole impiego di tempo
4	Segmento rigido in flessione o in estensione

Tabella 3-Descrizione dei punteggi della scala Ashworth

Trattamento

Un ciclo di trattamento completo con NMT prevede l'applicazione del tape ogni 72h per un totale di 5 settimane, con alcune ore "libere" senza i cerotti tra una applicazione e la successiva per dare modo di pulire bene la pelle dai residui di colla delle applicazioni precedenti. Con le rispettive famiglie ci si è accordati per cercare il periodo migliore per

avere 5 settimane continuative di disponibilità, di modo da potersi incontrare per applicare i nastri ogni 72 ore senza inconvenienti.

Essendo uno studio volto a valutare l'efficacia in toto del NMT, l'applicazione è stata fatta bilateralmente su entrambi gli arti e sugli stessi gruppi muscolari per un massimo di tre per arto, essendo il numero massimo di nastri consigliato per un trattamento di tipo neurologico¹⁵.

Consenso

È stato spiegato l'obiettivo dello studio al paziente ai genitori, il funzionamento del tape e le modalità del trattamento nelle tempistiche dell'applicazione e delle valutazioni. Entrambe le famiglie si sono dimostrate entusiaste e molto disponibili a sottoporsi allo studio in tutte le sue modalità.

È stato chiesto ai genitori di entrambi i soggetti di firmare il consenso informato per l'autorizzazione di dati sensibili che riguardano i minori fornito dall'Università degli Studi di Padova, consultabile nell'allegato 1.

RISULTATI

Procedimento

Prima di iniziare l'applicazione del NMT sono state eseguite le valutazioni a T0.

Le valutazioni eseguite sono state somministrate nello stesso ordine in cui sono presentate nel capitolo precedente "Strumenti di valutazione", per entrambi i soggetti, nello stesso luogo e dallo stesso studente, in due giorni diversi secondo la possibilità dei due pazienti.

Come prima cosa, sono stati presi in considerazione i valori dell'analisi elettromiografica registrati con la gait e riportati di seguito nelle figure 2-3-4 riportate nel capitolo "Selezione gruppi muscolari": i 3 muscoli maggiormente deficitari in tempistiche di attivazione e di intensità di reclutamento sono stati selezionati per il trattamento. Per capire il deficit funzionale del muscolo è stato eseguito un confronto con la controparte sana.

Si è eseguito poi il trattamento per 5 settimane fino alla seconda valutazione T1 alla fine delle applicazioni. Con il primo soggetto non è stato possibile effettuare una terza valutazione a T2 perché si è sottoposto a un intervento per allungare il tendine d'Achille nei giorni successivi alla fine del trattamento. Per il secondo soggetto c'è stata la possibilità di eseguire una terza valutazione a T2 dopo 4 settimane dalla fine del trattamento per verificare se le modifiche viste nella valutazione T1 si fossero mantenute o meno nel tempo. Nella Tabella 4 è riportato in modo schematico l'iter del trattamento.

1.Valutazione T0	2.Selezione muscoli	3.Trattamento	4.Valutazione T1-T2
Valutazione iniziale T0 Gait Analysis Val. goniometrica GMFM-88 Val. neurocognitiva Ashworth modificata	Dai valori registrati con la gait, individuazione dei 3 muscoli a.i. da trattare	Trattamento con applicazione del nastro ogni 3gg per 5 sett	Seconda valutazione T1 alla fine del trattamento Gait Analysis GMFM-88 Val. neurocognitiva Ashworth modificata



Tabella 4-Iter del trattamento

Selezione gruppi muscolari

Analisi Elettromiografica Gait Analysis T0 Soggetto 1

Di seguito sono riportati solamente i grafici dei muscoli selezionati per il trattamento.

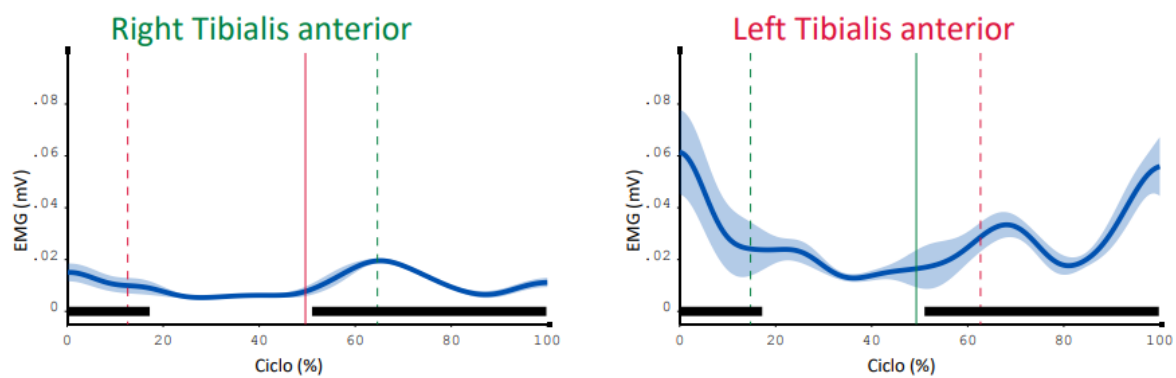


Figura 1-Analisi elettromiografica soggetto 1 del tibiale anteriore

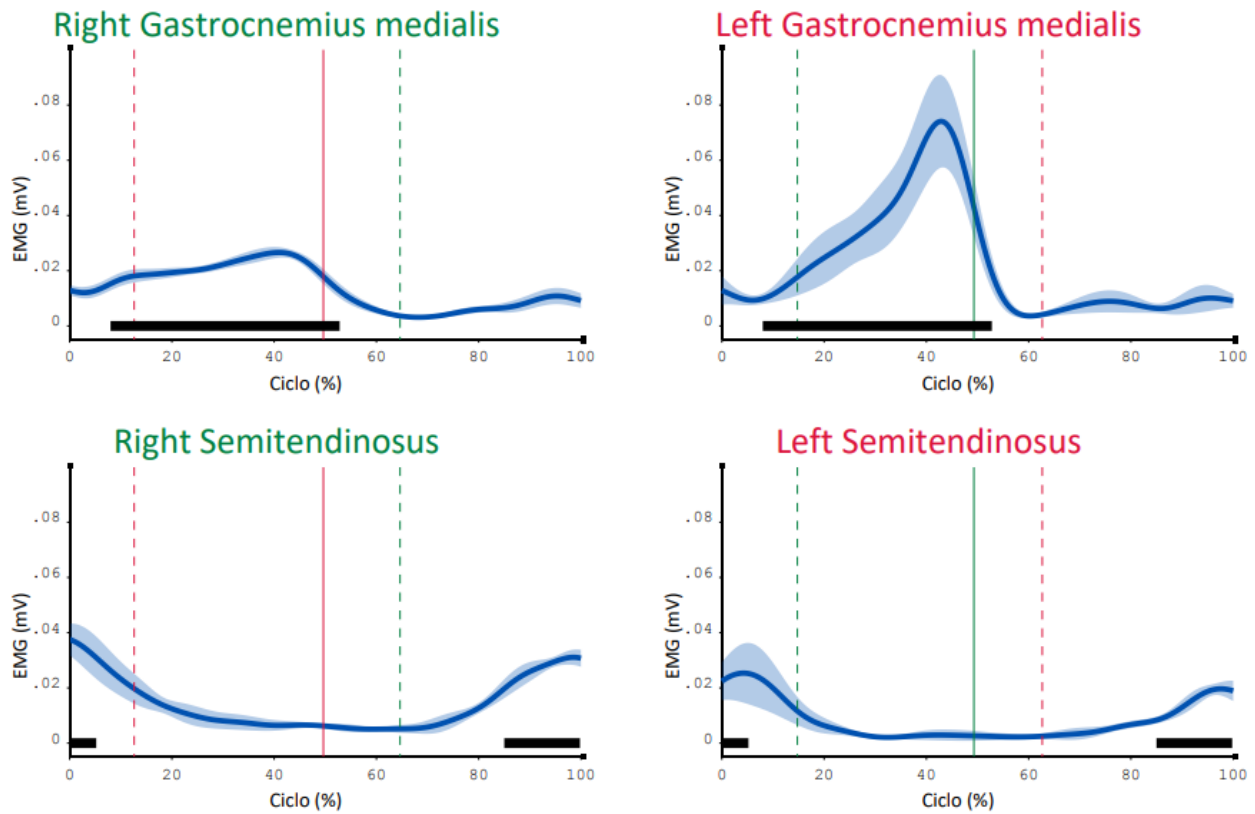


Figura 2-analisi elettromiografica soggetto 1 di gastrocnemio mediale e semitendinoso

I muscoli selezionati per il trattamento con NMT del primo soggetto sono il muscolo tibiale anteriore, il muscolo gastrocnemio mediale e il muscolo semitendinoso.

Analisi Elettromiografica dei muscoli selezionati per il trattamento del soggetto 2

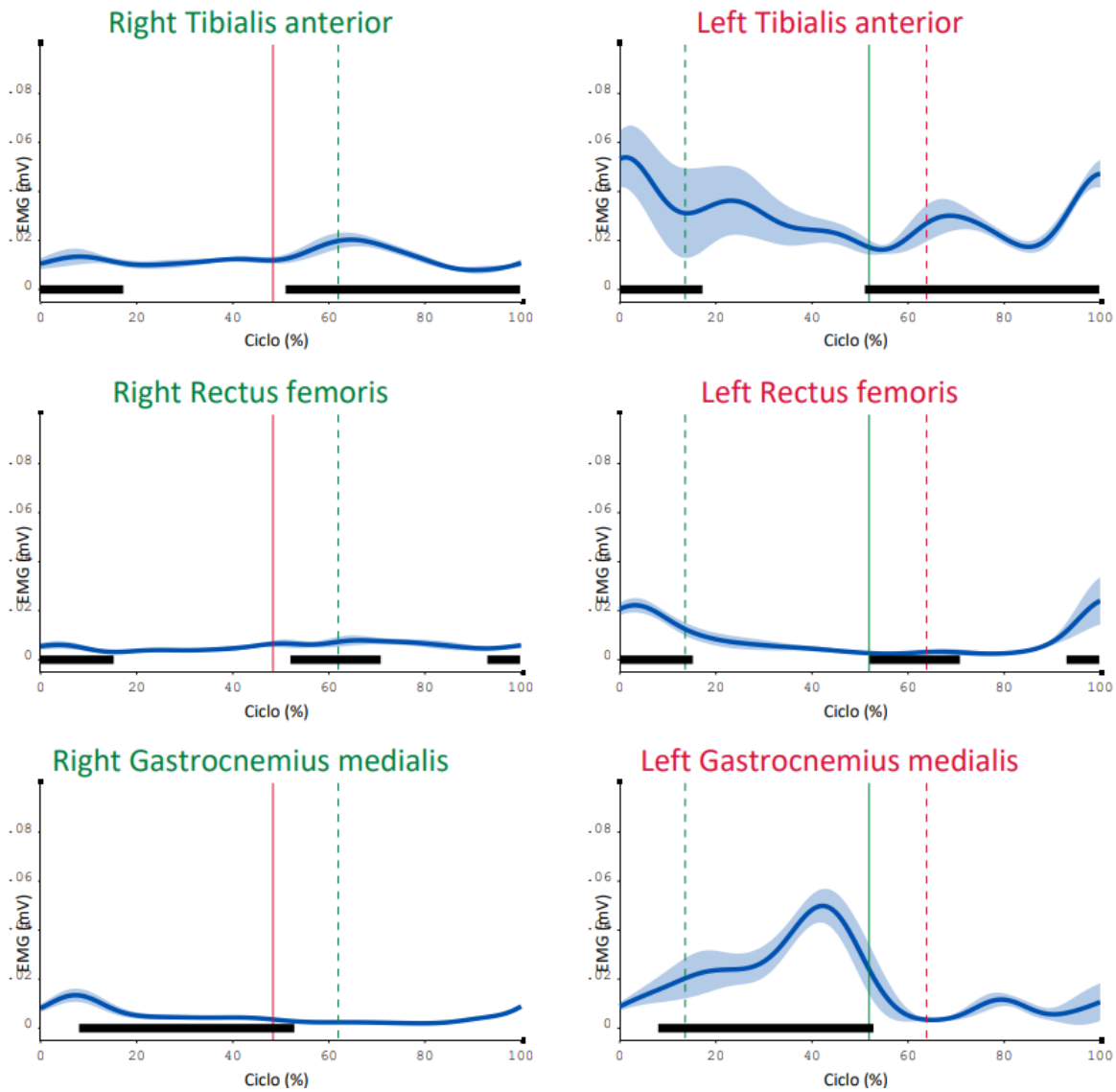


Figura 3-analisi elettromiografica soggetto 2 di tibiale anteriore, retto femorale e gastrocnemio mediale

I muscoli selezionati per il soggetto 2 sono il tibiale anteriore e il gastrocnemio mediale come per il primo soggetto e il muscolo retto del femore.

Applicazione del Taping Neuromuscolare

Si è trattato di un'applicazione bilaterale e simmetrica dei nastri ad opera dello stesso studente con cambio dei nastri e successiva applicazione ogni 3 giorni, con qualche ora senza nastri tra un'applicazione e la successiva per permettere la completa rimozione della colla e per arieggiare la cute visto anche il periodo estivo e la maggior sudorazione rispetto a un periodo invernale. Si è proseguiti con il trattamento per 5 settimane.

Il metodo di ritaglio e applicazione è spiegato dettagliatamente nel libro "Taping Neuromuscolare – dalla teoria alla pratica" di David Blow.

Il primo giorno di trattamento, per ciascuno dei due pazienti, si sono prese le misure e si è proceduto con il taglio e con la prima applicazione, bilaterale, dei nastri.

Si procederà ora ad esplicitare il corretto utilizzo del tape per ciascun muscolo selezionato per il trattamento basandosi sul libro di Blow D. citato in precedenza.

-Muscolo semitendinoso (vedi figura 4): -lunghezza: Da 5cm sopra la tuberosità ischiatica a 2cm oltre la fossa poplitea

-Specifiche del nastro: larghezza 5cm, forma a Y, ancoraggio 2cm

-Posizione paziente per applicazione: in piedi, tronco flesso in avanti di 90°, ginocchio esteso, avampiede appoggiato su un rialzo in modo da avere leggera flessione dorsale di caviglia

-Procedimento: 1. Posizionare la base del nastro al di sopra e all'interno della tuberosità ischiatica.

2. Togliere la carta dalle code del nastro e appoggiarle, per comodità di applicazione, verso il basso e all'interno del muscolo semitendinoso e semimembranoso. Prendere il capo esterno della Y e, senza imprimere tensione, applicarlo seguendo il margine esterno dei due muscoli verso il basso in direzione posteromediale della tibia, trazionando la cute sottostante verso l'alto.

3. Ripetere l'operazione per il capo interno seguendo il margine interno dei due muscoli.

Figura 4-Applicazione del tape nei muscoli ischiocrurali



-Muscolo tibiale anteriore (vedi figura 5): -lunghezza: da sotto il condilo laterale del femore alla base dell'alluce

-Specifiche del nastro: 1 nastro, largo 5cm, forma a Y, ancoraggio 2cm

-Posizione paziente per applicazione: supino con i piedi fuori dal lettino, flessione plantare e leggera inversione di caviglia

-Procedimento: 1. Applicare la base del nastro sotto il condilo laterale del femore

2. Togliere la carta e per comodità appoggiare le code rispettivamente sulla base dell'alluce e lateralmente al piede. Far aderire la coda mediale, priva di tensione, dirigendosi medialmente e seguendo il margine anteriore della tibia fino alla caviglia (collo del piede), quindi accentuando la direzione mediale del piede a livello dell'osso cuboide.

3. Far aderire la coda laterale, priva di tensione, circa 1cm a lato della prima fino alla caviglia, quindi seguire il primo osso metatarsale.

Figura 5-Applicazione del tape al tibiale anteriore



-Muscolo gastrocnemio (vedi figura 6): -lunghezza: dalla base del calcagno a due cm oltre la fossa

poplitea, le code della Y vanno misurate dalla fossa poplitea a 5cm sotto l'inserzione dei muscoli gemelli.

-Specifiche del nastro: un nastro di larghezza 5 cm, forma a Y, ancoraggio almeno 5cm

-Posizione paziente per applicazione: Prono con i piedi fuori dal lettino. Caviglia in flessione dorsale, ginocchio esteso.

-Procedimento: 1. Applicare i 5cm della base del nastro sulla faccia inferiore del calcagno
2. Far appoggiare la punta e in generale l'avampiede poco sotto la faccia anteriore del muscolo quadricipite femorale dell'operatore, in modo tale da poter realizzare una dorsiflessione passiva della caviglia del soggetto, spingendo in avanti la punta del piede

3. Togliere la carta fino alla biforcazione della Y e, senza imprimere tensione, applicare il nastro centralmente al tendine d'Achille fino alla giunzione con i capi laterale e mediale del m. gastrocnemio.

4. Frizionare centralmente il nastro per farlo aderire correttamente e poi controllare che abbia avvolto bene il tendine anche lateralmente

5. Afferrare la coda interna del nastro e applicarla, senza imprimere tensione, seguendo il margine interno del capo mediale del muscolo gastrocnemio, arrestarsi appena prima della fossa poplitea

6. Ripetere la stessa procedura per il capo laterale del muscolo gastrocnemio seguendo attentamente il margine più esterno del muscolo.

Figura 6-applicazione ai muscoli gastrocnemio mediale e laterale



-Muscolo retto del femore (vedi figura 7): -lunghezza: dal margine anteriore della tibia a 2 cm oltre

l'inguine. Le code della Y vanno misurate dal margine anteriore della tibia a 6cm sopra la patella.

-Specifiche del nastro: larghezza 5cm, forma a Y

-Posizione paziente per applicazione: In piedi, in appoggio monopodalico sull'arto opposto a quello da trattare, che invece viene appoggiato posteriormente sul lettino con il ginocchio in massima flessione e l'anca estesa.

-Procedimento: 1. Spezzare la carta del nastro appena sopra alla biforcazione della Y e posizionarla a 6cm sopra la patella. Togliere la carta della parte superiore del nastro.

2. Afferrare la parte superiore del nastro e applicarlo, privo di tensione, lungo il muscolo retto del femore fino alla spina iliaca anteriore superiore.

3. Togliere la carta dalle due code inferiori e per comodità di applicazione posizionarle centralmente alla patella. Far sedere il soggetto sul lettino e portare il ginocchio a una flessione di 110°. Applicare le due code del nastro seguendo i margini laterale e mediale della patella e rientrare verso il margine anteriore della tibia; coprire i margini della patella con un terzo della larghezza di ciascuna coda.

Figura 7-Applicazione del tape al muscolo retto del femore



Confronto valutazioni T0-T1 soggetto 1

-Gait Analysis

T0 (27/08)				T1 (01/09)		
Parametri	Arto dx	Arto sx	Normalità	Arto dx	Arto sx	Normalità
Parametri Temporal						
Fase doppio supporto(%)	13.3+/-1.01	15.12+/-1.09	12.4+/-2.21	11.69+/-1.17	13.98+/-1.59	10.27+/-3.09
Velocità media(m/s)	0.8+/-0		1.2+/-0.2	0.9+/-0		1.2+/-0.2
Parametri Spaziali	Arto dx	Arto sx	Normalità	Arto dx	Arto sx	Normalità
Lunghezza del ciclo(m)	1.06+/-0.03	1.07+/-0.04	1.13+/-0.1	1.15+/-0.05	1.17+/-0.03	1.36+/-0.11
Lunghezza del ciclo(%altezza)	58.38+/-1.79	58.65+/-2.35	80+/-10	63.35+/-2.88	64.23+/-1.71	80+/-10
Lunghezza del passo(m)	0.52+/-0.02	0.54+/-0.02	0.58+/-0.06	0.56+/-0.03	0.6+/-0.03	0.62+/-0.05
Larghezza del passo(m)	0.07+/-0.02		0.08+/-0.04	0.1+/-0.03		0.08+/-0.05

-Parametri temporali: significativa diminuzione della fase di doppio supporto a T1, qualitativamente significativo perché rappresenta il momento di “incertezza” del passo in cui entrambi i piedi sono completamente appoggiati al suolo, segno di equilibrio deficitario per esempio, e ne consegue un aumento temporale del singolo appoggio al suolo. La velocità media anche se di poco è aumentata avvicinandosi alla normalità.

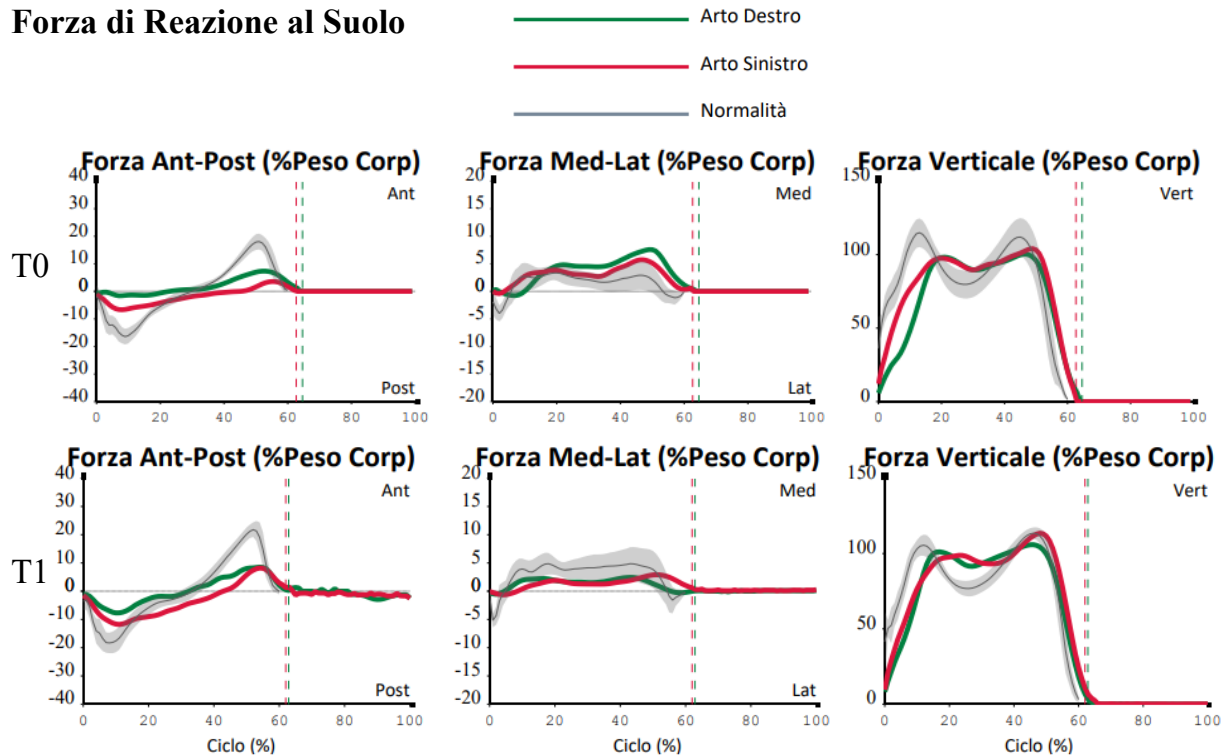
-Parametri spaziali: tutti i parametri si sono avvicinati maggiormente ai valori rappresentanti la normalità a T1. L'unico parametro che si è allontanato maggiormente rispetto alla valutazione iniziale è quello della larghezza del passo, segno che il soggetto

presentava un cammino più lineare a T0. Questo vale sia per l'arto destro paretico che per l'arto sinistro "sano".

	T0 (27/08)		T1 (01/09)	
Valori	Range dx	Range sx	Range dx	Range sx
Angolari				
Cinematica				
Anca	35.8	37.6	40.2	38.2
Ginocchio	51.6	45.3	52.6	46.1
Caviglia	13.9	17.9	16	16.8

I range di movimento delle varie articolazione dell'arto inferiore sono aumentati di grado nella valutazione a T1 per entrambi gli arti. Nello specifico i ROM di anca e caviglia sono aumentati di 5° e 2° per l'arto paretico.

Forza di Reazione al Suolo

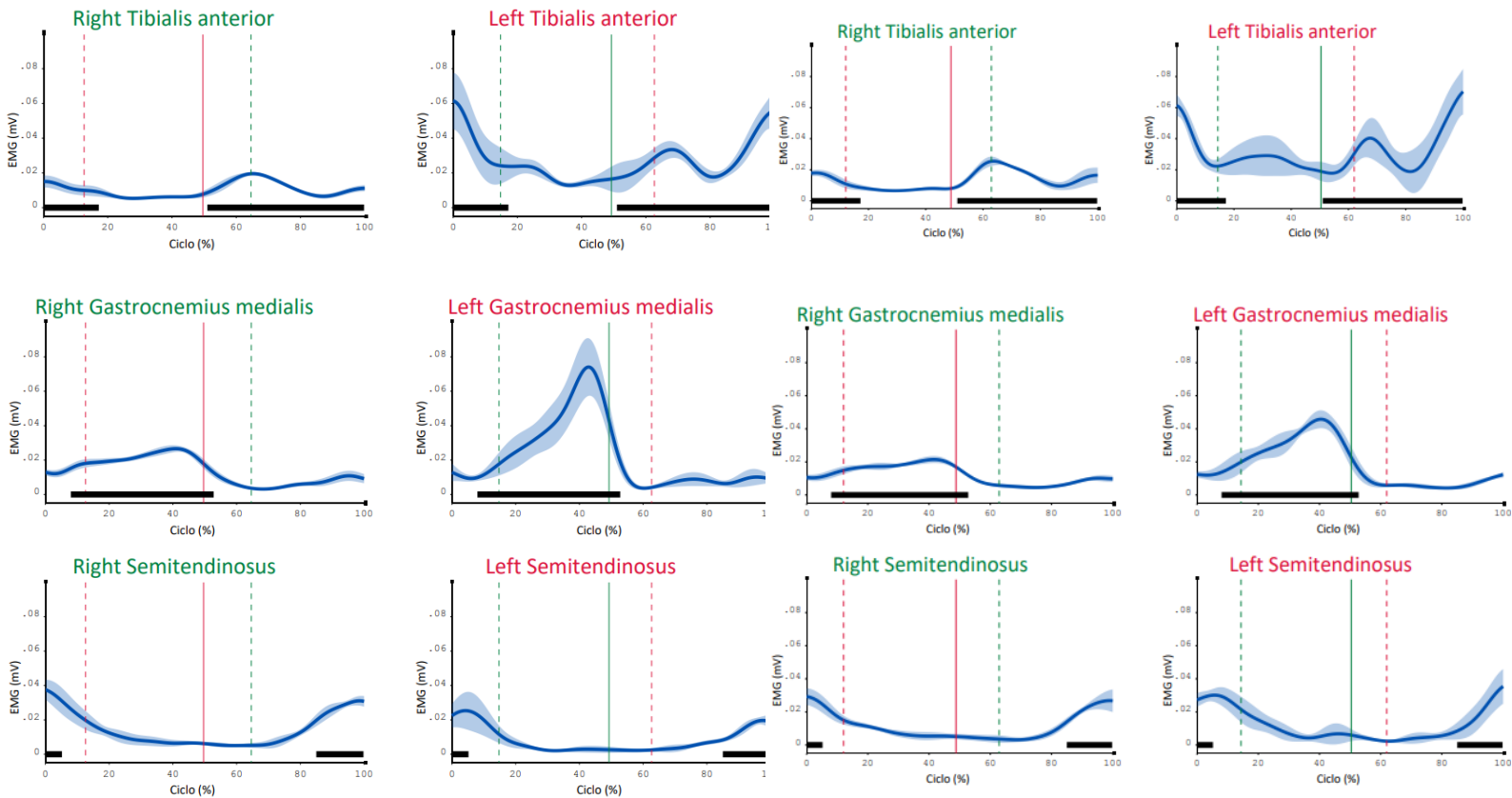


I grafici del rapporto forza impressa al suolo/peso corporeo sono migliorati, rendendo quasi sovrapponibili i grafici dei due arti inferiori, segno che il paretico riesce a trasmettere una forza maggiormente simile alla controparte sana.

Analisi Elettromiografica

T0

T1



L'attivazione dei muscoli dell'arto paretico pare non essere migliorata né qualitativamente né quantitativamente. Al contrario l'attivazione dei tre muscoli dell'arto inferiore sano è diminuita soprattutto per il gastrocnemio mediale.

-Valutazione articolare della Caviglia eseguita con goniometro

	T0				T1			
CAVIGLIA	DESTRA		SINISTRA		DESTRA		SINISTRA	
	Passiva	Attiva	Passiva	Attiva	Passiva	Attiva	Passiva	Attiva
Dorsiflessione a ginocchio esteso	10°	2°	20°	10°	15°	8°	20°	15°
Dorsiflessione a ginocchio flesso	10°	1°	25°	25°	25°	12°	25°	25°
Flessione Plantare	55°	40°	55°	45°	55°	45°	55°	50°

I gradi di ROM E PROM della caviglia sono aumentati in entrambi gli arti. Rilevante è l'aumento di 6° e 11° nelle dorsiflessioni (rispettivamente a ginocchio esteso e a ginocchio flesso) sia attive che passive dell'arto paretico.

-Gross Motor Function Measurements-88

Di fatto per questo studio, come si accennava nel sottocapitolo “gli strumenti di valutazione”, per noi è sufficiente considerare le tabelle “D” e “E” che valutano il soggetto in stazione eretta.

Non vengono quindi calcolati i punteggi finali della GMFM per indicare il grado di abilità del soggetto, ma vengono considerati i singoli item e si verifica se c'è stata una modifica o meno del punteggio.

DATA DI ESAME

28/07	01/09
-------	-------

D.STAZIONE ERETTA

52. dal pavimento si tira in piedi ad una panca grande	3	3
53. sta in piedi, per tre secondi, cogli arti superiori liberi	3	3
54. tenendosi ad una panca grande con una mano, solleva il piede destro, per 3 secondi	3	3
55. tenendosi ad una panca grande con una mano, solleva il piede sinistro, per 3 secondi	3	3
56. mantiene la posizione eretta per 20 secondi, arti superiori liberi	3	3
57. sta in piedi sulla gamba destra, mantiene la posizione, arti superiori liberi, per 10 secondi	1.5	2
58. sta in piedi, sulla gamba sinistra, mantiene la posizione, arti superiori liberi, per 10 secondi	3	3
59. siede su una panchetta: si porta in posizione eretta senza usare le mani	3	3
60. in ginocchio: raggiunge la stazione eretta facendo forza sul ginocchio destro, senza utilizzare gli arti superiori	3	3
61. in ginocchio: raggiunge la stazione eretta facendo forza sul ginocchio sinistro, senza utilizzare gli arti superiori	3	3
62. da eretto, si abbassa per sedersi sul pavimento con controllo, arti superiori liberi	2	2.5
63. da eretto, si accovaccia senza aiuto degli arti superiori	3	3
64. da eretto, raccoglie oggetti dal pavimento, arti superiori liberi, ritorna alla posizione eretta	3	3
TOTALE D:	36.5	37.5

E.CAMMINO, CORSA, SALTO

65. in piedi, due mani su una panca alta, cammina a navigazione costiera per 5 passi verso destra.	3	3
--	---	---

66. in piedi, due mani su una panca alta, cammina a navigazione costiera per 5 passi verso sinistra	3	3
67. in piedi, cammina in avanti per 10 passi con sostegno di 2 mani	3	3
68. in piedi, cammina in avanti per 10 passi con sostegno di una mano	3	3
69. in piedi, cammina in avanti per 10 passi senza sostegno	3	3
70. in piedi, cammina in avanti per 10 passi, si ferma, ruota di 180 gradi, ritorna	3	3
71. in piedi, cammina all'indietro di 10 passi senza sostegno	3	3
72. in piedi, cammina in avanti per 10 passi, portando con le mani un oggetto di grandi dimensioni	3	3
73. in piedi, cammina in avanti per 10 passi consecutivi fra 2 linee distanti fra loro 20 cm	3	3
74. in piedi, cammina in avanti per 10 passi consecutivi su una linea retta larga 2 cm	3	3
75. in piedi, supera con un passo un bastone all'altezza del ginocchio, il piede destro precede	3	3
76. in piedi, supera con un passo un bastone all'altezza del ginocchio, il piede sinistro precede	3	3
77. corre per 4,5 metri, si ferma e torna indietro	3	3
78. in piedi, dà un calcio ad una palla con il piede destro	3	3
79 in piedi, dà un calcio ad una palla con il piede sinistro	3	3
80 salta per un'altezza di 30 cm con entrambi i piedi simultaneamente	3	3
81 salta in avanti di 30 cm con entrambi i piedi simultaneamente, senza cadere e con arti superiori liberi	3	3
82 eretto sul piede destro, salta per 10 volte consecutive sul piede destro all'interno di un cerchio di 60 cm.	1	1

83. eretto sul piede sinistro, salta per 10 volte consecutive sul piede sinistro all'interno di un cerchio di 60 cm.	3	3
84. in piedi, sale a passo alterno 4 gradini tenendosi ad una ringhiera	3	3
85. in piedi, scende a passo alterno 4 gradini, tenendosi ad una ringhiera	3	3
86. sale a passo alterno 4 gradini, arti superiori liberi	3	3
87. scende a passo alternato 4 gradini , arti superiori liberi	3	3
88. in piedi su un gradino di 15 cm, salta salta con entrambi i piedi simultaneamente	3	3
TOTALE E:	70	70

Il soggetto è migliorato di un punto nella cartella D, guadagnando mezzo punto ciascuno per due item che valutavano l'equilibrio sull'arto paretico. Nella cartella E il punteggio è rimasto invariato.

-Valutazione neurocognitiva arto inferiore

	T0	T1
A	10	10
B	10	10
C	10	10
D	10	10
E	10	10
F	10	10
G	6	8
H	9	9
I	10	10
J	10	10
K	10	10

Il soggetto partiva già da un livello funzionale molto buono considerando il deficit solamente nei parametri G e H, deficit che si è mantenuto nell'item H (partiva da un punteggio di 9), mentre per l'item G. Stacca da terra l'avampiede mantenendo il tallone appoggiato al suolo passa da un 6 ad un 8, segno che la capacità del soggetto di compiere appieno il movimento è migliorata, anche se non riesce a eseguire tutto l'item richiesto senza fatica sicuramente lo esegue in modo più completo rispetto alla valutazione iniziale.

-Scala Ashworth Modificata

Grado	Arto dx	Arto sx
0	X	X
1		
1+		
2		
3		
4		

Considerando che il soggetto non presentava spasticità durante la prima valutazione, questo strumento non è stato somministrato a T1.

Confronto Valutazioni T0-T1-T2 soggetto 2

-Gait Analysis

	T0 (02/08)			T1 (13/09)			T2 (18/10)		
Parametri Temporali	Arto dx	Arto sx	Norma lità	Arto dx	Arto sx	Norma lità	Arto dx	Arto sx	Norma lità
Fase doppio supporto(%)	11.93+ /-88	13.61+ /-1.21	12.4+/- 2.21	9.91+/- 0	13.33+ /-1.07	12.4+/- 2.21	11.02+ /-1.01	12.68+ /-67	12.4+/- 2.21
Velocità media(m/s)	0.9+/-1		1.2+/- .2	1+/-0		1.2+/- .2	1+/-1		1.2+/- .2
Parametri Spaziali	Arto dx	Arto sx	Norma lità	Arto dx	Arto sx	Norma lità	Arto dx	Arto sx	Norma lità
Lunghezza del ciclo(m)	1.03+/- .07	1.06+/- .04	1.13+/- .1	1.11+/- .04	1.13+/- .03	1.13+/- .1	1.08+/- .03	1.13+/- .02	1.13+/- .1
Lunghezza del ciclo(%altezza)	62.97+ /-4.08	65.28+ /-2.62	80+/- 10	68.29+ /-2.51	69.37+ /-1.73	80+/- 10	66.48+ /-2	69.21+ /-1.44	80+/- 10
Lunghezza del passo(m)	0.55+/- .03	0.5+/- .03	0.58+/- .06	0.59+/- .02	0.53+/- .01	0.58+/- .06	0.6+/- .01	0.51+/- 0	0.58+/- .06
Larghezza del passo(m)	0.09+/-0.02		0.08+/- .04	0.11+/-0		0.08+/- .04	0.12+/-0.01		0.08+/- .04

-Parametri temporali: diminuzione della fase di doppio supporto a T1, rappresenta il momento di “incertezza” del passo in cui entrambi i piedi sono completamente appoggiati al suolo durante il cammino, segno di equilibrio deficitario, e ne consegue un aumento temporale del singolo appoggio al suolo. La modifica non si è mantenuta nella valutazione

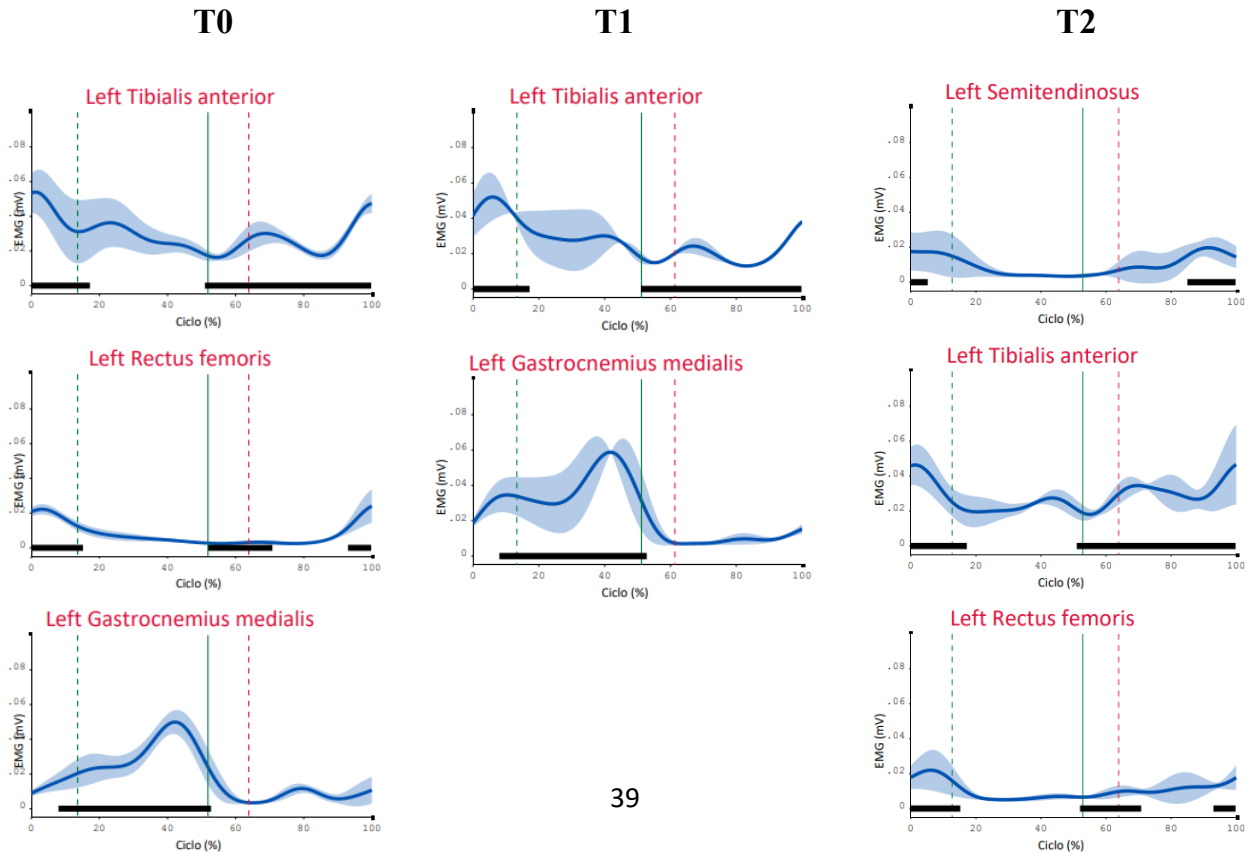
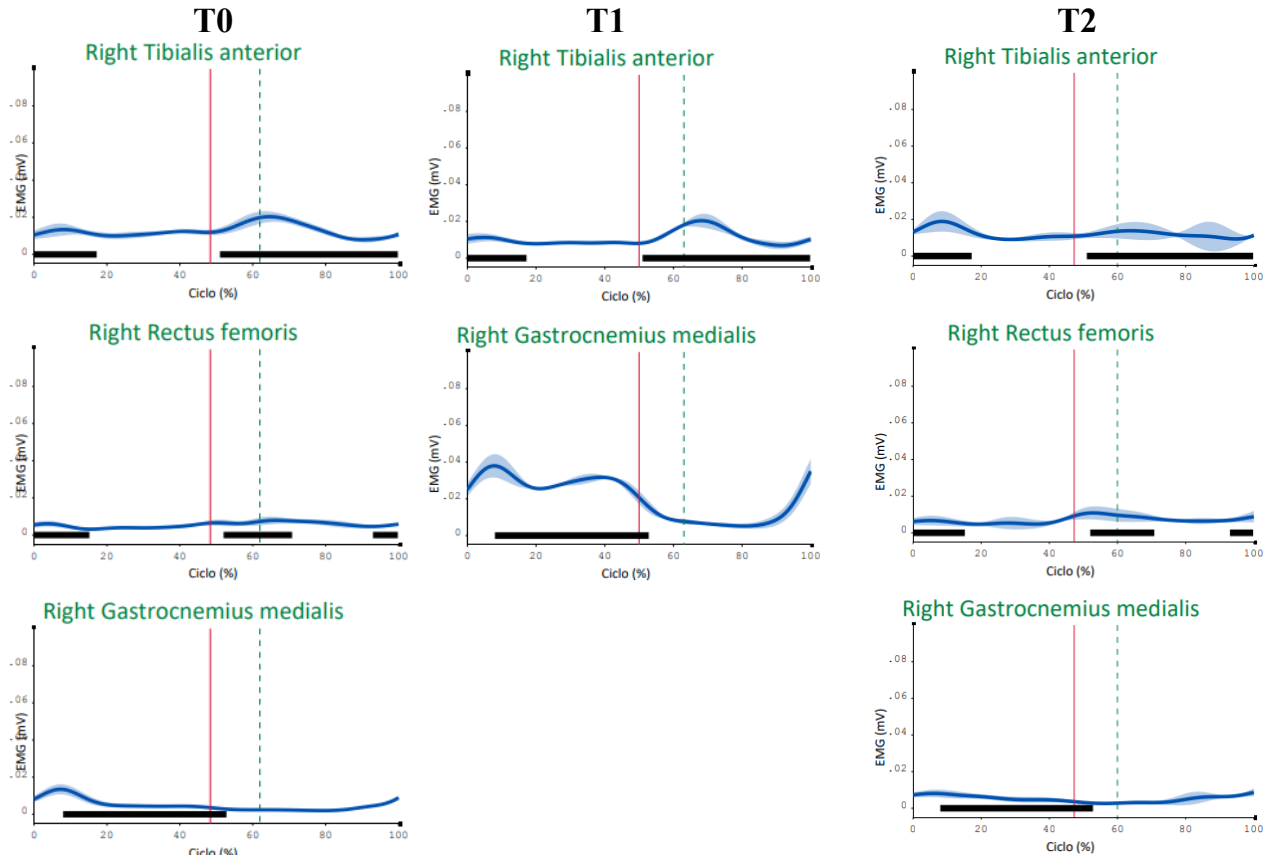
a T2, al contrario della velocità media dove anche se di poco l'avvicinamento alla normalità si è conservato.

-Parametri spaziali: seppur in poca percentuale tutti i parametri si sono avvicinati maggiormente ai valori rappresentanti la normalità a T1, e si sono mantenuti anche a T2. L'unico parametro che si è allontanato maggiormente rispetto alla valutazione iniziale è quello della larghezza del passo, segno che il soggetto presentava un cammino più lineare a T0. Le stesse modifiche hanno interessato entrambi gli arti, anche quello sano, con proporzioni di modifica molto simili tra i due arti.

Valori Angolari Cinematica	Range dx	Range sx	Range dx	Range sx	Range dx	Range sx
Anca	35.3	38.4	37	42.9	37.1	40.7
Ginocchio	52.9	51.4	57.2	49.8	54	48.4
Caviglia	22.7	22.9	23.4	24	20.6	28.2
	T0 (02/08)		T1 (13/09)		T2 (18/10)	

I range di movimento delle varie articolazione dell'arto inferiore sono aumentati di grado nella valutazione a T1 per entrambi gli arti. Nello specifico i ROM di ginocchio e caviglia sono aumentati rispettivamente di 5° e 1° per entrambi gli arti. A T2 queste modifiche si sono mantenute ma con una percentuale minore, risultando però ancora maggiore il ROM globale a T2 rispetto che a T0.

Analisi elettromiografica



Per quanto riguarda i tre muscoli dell'arto paretico, il reclutamento muscolare è migliorato qualitativamente a T1 soprattutto per il muscolo gastrocnemio mediale e seppur di poco anche per il tibiale anteriore. Purtroppo durante la registrazione dei parametri a T1 non è stato possibile registrare i valori elettromiografici del muscolo retto femorale a causa di un malfunzionamento dei sensori. La modifica per il gastrocnemio non si è mantenuta a T2, mentre possiamo notare un miglioramento nell'attivazione temporale di tibiale anteriore e di retto femorale a T2.

-Valutazione articolare della Caviglia eseguita con goniometro

Non è stato possibile eseguirla a causa dell'affaticabilità del soggetto che ha chiesto espressamente di non volersi sottoporre a questo tipo di valutazione. È stata rispettata la sua volontà e non avendo raccolto questi valori a T0 poi non sono più stati considerati nelle valutazioni a seguire mancando il confronto con la valutazione pre-trattamento.

-Gross Motor Function Measurements-88

DATA DI ESAME

02/08	13/09	18/10
-------	-------	-------

D.STAZIONE ERETTA

52. dal pavimento si tira in piedi ad una panca grande	3	3	3
53. sta in piedi, per tre secondi, cogli arti superiori liberi	3	3	3
54. tenendosi ad una panca grande con una mano, solleva il piede destro, per 3 secondi	3	3	3
55. tenendosi ad una panca grande con una mano, solleva il piede sinistro, per 3 secondi	3	3	3
56. mantiene la posizione eretta per 20 secondi, arti superiori liberi	3	3	3
57. sta in piedi sulla gamba destra, mantiene la posizione, arti superiori liberi, per 10 secondi	1	1	1
58. sta in piedi, sulla gamba sinistra, mantiene la posizione, arti superiori liberi, per 10 secondi	2	3	2

59. siede su una panchetta: si porta in posizione eretta senza usare le mani	3	3	3
60. in ginocchio: raggiunge la stazione eretta facendo forza sul ginocchio destro, senza utilizzare gli arti superiori	1	1	1
61. in ginocchio: raggiunge la stazione eretta facendo forza sul ginocchio sinistro, senza utilizzare gli arti superiori	3	3	3
62. da eretto, si abbassa per sedersi sul pavimento con controllo, arti superiori liberi	2	2	2
63. da eretto, si accovaccia senza aiuto degli arti superiori	3	3	3
64. da eretto, raccoglie oggetti dal pavimento, arti superiori liberi, ritorna alla posizione eretta	3	3	3
TOTALE D:	33	34	33

E.CAMMINO, CORSA, SALTO

65. in piedi, due mani su una panca alta, cammina a navigazione costiera per 5 passi verso destra.	3	3	3
66. in piedi, due mani su una panca alta, cammina a navigazione costiera per 5 passi verso sinistra	3	3	3
67. in piedi, cammina in avanti per 10 passi con sostegno di 2 mani	3	3	3
68. in piedi, cammina in avanti per 10 passi con sostegno di una mano	3	3	3
69. in piedi, cammina in avanti per 10 passi senza sostegno	3	3	3
70. in piedi, cammina in avanti per 10 passi, si ferma, ruota di 180 gradi, ritorna	3	3	3
71. in piedi, cammina all'indietro di 10 passi senza sostegno	3	3	3
72. in piedi, cammina in avanti per 10 passi, portando con le mani un oggetto di grandi dimensioni	3	3	3

73. in piedi, cammina in avanti per 10 passi consecutivi fra 2 linee distanti fra loro 20 cm	3	3	3
74. in piedi, cammina in avanti per 10 passi consecutivi su una linea retta larga 2 cm	2	2	2
75. in piedi, supera con un passo un bastone all'altezza del ginocchio, il piede destro precede	2	2	2
76. in piedi, supera con un passo un bastone all'altezza del ginocchio, il piede sinistro precede	1	2	2
77. corre per 4,5 metri, si ferma e torna indietro	3	3	3
78. in piedi, dà un calcio ad una palla con il piede destro	3	3	3
79 in piedi, dà un calcio ad una palla con il piede sinistro	3	3	3
80 salta per un'altezza di 30 cm con entrambi i piedi simultaneamente	2	3	3
81 salta in avanti di 30 cm con entrambi i piedi simultaneamente, senza cadere e con arti superiori liberi	2	3	3
82 eretto sul piede destro, salta per 10 volte consecutive sul piede destro all'interno di un cerchio di 60 cm.	0	1	0
83. eretto sul piede sinistro, salta per 10 volte consecutive sul piede sinistro all'interno di un cerchio di 60 cm.	3	3	3
84. in piedi, sale a passo alterno 4 gradini tenendosi ad una ringhiera	3	3	3
85. in piedi, scende a passo alterno 4 gradini, tenendosi ad una ringhiera	3	3	3
86. sale a passo alterno 4 gradini, arti superiori liberi	3	3	3
87. scende a passo alternato 4 gradini , arti superiori liberi	3	3	3
88. in piedi su un gradino di 15 cm, salta salta con entrambi i piedi simultaneamente	3	3	3
TOTALE E:	63	67	66

Il soggetto è migliorato di un punto nella cartella D, guadagnando quel punto nell'item 58. sta in piedi, sulla gamba sinistra, mantiene la posizione, arti superiori liberi, per 10 secondi. La modifica non si è mantenuta a T2.

Nella cartella E è migliorato di 4 punti, guadagnando un punto a T1 negli item che richiedevano equilibrio e forza nell'arto destro ossia quello paretico. A T2 le modifiche si sono conservate ad eccezione dell'item 82. eretto sul piede destro, salta per 10 volte consecutive sul piede destro all'interno di un cerchio di 60 cm dove è ritornato come a T1 al punteggio di 0.

-Valutazione neurocognitiva arto inferiore

	T0	T1	T2
A	10	10	10
B	10	10	10
C	10	10	10
D	10	10	10
E	10	10	10
F	10	10	10
G	7	7	7
H	7	8	8
I	10	10	10
J	10	10	10
K	10	10	10

Il soggetto partiva già da un livello funzionale molto buono considerando il deficit solamente nei parametri G e H, deficit che si è mantenuto nell'item G mentre per l'item H. Porta il piede in avanti fino a portare il tallone appoggiato al suolo è passato da un 7 ad un 8, segno che è passato dall'eseguire l'item per più della metà del movimento completo ma con molta fatica e non fino alla fine, a eseguirlo con meno fatica e per un range più

ampio, non raggiungendo comunque il voto di 9-10 che rappresenta l'esecuzione completa dell'item richiesto.

-Scala Ashworth Modificata

Grado	T0		T1		T2	
	DX	SX	DX	SX	DX	SX
0						
1		X		X		X
1+			X		X	
2	X					
3						
4						

La leggera spasticità rilevata nella prima valutazione è diminuita diventando una leggera resistenza alla fine del ROM in flesso-estensione. La modifica si è mantenuta anche a T2.

DISCUSSIONE

Il cambio tape è avvenuto con costanza ogni tre giorni, ed è stato possibile avere un trattamento continuativo anche grazie all'organizzazione iniziale decisa con le famiglie in modo da poter avere 5 settimane di disponibilità continuativa.

L'unica difficoltà riscontrata è stata nella fase iniziale, durante le prime 5/6 applicazioni del nastro, poiché il primo soggetto aveva iniziato a manifestare rossore cutaneo e prurito nella zona di applicazione di quasi tutti i nastri, probabilmente complice la sudorazione maggiore dovuta al calore della stagione. È stato quindi necessario cambiare tre marche di fabbricazione del nastro fino al momento in cui si è riscontrato che il nastro in vendita dall'azienda Decathlon di fabbricazione Tarmark fosse il migliore in termini di irritazione cutanea, rivelandosi molto sopportabile da parte del paziente e rendendo possibile proseguire il trattamento.

Osservando i miglioramenti registrati nelle diverse valutazioni a T1 per entrambi i soggetti, possiamo intuire che il trattamento possa aver avuto una sua efficacia, non solo per l'arto paretico ma anche per la controparte sana. Nello specifico si sono osservati dei miglioramenti in alcuni aspetti posti nel sottocapitolo "Obiettivi previsti dal trattamento", ossia miglioramento del ROM globale dell'articolazione trattata, e questo lo possiamo notare nelle valutazioni goniometriche effettuate col primo soggetto o in alcuni valori registrati con la Gait, segno anche che probabilmente i muscoli e soprattutto i tendini coinvolti abbiano guadagnato lunghezza ed elasticità. Anche la forza e il reclutamento muscolare possiamo supporre che siano aumentati, sia quantitativamente guardando ai dati elettromiografici della Gait sia funzionalmente, seppur di poco, andando ad osservare item funzionali come quelli registrati con la GMFM-88 o con la valutazione neurocognitiva dell'arto inferiore.

A questo proposito è interessante notare come alcune valutazioni abbiano dato risultati migliori rispetto alla Gait Analysis che mira specificamente ai dati del cammino, soprattutto considerando la valutazione goniometrica del primo soggetto ad esempio, dove

l'incremento del ROM è stato sicuramente maggiore in proporzione rispetto al miglioramento dei parametri registrati con la gait. Questo potrebbe suggerire che i pazienti abbiano guadagnato un miglioramento funzionale quantitativo agli arti inferiori per quanto riguarda ROM e reclutamento muscolare, ma che questo non si sia traslato al massimo delle potenzialità nella funzione del cammino. Il motivo potrebbe essere, oltre alla particolarità della registrazione con la gait che richiede una camminata “la più normale e abitudinaria possibile” che non sempre è facile da ottenere da parte del paziente, anche il fatto che questi miglioramenti funzionali abbiano bisogno di essere accompagnati dal trattamento fisioterapico: potrebbe essere che i soggetti si siano trovati in una condizione muscolo-articolare migliore e più funzionale rispetto a prima del trattamento, però questi miglioramenti non sono trasferibili direttamente in una funzione così strutturata nel tempo come il cammino, condizionata molto dall’abitudine” del soggetto. Questo significa che per avere miglioramenti funzionali nel cammino, questi cambiamenti muscolo-articolari hanno bisogno di essere guidati da un adeguato trattamento fisioterapico per diventare modifiche funzionali non solo fine a se stesse.

Questa supposizione trova una piccola conferma nelle sensazioni riportate più volte durante lo studio da parte di entrambi i soggetti, che segnalavano una “maggiore leggerezza della gamba malata” o una maggiore facilità nell’alzare la punta del piede” ad esempio, segno che durante il trattamento il cambiamento da parte del paziente era percepito e che forse avrebbe bisogno di essere “guidato” correttamente da un trattamento fisioterapico.

CONCLUSIONI

Abbiamo potuto osservare dei miglioramenti nelle valutazioni registrate dopo il trattamento con NMT, sia quelle che valutavano il ROM articolare come la valutazione goniometrica o quelle più funzionali come la GMFM-88 o in alcuni parametri della Gait Analysis. Questo ci fa supporre che gli obiettivi attesi sulla base del trattamento sono stati raggiunti e che il quesito che ci si poneva all'inizio ossia se il tape neuromuscolare potesse essere efficace anche in patologie neurologiche permanenti ha dato una risposta positiva nel case report che è stato eseguito.

Questo studio però è solo indicativo, non è volto a dimostrare l'efficacia assoluta del trattamento con NMT in problemi di natura neurologica, sia per il campione ristretto di soggetti trattati e dipendente dalla responsività del soggetto e anche dalla corretta applicazione dei nastri da parte del terapeuta. Inoltre molti strumenti di valutazione utilizzati, ad eccezione della Gait Analysis e forse della valutazione goniometrica, hanno una forte componente soggettiva essendo che i valori attribuiti ai diversi item sono assegnati a discrezione del somministratore.

Per migliorare lo studio si potrebbe prendere in considerazione un gruppo maggiore di partecipanti e con più eterogeneità anche per quanto riguarda la natura della patologia in modo da renderlo maggiormente significativo a dal punto di vista statistico. In più si potrebbe considerare di dividere la popolazione totale in tre gruppi, dove oltre a quello di controllo gli altri due differiscono perché un gruppo oltre al trattamento con il NMT è anche in trattamento fisioterapico, per osservare se di dovessero essere miglioramenti funzionali considerabili

In generale però si potrebbe iniziare a considerare maggiormente l'utilizzo di questa tecnica non più quasi esclusivamente per patologie di natura ortopedica o linfatica ma anche neurologica. Considerando che i possibili effetti collaterali sono pressoché nulli data la natura del trattamento col tape, in cui l'unico problema che potrebbe manifestarsi è l'intolleranza al nastro, e i possibili miglioramenti in termini di ROM articolare e

reclutamento muscolare di cui i pazienti trattati potrebbero beneficiare sono decisamente maggiori, potrebbe rivelarsi utile utilizzare maggiormente questa tecnica anche quando si affrontano patologie neurologiche, integrandola al trattamento riabilitativo con esercizi terapeutici affinché i risultati in termini di miglioramento del ROM e forza muscolare siano poi inseriti nella funzione.

È un'ottima tecnica da poter suggerire anche alla famiglia stessa del paziente, essendo poco costosa e ripetibile ciclicamente una volta appreso come eseguire la giusta applicazione, e diventando così uno strumento in più a disposizione del paziente e della famiglia per trovare dei piccoli miglioramenti funzionali che possono migliorarne, anche se di poco, la qualità della vita.

BIBLIOGRAFIA

1. Małgorzata S., Beata S., and Ilona K. (2020), “*Cerebral Palsy: Current Opinions on Definition, Epidemiology, Risk Factors, Classification and Treatment Options*”, *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 16:1505-1518.
2. Di Brina C., Marcelli M., Schiaffino A, (2016), “*Paralisi Cerebrale Infantile: Integrazione scolastica e partecipazione*”, pag. 3-7.
3. [slides corso prassi terapeutica età evolutiva prof.ssa Soravia]
4. Fedrizzi E., (2009), “L’emiplegia congenita”. In Fedrizzi E. (2009), “*I disordini dello sviluppo psicomotorio*”, Piccin Nuova Libreria S.p.A., Padova.
5. Neuromuscular taping Institute (2003), neuromuscolartaping.com. Disponibile online all’indirizzo <https://tapingneuromuscolare.eu>
6. Blow D., (2012), “*Meccanismo d’azione del taping neuromuscolare*”. In Blow D. (2012) “*Taping Neuromuscolare-dalla teoria alla pratica*”, Edi-Ermes s.r.l., Milano.
7. Ortiz Ramírez J., Pérez de la Cruz S., (2007), “*Therapeutic effects of kinesio taping in children with cerebral palsy: a systematic review*”. *Arch Argentina Pediatría*, 115(6):e356-e361.
8. Kaya Kara O., Atasavun Uysal S., Turker D., Karayazgan S., Gunel M. K., Baltaci G., (2015), “*The effects of Kinesio Taping on body functions and activity in unilateral spastic cerebral palsy: a single-blind randomized controlled trial*”. *Device Medical Children Neurological*, 57(1):81-8.
9. Chitaria S., Narayan A., Ganesan S., Biswas N., (2015), “*Short Term Effects of Kinesiotaping on Fine Motor Function in Children with Cerebral Palsy- A Quasi Experimental Study*”, *Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine*, 27. 10.1615.
10. Ghalwash A., El-Shennawy S., Abd-Elwahab M., (2013), “*Efficacy of adhesive taping in controlling genu recurvatum in diplegic children: A pilot study*”, *Egyptian Journal of Medical Human Genetics*. 14. 183–188.

11. Iosa M., Morelli D., Nanni M. V., Veredice C., Marro T., Medici A., Paolucci S., Mazzà C., (2010), “*Functional taping: a promising technique for children with cerebral palsy*”, *Device Medical Children Neurological*, 52(6):587-9.
12. Footer C., (2006), “*The Effects of Therapeutic Taping on Gross Motor Function in Children with Cerebral Palsy*”. *Pediatric physical therapy: the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, 18. 245-52.
13. Ferre Fernández M., Ma M. G., Barnuevo M., Ríos-Díaz J., (2019), “*GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE (GMFM-SP). HOJA DE PUNTUACIÓN (GMFM-88 y GMFM-66)*”, *Scoresheet Spanish Version*, 1-8.
14. Harb A., Kishner S., (2022), “*Modified Ashworth Scale*”, Michigan State University College of Medicine/McLaren Oakland Hospital.
15. Blow D., (2012), “*Tipi di applicazione*”. In Blow D. (2012) “*Taping Neuromuscolare-dalla teoria alla pratica*”, Edi-Ermes s.r.l., Milano.

Allegati

Allegato 1. Liberatoria per pubblicazione di foto e video

LIBERATORIA PER PUBBLICAZIONE DI FOTO E VIDEO DI MINORI DI ETÀ

Io sottoscritto/a _____, nato/a a _____ (____),
il ____ / ____ / _____, residente a _____ (____), n° ____
CAP _____, in qualità di genitore/legale rappresentante del/i minore/i
_____ (nome e cognome)
iscritto/i all'evento _____,

Preso atto che:

- i dati personali acquisiti nel corso dell'evento sono trattati in conformità al Regolamento UE 2016/679 e al Codice privacy (d.lgs. 196/2003), secondo quanto specificato dall'informativa privacy pubblicata alla pagina web www.unipd.it/privacy;
- le finalità di pubblicazione sono di carattere meramente informativo e divulgativo dell'attività culturale, didattica e di ricerca dell'Università degli Studi di Padova;
- la posa e l'utilizzo delle immagini sono effettuati in forma del tutto gratuita, con divieto di utilizzo in contesti che pregiudichino l'onore, la reputazione e il decoro della persona ritratta;
- l'Università non è responsabile in caso di uso scorretto da parte di terzi delle immagini pubblicate.

AUTORIZZO

NON AUTORIZZO

la pubblicazione o diffusione, tramite i canali di comunicazione ufficiali dell'Università degli Studi di Padova, senza limiti di tempo, anche ai sensi degli artt. 10 e 320 del codice civile e degli artt. 96 e 97 della legge n. 633/1941 (Legge sul diritto d'autore), delle immagini che ritraggono il/i minore/i.

Luogo e data _____

Firma _____

Ringraziamenti

Volevo fare un ringraziamento speciale innanzitutto alla mia famiglia.

Ai miei genitori per avermi sempre sostenuto in qualunque scelta io decidessi di prendere, facendomi sempre sentire libero e protetto allo stesso tempo.

Ai miei nonni, per essere una fonte infinita di confidenza e di sicurezza a cui attingere nei momenti del bisogno.

A mio fratello, per troppe cose riassumibili con l'essere presente quotidianamente.

E infine ad Alessio, professionista esemplare che solamente per la sua natura genuina mi ha trasmesso quella conoscenza della professione e quella criticità verso l'operato che mi permetteranno di affacciarmi alla vita lavorativa con più sicurezza, ancora grazie per tutto.