

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Fisioterapia

L'efficacia dell'applicazione del *tape* elastico agli arti inferiori sul cammino e sul controllo dell'equilibrio in soggetti con esiti di *stroke*: revisione sistematica della letteratura

Tesi di Laurea in Organizzazione Sanitaria

Presentata da:

Mariano Pascale

Relatore:

Chiar.ma Prof.ssa Elena Rossi

Correlatore:

Dott.ssa Nadia Vichi

Anno Accademico 2020/2021

ABSTRACT

Background. Lo *stroke* rappresenta una delle principali cause di mortalità nella popolazione adulta, nonché una delle principali ragioni di disabilità. I soggetti con esiti di *stroke* soffrono di una certa compromissione sensomotora che va a pregiudicare l'utilizzo di capacità e funzioni come l'equilibrio e il cammino, fondamentali per lo svolgimento delle attività della vita quotidiana.

Obiettivo. Lo scopo di questa revisione sistematica è ricercare evidenze in letteratura riguardanti l'efficacia dell'applicazione del *tape* elastico agli arti inferiori sul cammino e sul controllo dell'equilibrio in soggetti con esiti di *stroke*.

Metodi. Sono state consultate le banche dati biomediche *Central*, *PEDro* e *Pubmed*. La ricerca è iniziata nel Marzo 2021 e si è conclusa nell'Agosto 2021. Sono stati inclusi *Randomized Controlled Trial (RCT)* e non, inerenti gli effetti del *tape* elastico agli arti inferiori sulle capacità di equilibrio e di deambulazione in soggetti con esiti di *stroke*.

Risultati. Sono stati individuati 5 *RCT*. Le misure di *outcome* indagate sono: parametri spazio – temporali del cammino (velocità del cammino, lunghezza del semipasso, lunghezza del passo, cadenza, fase di *stance* e di *swing*); mobilità, equilibrio e qualità del cammino; resistenza e capacità funzionale residua. L'analisi complessiva dei risultati mostra miglioramenti statisticamente significativi negli *outcome* indagati.

Conclusioni. L'applicazione del *tape* elastico, soprattutto se associato a programmi di riabilitazione *standard* e/o *treadmill training*, incide positivamente sulle capacità di equilibrio e di deambulazione dei soggetti colpiti da *stroke*. Tuttavia, sono necessarie ulteriori ricerche per identificare gli effetti a lungo termine e la modalità di applicazione più efficace.

ABSTRACT

Background. *Stroke represents one of the main causes of mortality in the adult population, as well as one of the main reasons for disability. People with stroke outcomes suffer from a certain sensorimotor impairment that affects the use of skills and functions such as balance and walking, which are essential for carrying out the activities of daily life.*

Objective. *The purpose of this systematic review is to search for evidence in the literature about the effectiveness of applying the elastic tape to the lower limbs on walking and balance control in subjects with stroke.*

Methods. *Central, PEDro and Pubmed biomedical databases were consulted. The research began in March 2021 and ended in August 2021. Were included Randomized Controlled Trial and Non-Randomized Controlled Trial regarding the effects of elastic tape on balance and walking abilities in subjects with stroke.*

Results. *Five RCTs were identified. The outcome measures investigated are: gait spatiotemporal parameters (velocity, step and stride length, cadence, stance and swing phase); mobility, balance and quality of walking; resistance and residual functional capacity. The overall analysis of the results shows statistically significant improvements in the investigated outcomes.*

Conclusions. *The application of elastic tape, especially when associated with standard rehabilitation programs and/or treadmill training, has a positive effect on the balance and walking abilities of subjects with stroke. However, more research is needed to identify the long-term effects and the most effective mode of application.*

INDICE

1.0 Cap.1 INTRODUZIONE	5
1.1 Razionale	5
1.2 Obiettivi	6
2.0 Cap.2 METODI	7
2.1 Criteri di eleggibilità	7
2.2 Fonti di informazioni	7
2.3 Strategie di ricerca	7
2.5 Processo di raccolta dei dati	9
2.6 Valutazione del rischio di <i>bias</i> degli studi	9
2.7 Sintesi dei risultati	10
3.0 Cap.3 RISULTATI	11
3.1 Risultati della selezione degli studi	11
3.2 Caratteristiche degli studi	12
3.3 Rischio di <i>bias</i> negli studi	19
3.4 Risultati dei singoli studi	20
4.0 Cap.4 DISCUSSIONE	21
4.1 Sintesi delle evidenze	21
4.2 Limiti della revisione	21
4.3 Conclusioni	22
BIBLIOGRAFIA	23

CAPITOLO 1: INTRODUZIONE

1.1 Razionale

Lo *stroke* è definito come l'insorgenza improvvisa di un deficit neurologico focale. L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha previsto nella nuova Classificazione Internazionale delle Malattie (ICD – 11, 2019) che per definire uno “*stroke*” sia necessaria la presenza di una disfunzione neurologica acuta. Di conseguenza, la definizione dell'*American Stroke Association* che prevede l'inclusione di ischemie ed emorragie cerebrali “silenti”, rilevabili attraverso le sole metodiche di *neuroimaging* in assenza di disfunzione neurologica acuta, non rientra nella definizione di *stroke* dell'OMS [1].

Lo *stroke* rappresenta la seconda causa di morte e la terza causa di disabilità a livello mondiale, oltre che la prima causa di disabilità negli anziani. Il 35% dei pazienti colpiti residua una disabilità grave, pertanto lo *stroke* è da ritenersi una malattia di enorme importanza per la salute pubblica con gravi conseguenze economiche e sociali. Lo *stroke* di tipo ischemico è il principale sottotipo che comprende l'80% dei casi, invece quello di tipo emorragico ne costituisce il restante 20%. Sia la prevalenza che l'incidenza aumentano con l'età; a livello mondiale si ha una prevalenza del 4,9% per lo *stroke* ischemico e del 1,9% per quello emorragico, mentre i tassi di incidenza oscillano tra 144 e 293/100.000/anno [2].

Il miglioramento della qualità del cammino e il ripristino di un buon controllo dell'equilibrio sono due degli obiettivi primari della riabilitazione post – *stroke*. Il recupero della funzione del cammino diventa pertanto un importante fattore per garantire una maggiore qualità della vita ed una maggiore autonomia [3].

I soggetti con esiti di *stroke* soffrono di una importante compromissione sensomotora che determina un *pattern* del cammino modificato, una alterazione della propriocezione, spasticità, disturbo nel controllo motorio selettivo e debolezza muscolare. Il *pattern* del cammino mostra una cadenza più lenta, una fase di appoggio più breve sul lato paretico e una lunghezza del passo più corta [4]. Uno dei disturbi del cammino più frequente in questa tipologia di pazienti è il cosiddetto “*foot drop*” o “*piede cadente*”: un'anomalia che impedisce di sollevare il piede durante il cammino e aumenta notevolmente il rischio di cadute. Una delle complicanze secondarie più

comuni dopo uno *stroke* è infatti rappresentata dal rischio di caduta con un'incidenza pari al 14% – 48% dei casi [5].

Sono molteplici le modalità di trattamento per migliorare la capacità di equilibrio e di deambulazione post - *stroke*. Tra gli interventi più rilevanti rientrano la *FES* (*Functional Electrical Stimulation*) [6] e l'*AFO* (*Ankle - Foot Orthoses*) [7] che sono applicate principalmente al muscolo tibiale anteriore. L'*AFO* è il trattamento più comune per migliorare la caduta del piede, per fornire stabilità all'arto paretico durante la fase di appoggio e supportare la dorsiflessione della caviglia dell'arto stesso durante la fase di oscillazione, mantenendo una posizione neutra della caviglia [8]. La *FES*, invece, attiva la dorsiflessione, stimolando il nervo peroneo comune durante la fase di oscillazione. Tuttavia, *FES* e *AFO* sono costosi e scomodi da trasportare.

Negli ultimi anni c'è stato un importante interessamento della letteratura sull'applicazione del *tape* elastico nei vari distretti muscolari degli arti inferiori durante la riabilitazione di soggetti con esiti di *stroke*. Il *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 riflessa" [9]. L'applicazione del *tape* elastico insieme al movimento del corpo produce micromovimenti del nastro che stimolano i recettori cutanei e quelli degli strati sottostanti, inviando afferenze esteroceettive e propriocettive al sistema nervoso centrale (SNC) e determinando una risposta muscolare riflessa. Il *taping* agisce a livello sensitivo, muscolare, circolatorio e articolare, rappresentando una tecnica riabilitativa sicura da utilizzare sia in fase acuta che post – acuta.

1.2 Obiettivi

Durante la mia esperienza di tirocinio in ambito neurologico ho avuto l'opportunità di osservare, valutare e attuare diverse metodiche e tecniche fisioterapiche inerenti la gestione delle complicanze di soggetti con esiti di *stroke*. L'utilizzo del *taping* rientra in una di queste tecniche che ho visto utilizzare soprattutto per il controllo del dolore di spalla. Ho deciso, quindi, di approfondire l'utilizzo del *taping* rispetto ad un *outcome* diverso, ovvero legato ad un miglioramento della capacità di equilibrio e di deambulazione. Lo scopo di questa revisione sistematica è dunque quello di ricercare evidenze in letteratura riguardanti l'efficacia dell'applicazione del *tape* elastico agli arti inferiori sul cammino e sul controllo dell'equilibrio in soggetti con esiti di *stroke*.

CAPITOLO 2: METODI

Questa Revisione Sistemática è stata redatta seguendo gli *item* previsti dalla *checklist PRISMA 2020 statement* [10].

2.1 Criteri di eleggibilità

In questa revisione sistemática sono stati inclusi *Trial Clinici Randomizzati (RCT)* e *non Randomizzati* con partecipanti di qualsiasi età e sesso, colpiti da *stroke* e conseguente piede cadente.

Sono stati inclusi gli articoli che prevedono l'applicazione del *tape* elastico con qualsiasi modalità, anche combinato con altri trattamenti, purché sia l'unica variabile di intervento fra i gruppi. In questi articoli l'applicazione del *tape* viene confrontata o con nessuna applicazione o con l'applicazione in un distretto muscolare diverso oppure con l'applicazione placebo. Inoltre, è stato considerato un *Trial Clinico cross – over Randomizzato* a “tre bracci” nel quale ogni partecipante ha ricevuto in ordine casuale i 3 interventi previsti, ovvero un *tape* per l'eversione di caviglia, un *tape* placebo e nessun *tape*. Sono stati esclusi, invece, gli studi che prevedono l'applicazione di un *tape* non elastico.

Gli *outcome* indagati sono stati l'equilibrio e il cammino, valutati e verificati nei vari studi tramite l'utilizzo di specifiche scale di valutazione (*ABC, TUG, 6MWT, 10MWT*) e di particolari sistemi di misurazione automatizzati (*GAITRite®System* e *ZEBRIS®System*). Sono stati ricercati studi di qualsiasi lingua e pubblicati negli ultimi cinque anni (2016 – 2021).

2.2 Fonti di informazioni

La ricerca degli articoli è stata condotta fino al 31 Agosto 2021. Sono state consultate le principali banche dati biomediche: *PubMed, PEDro* e *CENTRAL* (il database degli *RCT* della *Cochrane Library*).

2.3 Strategie di ricerca

Per il raggiungimento dell'obiettivo prefissato sono state utilizzate strategie di ricerca differenti, a seconda delle modalità di ricerca previste dalle singole banche dati consultate.

PUBMED

Su *PubMed* è stata effettuata la Ricerca Avanzata con le seguenti parole chiave, combinate tra loro con l'utilizzo degli operatori booleani (AND e OR):

“Stroke”, “Gait”, “Walking”, “Balance”, “Tape”, “Kinesio Taping”, “Neuromuscular Taping”

Il termine libero *“tape”* è stato inserito con il troncamento: *tape**.

La stringa di ricerca utilizzata è stata la seguente:

Stroke (Gait OR Walking OR Balance) AND (Tape OR Kinesio Taping OR Neuromuscular Taping)*

Per rendere più specifica la ricerca, sono stati aggiunti i filtri *“Clinical Trial”* + *“Randomized Clinical Trial”* + *“Controlled Clinical Trial”* + *“Journal Article”* + *“ultimi 5 anni”*.

PEDro

Su *PEDro* è stata effettuata la *“Ricerca Avanzata”*, utilizzando la parola chiave *“Stroke”* nella sezione *“Abstract&Title”*. Per restringere maggiormente la ricerca sono stati inseriti nei rispettivi filtri di ricerca: *“Orthoses, taping, splinting”* nella sezione *“Therapy”*, *“Clinical Trial”* nella sezione *“Method”* e, infine, *“2016”* nella sezione *“Published since”* (in modo da considerare solo gli articoli pubblicati dal 2016).

CENTRAL (Cochrane Register of Controlled Trials)

E' stata effettuata la *“Ricerca Semplice”* con parole chiave ed operatori booleani, riportando la medesima stringa di ricerca utilizzata in *PubMed*:

Stroke (Gait OR Walking OR Balance) AND (Tape OR Kinesio Taping OR Neuromuscular Taping)*

Per rendere più specifica la ricerca, è stato selezionato il filtro relativo ai *“Trials”* e quello relativo agli anni di pubblicazione: *“2016 – 2021”*.

2.4 Processo di selezione

La selezione degli studi è stata effettuata individualmente da un solo revisore, seguendo il processo previsto dalla PRISMA 2020 *Flow Chart*, ovvero Identificazione degli studi, *Screening* ed Inclusione. Sono stati rimossi i duplicati, confrontando tra loro i risultati delle ricerche di ogni banca dati. Degli studi rimanenti è stato eseguito lo *Screening* dei titoli, escludendo quelli non pertinenti. La valutazione per l'eleggibilità degli studi è stata effettuata leggendo l'*abstract* e, se necessario, il testo completo; gli studi che non rispettavano i criteri di inclusione sono stati esclusi. Infine, gli studi rimanenti sono stati utilizzati in questa revisione. L'intero processo di selezione è stato schematizzato nel *PRISMA Flow Diagram* [10].

(vedi capitolo 3, par. 3.1)

2.5 Processo di raccolta dei dati

I dati sono stati raccolti da un solo revisore, con la lettura del testo completo di ogni singolo articolo e l'inserimento manuale degli *item* nella tabella sinottica riportata nel capitolo "3, par. 3.2". Sono stati ricavati tutti i dati compatibili con le misure di "*outcome*" e sono stati estratti dagli studi le seguenti informazioni:

- Referenza Bibliografica (Nome del primo autore e data di pubblicazione);
- Disegno di studio;
- Obiettivi di studio;
- Partecipanti (N° e caratteristiche);
- Tipi di interventi;
- *Outcome* e misure (inizio e fine studio).

2.6 Valutazione del rischio di *bias* degli studi

La valutazione del rischio di *bias* di ogni studio è stata effettuata da un singolo revisore utilizzando la "*PEDro scale*", basata sui criteri della "*Delphi List*" e sviluppata da *Verhagen et al.* [11]. Essa si è dimostrata un valido ed affidabile strumento di misura della qualità metodologica dei *trial clinici* di interventi fisioterapici [12]. Il punto 1 riflette la validità esterna e non è incluso nel punteggio totale di *PEDro*. Gli altri 10 *item* valutano la validità interna di uno studio clinico. È stato assegnato un punto per ogni criterio soddisfatto. Pertanto, a ogni studio è stato assegnato un punteggio da 0 a 10 (9-10: eccellente; 6-8: buono; 4-5: discreto e ≤3: scarso).

(vedi cap. 3, par. 3.3).

2.7 Sintesi dei risultati

I risultati sono stati sintetizzati in modo schematico nella tabella sinottica presente nel capitolo “3, par. 3.2” e in modo narrativo nei paragrafi successivi.

CAPITOLO 3: RISULTATI

3.1 Risultati della selezione degli studi

Il processo di ricerca iniziale ha prodotto 141 studi, dei quali 19 sono stati rimossi in quanto duplicati. Successivamente, dopo la lettura di titolo ed *abstract*, sono stati esclusi 109 articoli. Quindi, sono stati ricercati i *report* dei 13 articoli rimanenti, ma 4 non sono stati recuperati. La valutazione per l'eleggibilità ha riguardato i 9 studi rimanenti e di questi solo 5 hanno rispettato i criteri di inclusione prestabiliti. L'intero processo di selezione è schematizzato nel *PRISMA Flow Diagram* (Figura 1) [10], che descrive nel dettaglio il numero degli studi analizzati e le ragioni di esclusione di essi.

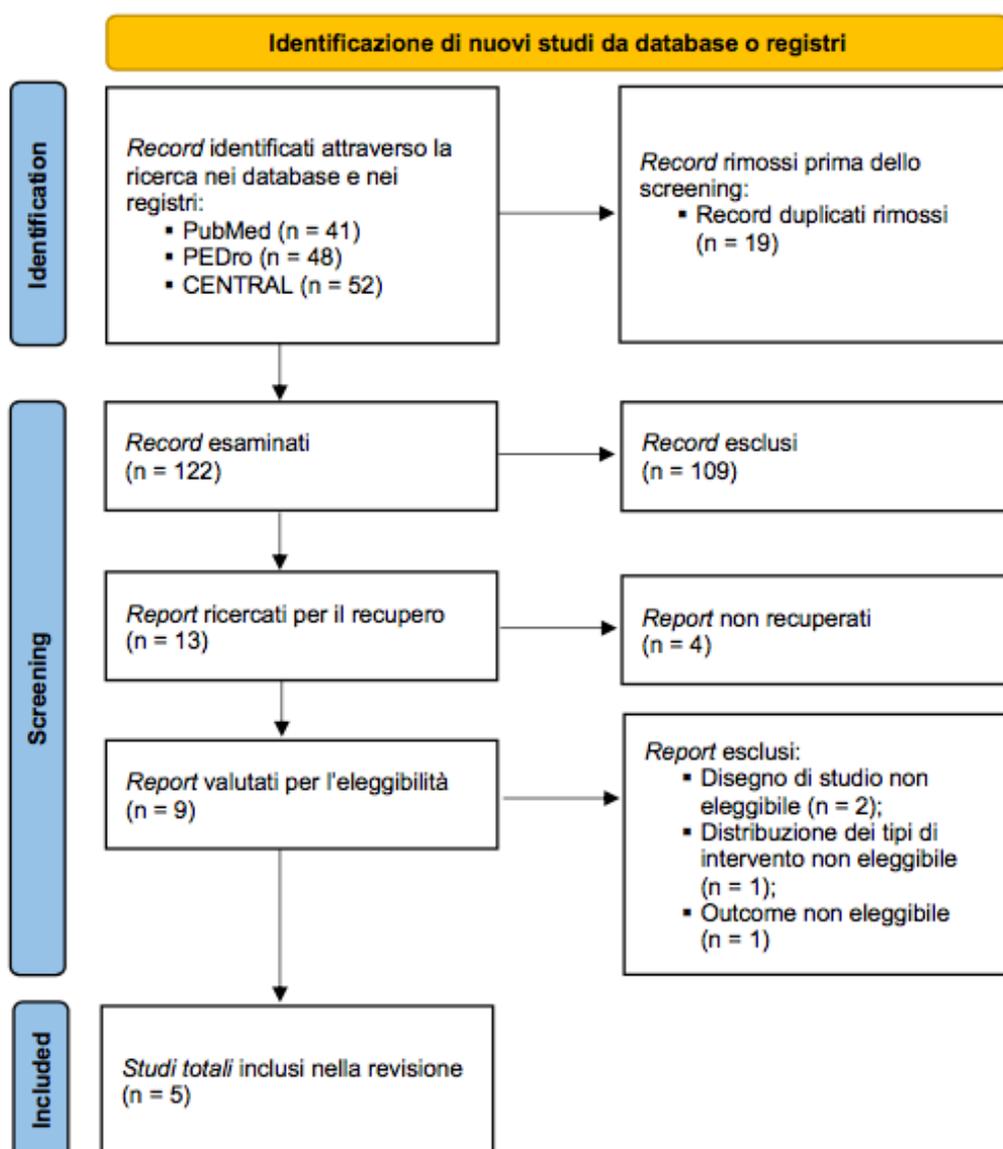


Figura 1 - PRISMA Flow Diagram

3.2 Caratteristiche degli studi

I *trial clinici* inclusi nella revisione sono tutti randomizzati, tranne quello di *Koseoglu B.F. et al.* [17]. Le caratteristiche principali degli studi inclusi sono state sintetizzate nella tabella sinottica (Tabella 1).

Le misure di *outcome* finali negli studi di *Lee D. et al.* [13], *Sheng Y. et al.* [14] e *Shin Y.J. et al.* [16] sono state eseguite al termine della singola sessione di trattamento e non oltre le 24 ore da questa, mentre negli studi di *Kim B.R. et al.* [15] e *Koseoglu B.F. et al.* [17] rispettivamente al termine delle 6 e delle 4 settimane di trattamento. Sono stati indagati i seguenti *outcome*:

- Parametri spazio – temporali del cammino (velocità del cammino, lunghezza del semipasso, lunghezza del passo, cadenza, fase di *stance* e di *swing*);
- Mobilità, equilibrio e qualità del cammino;
- Resistenza e capacità funzionale residua.

Tre studi su cinque hanno valutato la velocità del cammino tramite il *10MWT* [14,15,17], mentre i restanti due l'hanno inclusa nella valutazione dei parametri spazio – temporali del cammino tramite l'utilizzo di un sistema di misurazione automatizzato, il *GAITRite®System* [13,16]. I parametri spazio – temporali del cammino sono stati valutati in altri due studi: nello studio di *Sheng Y. et al.* [14] sono stati indagati più parametri tramite lo *ZEBRIS®System* (Sistema *Treadmill* Baropodometrico a Sensori), mentre nello studio di *Koseoglu B.F. et al.* [17] è stata rilevata la sola lunghezza del semipasso tramite una semplice misurazione manuale. La resistenza e la capacità funzionale residua sono state valutate in due studi tramite l'utilizzo del *6MWT* [15,17], mentre l'equilibrio, la mobilità e la qualità del cammino sono stati valutati insieme tramite il *TUG* in tre studi su cinque [13,14,15]. In uno di questi studi [13] l'equilibrio è stato indagato ulteriormente tramite l'utilizzo del questionario *ABC*, in aggiunta al *TUG*. Nella Tabella 1 sono state riportate, inoltre, le principali caratteristiche dei partecipanti ai vari studi: sesso, età e decorso dello *stroke* (o tempo di insorgenza dei sintomi). Si è visto come queste caratteristiche sono fondamentali per la prognosi dei pazienti con *stroke* e, in particolare, sapere quando si è verificato uno *stroke*, permette di valutare le opportune opzioni di trattamento.

Tabella 1 – Caratteristiche degli studi inclusi

Referenza bibliografica	Disegno di studio	Obiettivo di studio	Partecipanti	Intervento	Outcome	Misure di Outcome	
Lee D. et al. (2021) ¹³	RCT*	Valutazione dell'efficacia del PNFLT sui parametri del cammino e sull'equilibrio dinamico in pazienti con esiti di <i>stroke</i> (cronico) e piede cadente.	<p><u>Gruppo Sperimentale:</u> (n° = 11)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesso (M/F): 8/3; • Età (anni): 46.3 ± 7.1; • Decorso della patologia (mesi): 19.6 ± 13.7. <p><u>Gruppo Controllo:</u> (n° = 11)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesso (M/F): 7/4; • Età (anni): 53.8 ± 12.8; • Decorso della patologia (mesi): 23.2 ± 14.0. 	<p>L'applicazione del <i>tape</i> è stata effettuata prima della TC e del TT.</p> <p><u>Durata dell'intervento:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 24 ore. <p><u>Sia Gruppo Sperimentale sia Gruppo Controllo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 30' TC + 20' TT. <p>TC = 10' di ricerca allineamento AAll + 20' di esercizi funzionali (sedersi, camminare). TT = velocità impostata in relazione ai risultati nel 10MWT, eseguito in precedenza.</p> <p><u>Gruppo Sperimentale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • PNFLT agli HMs e TAM. <p><u>Gruppo Controllo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • PNFLT solo HMs. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Parametri spazio/temporali del cammino</u> (GAITRite®System): - Velocità (m/s): V; - Cadenza (step/s): C; - Lunghezza del semipasso (cm): SPL; - Lunghezza del passo (cm): SL. • <u>Mobilità, equilibrio e cammino:</u> TUG (sec). • <u>Equilibrio:</u> ABC (punteggio). 	<p>Misurazioni eseguite all'inizio dello studio.</p> <p><u>Gruppo Sperimentale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - V: 0.38 ± 0.37; - C: 69.50 ± 27.31; - SPL: 30.69 ± 13.14; - SL: 61.95 ± 27.17; - TUG: 37.30 ± 29.73; - ABC: 41.88 ± 19.40. <p><u>Gruppo Controllo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - V: 0.40 ± 0.25; - C: 69.84 ± 69.84; - SPL: 32.43 ± 15.46; - SL: 59.75 ± 30.19; - TUG: 34.14 ± 19.60; - ABC: 44.77 ± 29.37. 	<p>Misurazioni eseguite dopo 24 ore dall'applicazione del <i>tape</i>.</p> <p><u>Gruppo Sperimentale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - V: 0.50 ± 0.48;† - C: 77.24 ± 27.17;† - SPL: 35.53 ± 15.73;† - SL: 69.83 ± 33.62;† - TUG: 27.36 ± 20.66;† - ABC: 68.52 ± 22.78† <p><u>Gruppo Controllo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - V: 0.42 ± 0.23; - C: 70.48 ± 28.94; - SPL: 34.32 ± 15.98;† - SL: 61.69 ± 32.69; - TUG: 32.78 ± 21.10; - ABC: 54.09 ± 28.50.†

Tabella 1 – Caratteristiche degli studi inclusi (continua)

Referenza bibliografica	Disegno di studio	Obiettivo di studio	Partecipanti	Intervento	Outcome	Misure di Outcome	
Sheng Y. et al. (2019) ¹⁴	RCT*	Valutazione dell'effetto del KT sul cammino in pazienti con esiti di <i>stroke</i> e piede cadente	<p><u>Gruppo Sperimentale:</u> (n° = 30)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesso (M/F): 18/12; • Età (anni): 53.63 ± 9.08; • Decorso della patologia (mesi): 7.79 ± 2.10. <p><u>Gruppo Controllo:</u> (n° = 30)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesso (M/F): 20/10; • Età (anni): 51.89 ± 8.48; • Decorso della patologia(mesi): 23.97 ± 2.50. <p>2 pazienti non hanno continuato lo studio per manifesto dissenso al protocollo previsto. → (n° = 28)</p>	<p>L'applicazione del <i>KT</i> è stata effettuata in aggiunta alla TC.</p> <p><u>Durata dell'intervento:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 seduta di trattamento. <p>Sia <u>Gruppo Sperimentale</u> sia <u>Gruppo Controllo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • TC = esercizi funzionali + <i>FES</i> o <i>EBFT</i> in pazienti senza <i>AROM</i> della caviglia. <p><u>Gruppo Sperimentale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>KT</i> al <i>TAM</i>. <p><u>Gruppo Controllo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • No altro intervento. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Velocità del cammino:</u> 10MWT (sec); • <u>Mobilità, equilibrio e cammino:</u> TUG (sec); • <u>Parametri spazio/temporali del cammino</u> (<i>ZEBRIS®System</i>): - Fase di stance (%): STP; - Rotazione del piede durante la fase di stance: FR; - Fase di swing (%): SWP; - Lunghezza del passo (cm): SL. 	<p>Misurazioni eseguite all'inizio dello studio.</p> <p><u>Gruppo Sperimentale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 10MWT: 41.17 ± 2.41; - TUG: 40.09 ± 4.53; - SL: 60.02 ± 9.55; - STP: 75.80 ± 4.59; - SWP: 24.20 ± 4.59; - FR: 8.83 ± 3.57. <p><u>Gruppo Controllo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 10MWT: 40.85 ± 3.43; - TUG: 40.32 ± 4.52; - SL: 57.70 ± 9.40; - STP: 74.69 ± 6.39; - SWP: 25.31 ± 6.39; - FR: 9.58 ± 2.94. 	<p>Misurazioni eseguite al termine dell'intervento.</p> <p><u>Gruppo Sperimentale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 10MWT: 3728±2.89;† - TUG: 35.56 ± 4.64;† - SL: 67.00 ± 10.03;† - STP: 78.92 ± 5.20;† - SWP: 21.08 ± 5.20;† - FR: 5.92 ± 2.68.† <p><u>Gruppo Controllo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 10MWT: 40.03±3.43;† - TUG: 39.88 ± 4.52† - SL: 58.10 ± 9.39;† - STP: 75.55 ± 6.28;† - SWP: 24.45 ± 6.28;† - FR: 8.94 ± 2.85.†

Tabella 1 – Caratteristiche degli studi inclusi (continua)

Referenza bibliografica	Disegno di studio	Obiettivo di studio	Partecipanti	Intervento	Outcome	Misure di Outcome
Kim B.R. et al. (2018) ¹⁵	RCT*	Valutazione dell'efficacia del PNFLT e del TT sulla mobilità e sull'equilibrio dei pazienti con esiti di stroke.	<p><u>Gruppo Sperimentale:</u> (n° = 14)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesso (M/F): 8/6; • Età (anni): 51.43 (2.62); • Decorso della patologia (mesi): 20.21 (4.02). <p><u>Gruppo Controllo:</u> (n° = 13)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesso (M/F): 7/6; • Età (anni): 51.54 (2.88); • Decorso della patologia (mesi): 20.54 (3.13). 	<p>L'applicazione del <i>tape</i> è stata effettuata prima del TT.</p> <p><u>Durata dell'intervento:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 volte a settimana (per 6 settimane). <p>Sia <u>Gruppo Sperimentale</u> sia <u>Gruppo Controllo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 50' di programma TT suddiviso in: -)10' di riscaldamento; -) 30' di allenamento sul treadmill ad una velocità tra 1- 4 km/h; -)10' di defaticamento. <p><u>Gruppo Sperimentale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • PNFLT al TAM, EHL e EDL. <p><u>Gruppo Controllo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tape placebo sulla parte inferiore della gamba. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Velocità del cammino:</u> 10MWT (sec); • <u>Resistenza e capacità funzionale residua:</u> 6MWT (s); • <u>Mobilità, equilibrio e cammino:</u> TUG (s). 	<p>Misurazione effettuata all'inizio dello studio</p> <p><u>Gruppo Sperimentale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 6MWT: 340.71(38.22); - 10MWT: 13.77 (2.11); - TUG: 14.36 (1.25). <p><u>Gruppo Controllo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 6MWT: 343.85 (40.47); - 10MWT: 13.79 (2.17); - TUG: 14.04 (2.44). <p>Misurazione eseguita al termine delle 6 settimane.</p> <p><u>Gruppo Sperimentale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 6MWT:390.36(28.72);† - 10MWT: 9.82 (1.54);† - TUG: 10.38 (1.82).† <p><u>Gruppo Controllo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 6MWT:361.54(37.16);† - 10MWT: 11.84 (1.97);† - TUG: 12.19 (2.22).†

Tabella 1 – Caratteristiche degli studi inclusi (continua)

Referenza bibliografica	Disegno di studio	Obiettivo di studio	Partecipanti	Intervento	Outcome	Misure di Outcome
Shin Y.J. et al. (2018) ¹⁶	RCT* (Crossover)	Valutazione degli effetti immediati dell'AET in pazienti con esiti di stroke e piede cadente.	<p>Sono stati randomizzati 15 pazienti con le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesso (M/F): 8/7; • Età (anni): 62.93 ± 6.28; • Decorso della patologia (mesi): 7.77 ± 1.89. <p>Sono stati sottoposti in successione ai seguenti interventi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Nessun <i>tape</i> (<u>Gruppo NT</u>); 2) <i>Tape</i> con effetto placebo (<u>Gruppo PT</u>); 3) <i>Tape</i> di eversione della caviglia (<u>Gruppo AET</u>). <p>Tra l'applicazione di un intervento e il successivo è stata utilizzata una pausa di 10' per rendere nulli gli effetti dell'intervento precedente.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • <u>Parametri spazio/temporali del cammino</u> (GAITRite®System): - Velocità (cm/s): <i>V</i>; - Lunghezza del semipasso (cm): <i>SPL</i>; - Lunghezza del passo (cm): <i>SL</i>; - Cadenza (step/s): <i>C</i>. 	<p>Le misurazioni sono state eseguite subito dopo i relativi interventi.</p> <p><u>Gruppo NT:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>V</i>: 54.27 ± 18.35; - <i>SPL</i>: 36.52 ± 7.15; - <i>SL</i>: 73.62 ± 14.24; - <i>C</i>: 88.27 ± 18.35. <p><u>Gruppo PT:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>V</i>: 61.33 ± 18.25; - <i>SPL</i>: 39.63 ± 8.27; - <i>SL</i>: 79.59 ± 16.51; - <i>C</i>: 91.86 ± 14.81. <p><u>Gruppo AET:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>V</i>: 71.03 ± 21.89;† - <i>SPL</i>: 42.17 ± 8.66;† - <i>SL</i>: 84.83 ± 17.35;† - <i>C</i>: 100.19 ± 16.92.†

Tabella 1 – Caratteristiche degli studi inclusi (continua)

Referenza bibliografica	Disegno di studio	Obiettivo di studio	Partecipanti	Intervento	Outcome	Misure di Outcome
Koseoglu B.F. et al. (2017) ¹⁷	RCT [#]	Valutazione degli effetti del KT, applicato sul TAM, nella riabilitazione di pazienti con esiti di stroke.	<p><u>Gruppo Sperimentale:</u> (n° = 10)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesso (M/F): 5/5; • Età (anni): 59.1 ± 9.17; • Decorso della patologia (giorni): 72.5 (43 – 326). <p><u>Gruppo Controllo:</u> (n° = 10)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesso (M/F): 5/5; • Età (anni): 65.4 ± 11.15; • Decorso della patologia (giorni): 88.5 (37 – 360). 	<p>L'applicazione del KT è stata effettuata in aggiunta alla TC e il KT è stato cambiato ogni 3 giorni.</p> <p><u>Durata dell'intervento:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 volte a settimana (per 4 settimane). <p>Sia <u>Gruppo Sperimentale</u> sia <u>Gruppo Controllo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • TC = esercizi di rinforzo, stretching, elettroterapia, training posturale, e terapia occupazionale. <p><u>Gruppo Sperimentale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • KT al TAM. <p><u>Gruppo Controllo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nessun altro intervento. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Resistenza e capacità funzionale residua:</u> 6MWT (sec); • <u>Velocità del cammino:</u> 10MWT (sec); • <u>Lunghezza del semipasso:</u> SL (cm). 	<p>Misurazione effettuata all'inizio dello studio</p> <p><u>Gruppo Sperimentale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 6MWT: 195 (40-318); - 10MWT: 0.54(0.110.88); - SL: 33 (20 – 52). <p><u>Gruppo Controllo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 6MWT: 100 (45 – 340); - 10MWT: 0.27(0.13-0.94); - SL: 35.5 (25 – 55). <p>Misurazione effettuata alla fine della quarta settimana.</p> <p><u>Gruppo Sperimentale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 6MWT: 241 (70 – 360);[†] - 10MWT: 0.67(0.19–1);[†] - SL: 37 (25 – 55).[†] <p><u>Gruppo Controllo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 6MWT: 122 (50 – 370);[†] - 10MWT: 0.33(0.14-1.03);[†] - SL: 38 (30 – 58).[†]

* I valori sono espressi come media ± DS (o media (DS)).

I valori sono espressi come mediana (minimo – massimo).

† Differenza statisticamente significativa fra i gruppi.

Note : 6MWT = 6 Minutes Walking Test; 10MWT = 10 Meters Walking Test; ABC = Activities - Specific Balance Confidence Scale; AROM = Range di Movimento Attivo; DS = Deviazione Standard; EBFT = Biofeedback; EDL = Estensore Lungo delle Dita; EHL = Estensore Lungo dell'Alluce; FES = Stimolazione Elettrica Funzionale; GAITRite®System = Sistema Portatile per l'analisi del Cammino; HMs = Muscoli Ischio – Crurali; KT = Kinesio Tape; TC = Terapia Convenzionale; TT = Treadmill Training; TAM = Muscolo Tibiale Anteriore; TUG = Time Up and Go Test; PNFLT= applicazione del tape secondo i principi del PNF nella parte inferiore della gamba; RCT = Studio Controllato Randomizzato; ZEBRIS®System = Sistema Treadmill Baropodometrico a Sensori.

Ad eccezione dello studio di *Shin Y.J. et al.* [16], tutti gli studi prevedono l'intervento di applicazione del *tape* all'interno di un programma di trattamento che prevede terapia convenzionale, *treadmill training* oppure entrambi. Lo studio di *Shin Y.J. et al.* [16], inoltre, appartiene alla categoria degli *RCT cross – over* (incrociati), nel quale tutti partecipanti sono stati sottoposti a tre differenti interventi in tempi diversi: in un primo momento sono stati valutati gli effetti dell'applicazione di un *tape* per l'eversione di caviglia, poi un *tape* placebo e, infine, nessuna applicazione.

Gli studi di *Sheng Y. et al.* [14] e *Koseoglu B.F. et al.* [17] confrontano un gruppo sperimentale che riceve l'applicazione del *kinesio tape* (KT) sul muscolo tibiale anteriore in aggiunta alla terapia convenzionale con un gruppo di controllo sottoposto alla sola terapia convenzionale.

Gli studi di *Lee D. et al.* [13] e *Kim B.R. et al.* [15] confrontano, invece, una stessa modalità di applicazione del *tape*, ovvero secondo i principi del *PNF* (Facilitazione Neuromuscolare Propriocettiva), all'interno di un diverso programma di lavoro e su distretti muscolari diversi. Nel primo caso entrambi i gruppi di studio sono stati sottoposti ad un programma di 30' di terapia convenzionale più 20' di *treadmill training* e, mentre nel gruppo di controllo il *tape* è stato applicato solo sugli ischio - crurali, nel gruppo sperimentale anche sul tibiale anteriore. Nel secondo caso, invece, entrambi i gruppi hanno eseguito esclusivamente un programma di *treadmill training* di 50' e solo il gruppo sperimentale ha ricevuto il *tape*, non soltanto sul tibiale anteriore, ma anche sull'estensore lungo delle dita e dell'alluce. Le diverse modalità di applicazioni del *tape* nei singoli studi sono descritte in dettaglio nella Tabella 2 che segue.

Tabella 2 – Modalità di applicazione del *tape*

Referenza Bibliografica	Descrizione dell'intervento
<i>Lee D. et al. (2021)</i> ¹³	<i>PNFLT</i> : Negli schemi del <i>PNF</i> la posizione allungata del muscolo è un metodo per aumentare la sua mobilità e per facilitare la sua attivazione muscolare. Il <i>KT</i> è stato applicato in posizione di massimo allungamento sul <i>TAM</i> e sugli <i>HMs</i> per migliorare la funzione degli arti inferiori. È stato utilizzato un nastro <i>Kinesio®Tex</i> di 5 cm di larghezza (<i>Kinesio Holding Corporation</i> , Tokyo, Giappone). Il <i>tape</i> è stato applicato sul <i>TAM</i> e sugli <i>HMs</i> della gamba paretica nel gruppo sperimentale, mentre solo sul <i>TAM</i> nel gruppo di controllo. Il terapeuta ha applicato il <i>tape</i> sul condilo laterale della tibia alla base del primo osso metatarsale con il paziente in posizione supina, dopo la massima flessione plantare della caviglia. Per applicare il <i>tape</i> sugli <i>HMs</i> , l'altezza del lettino è stata regolata a livello della spina iliaca anteriore superiore del paziente in piedi, che ha flesso il tronco per indurre l'inclinazione anteriore della pelvi. Successivamente, il <i>tape</i> è stato applicato dalla tuberosità ischiatica del bacino al condilo mediale della tibia e della testa del perone. Durante l'applicazione, il <i>tape</i> non è stato allungato per 5 cm dal punto iniziale ed è stato poi allungato del 30% per le restanti parti.

Sheng Y. et al. (2019) ¹⁴	Per i pazienti del gruppo sperimentale è stato utilizzato un <i>KT</i> color carne di larghezza pari a 5 cm (<i>Nanjing Syracuse Medical Products Co. Ltd.</i>). Il <i>tape</i> è stato tagliato a forma di I (5 cm × 20 cm) ed entrambe le estremità sono state attaccate sulla pelle al centro della parte inferiore della gamba e della parte dorsale del piede, con il piede in flessione dorsale. E' stata utilizzata una forza di trazione sul <i>tape</i> pari al 75% della sua lunghezza max.
Kim B.R. et al. (2018) ¹⁵	<i>PNFLT</i> : Sono stati utilizzati due terzi del diametro dei <i>tape</i> elastici (<i>Benefact tape; Nippon Sigmax Co. Ltd, Tokyo, Giappone</i>). Dalla posizione allungata del modello di flessione - adduzione - rotazione esterna della gamba, il <i>tape</i> è stato attaccato dall'inserzione fino ai punti di origine, in particolare sul muscolo estensore dell'alluce, muscolo estensore delle dita e muscolo tibiale anteriore.
Shin Y.J. et al. (2018) ¹⁶	Il <i>KT</i> (<i>Kinematics Tex, SPOL Co. Ltd., Seoul, Corea</i>) è stato applicato sulla caviglia del lato paretico con una tensione pari al 30% - 40% e con il paziente in posizione seduta su un lettino alto quanto basta per evitare che i piedi tocchino il suolo. L'applicazione del <i>tape</i> di eversione prevede 2 fasi. Nella 1° fase il <i>tape</i> viene applicato lungo la parte anteriore dell'astragalo, per poi passare intorno a entrambi i malleoli e avvolgere il calcagno, aumentando così la dorsiflessione di caviglia. La 2° fase prevede il posizionamento della caviglia in una posizione di leggera eversione e inizia da 5 cm sopra il malleolo esterno, passa intorno al lato posteriore, giù per il malleolo interno, e avvolge la pianta dall'interno verso l'esterno. Poiché questa tipologia di pazienti presenta una deformità equino-varo del piede a causa della rigidità dei flessori plantari, della debolezza dei dorsiflessori e dell'aumento della spasticità, l'applicazione del <i>tape</i> viene ripetuta 2 volte, in modo da rinforzare l'eversione della caviglia. Anche il <i>taping</i> placebo prevede 2 fasi. La 1° fase inizia con l'applicazione del <i>tape</i> a partire dal malleolo interno fino al punto medio – interno della gamba; la 2° fase inizia dal malleolo esterno fino al punto medio - esterno della gamba.
Koseoglu B.F. et al. (2017) ¹⁷	Durante il periodo delle 4 settimane, il <i>KT</i> è stato applicato sulla pelle del lato paretico, seguendo il decorso del muscolo tibiale anteriore. Il <i>KT</i> è stato cambiato ogni 3 giorni durante il periodo di studio.

3.3 Rischio di *bias* negli studi

I punteggi dati dalla valutazione della qualità metodologica degli studi sono riportati in Tabella 3. Tre studi hanno un basso rischio di *bias* [13,14,16], mentre due studi hanno un elevato rischio di *bias* [15,17].

Tabella 3 - Valutazione della qualità metodologica degli studi con la *PEDro scale*

Studio (anno)	Criteri											Totale	Qualità
	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Lee D. et al. (2021) ¹³	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	8/10	Buona
Sheng Y. et al. (2019) ¹⁴	Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si	6/10	Buona
Kim B.R. et al. (2018) ¹⁵	No	Si	No	Si	No	No	No	No	No	Si	Si	4/10	Discreta
Shin Y.J. et al. (2018) ¹⁶	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	8/10	Buona
Koseoglu B.F. et al. (2017) ¹⁷	Si	No	No	No	No	No	No	Si	No	Si	Si	3/10	Scarsa

1. I criteri di eleggibilità sono specificati? - 2. È stata fatta la randomizzazione? - 3. L'assegnazione è stata nascosta ("concealed allocation")? - 4. I gruppi erano simili all'inizio dello studio? - 5. Tutti i soggetti erano "in cieco"? - 6. I terapisti erano "in cieco"? - 7. I valutatori erano "in cieco"? - 8. Almeno l'85% del campione ha concluso lo studio? - 9. È stata fatta l'*intention-to-treat*? - 10. Sono stati riportati i confronti fra i risultati dei gruppi? - 11. Lo studio fornisce valori centrali e di variabilità per almeno un *outcome* chiave

* Il criterio 1 non è calcolato ai fini del punteggio totale

3.4 Risultati dei singoli studi

I *trial inclusi* in questa revisione, tranne quello di *Shin Y.J. et al.* [16], riportano i risultati dei due gruppi in maniera parallela, confrontandoli sia tra loro che con i rispettivi valori di partenza.

Nello studio di *Lee D. et al.* [13] c'è stato un aumento statisticamente significativo all'interno del gruppo sperimentale sia nei valori dei parametri spazio – temporali del cammino sia nel *TUG* e *ABC* ($p < 0,05$). All'interno del gruppo di controllo, invece, c'è stato un aumento statisticamente significativo della lunghezza del passo e nell'*ABC* ($p < 0,05$). Si può quindi affermare che c'è una differenza statisticamente significativa nei risultati ottenuti nel gruppo sperimentale rispetto al gruppo di controllo ($p < 0,05$).

Lo studio di *Sheng Y. et al.* [14] ha mostrato che, dopo l'applicazione del *tape* in aggiunta ad un programma di trattamento convenzionale, c'è stato un miglioramento statisticamente significativo nel *10MWT*, nel *TUG* e nei parametri spazio – temporali del cammino per i pazienti del gruppo sperimentale rispetto ai valori prima del trattamento ($p < 0.001$). Inoltre, i risultati ottenuti nel gruppo sperimentale sono migliorati in modo statisticamente significativo rispetto al gruppo di controllo ($p < 0,05$).

Nello studio di *Kim B.R. et al.* [15] entrambi i gruppi hanno mostrato dei cambiamenti statisticamente significativi rispetto al basale nei punteggi del *6MWT*, *10MWT* e del *TUG* ($p < 0,01$). I punteggi nei vari test sono migliorati in modo statisticamente significativo nel gruppo che ha ricevuto l'applicazione del *PNFLT* in aggiunta al *treadmill training* rispetto al gruppo che è stato sottoposto al solo *treadmill training* ($p < 0,05$).

Lo studio di *Shin Y.J. et al.* [16], a differenza degli altri, ha confrontato le misure di *outcome* nello stesso gruppo di partecipanti in relazione alle tre diverse condizioni (*tape* di eversione della caviglia, *tape* placebo e no *tape*). La velocità del cammino, lunghezza del semipasso, lunghezza del passo e cadenza in seguito all'applicazione del *tape* di eversione della caviglia sono aumentate in modo statisticamente significativamente ($p < 0,05$) rispetto al placebo e alla condizione di assenza del *tape*.

Lo studio di *Koseoglu B.F. et al.* [17], a differenza dello studio di *Sheng Y. et al.* [14], ha considerato un programma di trattamento convenzionale di 4 settimane per entrambi i gruppi e non una singola sessione di trattamento. Rispetto al gruppo di controllo e al basale, il gruppo sperimentale ha riportato un miglioramento statisticamente significativo per quanto riguarda il *6MWT*, *10MWT* e la lunghezza del semipasso ($p < 0,05$).

CAPITOLO 4: DISCUSSIONE

4.1 Sintesi delle evidenze

L'obiettivo di questa revisione sistematica è quello di ricercare evidenze in letteratura riguardanti l'efficacia dell'applicazione del *tape* elastico agli arti inferiori sul cammino e sul controllo dell'equilibrio in soggetti con esiti di *stroke*.

Gli articoli presi in considerazione per questa revisione sono gli unici studi in letteratura che valutano il *tape* elastico agli arti inferiori e la sua efficacia, indipendentemente dalla modalità di applicazione e dal programma di trattamento previsto, nel recupero post – *stroke* del cammino e dell'equilibrio.

L'applicazione del *tape* ha prodotto un miglioramento complessivo in tutti i gruppi sperimentali rispetto a prima del periodo di intervento. Gli studi [14,17] che hanno previsto l'applicazione del *tape* sul muscolo tibiale anteriore, inserita all'interno di un programma di trattamento convenzionale, hanno prodotto miglioramenti significativi nel cammino e nell'equilibrio. Gli studi [13,15] che hanno valutato il *PNFLT*, applicato in distretti muscolari diversi oltre al muscolo tibiale anteriore e associato ad un *treadmill training* o ad un programma di trattamento convenzionale, hanno prodotto miglioramenti simili. Infine, anche il metodo di applicazione meccanico del *tape* di eversione della caviglia [16] ha prodotto benefici simili a quelli dati dal *PNFLT* [13,15].

4.2 Limiti della revisione

Un limite di questa revisione è la mancanza di affidabilità inter-operatore e intra-operatore. Trattandosi di una tesi di laurea infatti, tutto il processo di ricerca, selezione degli studi, estrazione dei dati, e valutazione critica degli studi, è stato eseguito individualmente da una sola persona senza ripetizioni successive. Per lo stesso motivo non è stato eseguito neanche un protocollo di revisione e la sua registrazione. Un ulteriore limite è quello di aver eseguito la sintesi dei risultati in modo narrativo, senza una valutazione qualitativa delle evidenze, per esempio con il metodo *GRADE*.

Tutti i *trial clinici* inclusi in questa revisione hanno valutato gli effetti immediati e a breve termine del *tape*, non considerando eventuali *follow up* nel medio – lungo termine.

Inoltre, nonostante i *trial clinici* inclusi propongono gruppi campionari di partecipanti differenti tra loro, ne deriva un totale complessivo di soli 82 soggetti “sperimentali”. I

partecipanti coinvolti rappresentano, quindi, un campione della popolazione estremamente ridotto. Un altro limite riguarda gli studi di *Kim B.R. et al.* [15] e *Koseoglu B.F et al.* [17] che, a differenza dei restanti 3 e avendo ottenuto un punteggio basso nella *PEDro scale*, sono soggetti a *bias* con distorsioni considerevoli dei risultati ottenuti. Tutte queste condizioni limitano la possibilità di generalizzare i dati.

4.3 Conclusioni

In tutti i *trial clinici* inclusi in questa revisione, l'applicazione del *tape* agli arti inferiori ha dimostrato di produrre miglioramenti significativi della capacità di equilibrio e di deambulazione nelle persone colpite da *stroke*.

E' fondamentale la valutazione del paziente in modo tale da individuare selettivamente su quali muscoli andare a lavorare e con quale modalità e tensione applicare il *tape*. L'applicazione del *tape* in aggiunta alla terapia convenzionale e/o al *treadmill training*, oltre a migliorare i parametri spazio – temporali del cammino e la capacità di equilibrio, può andare ad agire sulle varie complicanze dei pazienti con esiti di *stroke* come la spasticità, il *ROM* limitato, la depressione e le alterazioni delle funzioni cognitive. In questo modo si aiuterebbe il paziente a raggiungere la massima autonomia e partecipazione possibile, nonché una migliore qualità della vita. Le misurazioni finali degli *outcome*, così ravvicinate all'applicazione del *tape*, non hanno consentito di raccogliere informazioni che permettessero di valutare gli effetti e l'efficacia del trattamento a lungo termine. Subentra, perciò, la necessità di ricercare studi con *follow – up* a medio - lungo termine, così da poter comprendere e monitorare l'evoluzione dei risultati ottenuti.

Infine, sarebbe fondamentale fornire campioni di dimensioni maggiori e potrebbe essere molto utile confrontare tra loro le diverse modalità di applicazioni del *tape*, in modo tale da determinare se ve ne sia una più efficace rispetto ad un'altra per migliorare gli *outcome* finali.

BIBLIOGRAFIA

1. Sacco RL, Kasner SE, Broderick JP, Caplan LR, Connors JJ, Culebras A et al. An updated definition of stroke for the 21st century: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2013; 44: 2064 - 2089.
2. SPREAD-Stroke Prevention and Educational Awareness Diffusion. Ictus cerebrale: linee guida italiane di prevenzione e trattamento. *Raccomandazioni e Sintesi*. VIII edizione, 2016.
3. Rabadi MH, Rabadi FM, Peterson M. An analysis of falls occurring in patients with stroke on an acute rehabilitation unit. *Rehabil Nurs*. 2008; 33 (3): 104-109.
4. Balaban B, Tok F. Gait disturbances in patients with stroke. *Phys Med Rehabil*. 2014; 6: 635 - 642.
5. Titianova EB, Pitkanen K, Paakkonen A, Sivenius J, Tarkka IM. Gait characteristics and functional ambulation profile in patients with chronic unilateral stroke. *Am J Phys Med Rehabil*. 2003; 82: 778 - 786.
6. Sabut S, Kumar R, Lenka P, Mahadevappa M. Surface EMG analysis of tibialis anterior muscle in walking with FES in stroke subjects. In: *Proceedings of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, Buenos Aires, Argentina, 31 August - 4 September 2010; IEEE: New York: IEEE; 2010; Volume 2010. p.5839 - 5842.
7. Blaya JA, Herr H. Adaptive Control of a Variable-Impedance Ankle-Foot Orthosis to Assist Drop-Foot Gait. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*. 2004; 12: 24 - 31.
8. Patricia MK, Kari D, Michael WO, Samuel SW, Jivan G, Jody F, Keith M. Foot drop stimulation versus ankle foot orthosis after stroke. *Stroke*. 2013; 44: 1660 -1669.
9. Blow D. Meccanismi d'azione del Taping NeuroMuscolare. In: *Taping NeuroMuscolare dalla teoria alla pratica*. Milano: Edi – Ermes; 2012. p.15 – 17.
10. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD et al. The PRISMA 2020 Statement: An Updated Guideline for Reporting Systematic Reviews *Syst Rev*. 2021; 10 (1): 89.
11. Verhagen AP, de Vet HC, de Bie RA et al. The delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *J Clin Epidemiol*. 1998; 51(12): 1235–1241.
12. de Morton NA. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Aust J Physiother*. 2009; 55(2): 129–133.

13. Lee D, Bae Y. Short-Term Effect of Kinesio Taping of Lower-Leg Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Pattern on Gait Parameter and Dynamic Balance in Chronic Stroke with Foot Drop. *Healthcare*. 2021; 9: 271.
14. Sheng Y, Kan S, Wen Z, Chen W, Qi Q, Qu Q, Yu B. Effect of kinesio taping on the walking ability of patients with foot drop after stroke. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2019; 2459852.
15. Kim BR, Kang TW. The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation lower-leg taping and treadmill training on mobility in patients with stroke. *Int J Rehabil Res*. 2018; 41: 343–348.
16. Shin YJ, Lee JH, Choe YW, Kim MK. Immediate effects of ankle eversion taping on gait ability of chronic stroke patients. *J Bodyw Mov Ther*. 2018; 23: 671–677.
17. Koseoglu BF, Dogan A, Tatli HU, Sezgin Ozcan D, Polat CS. Can kinesio tape be used as an ankle training method in the rehabilitation of the stroke patients? *Complement Ther Clin Pract*. 2017; 27: 46–51.