



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI GENOVA



**Università degli Studi di Genova**

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

Dipartimento di Neuroscienze, Riabilitazione, Oftalmologia, Genetica e Scienze Materno-Infantili

**Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici**

A.A. 2016/2017

Campus Universitario di Savona

**SELF MYOFASCIAL RELEASE (SMR): EFFICACIA NEL  
RECUPERO DELLA FLESSIBILITÀ E DEL RANGE  
ARTICOLARE**

Candidato:

*Simone Canal*

Relatore:

*Ft OMT Marcello Girardini*



*A Monica,  
senza la quale non sarebbe stato  
possibile raggiungere questo traguardo.*

*A Tommaso,  
per il continuo supporto.  
A Rosa, Clara e tutta la mia famiglia,  
per il prezioso sostegno.*



# ***INDICE***

<b><i>ABSTRACT</i></b>	<b><i>7</i></b>
<b><i>INTRODUZIONE</i></b>	<b><i>9</i></b>
<b><i>MATERIALI E METODI</i></b>	<b><i>11</i></b>
<b><i>RISULTATI</i></b>	<b><i>15</i></b>
<b><i>DISCUSSIONE</i></b>	<b><i>37</i></b>
<b><i>CONCLUSIONI</i></b>	<b><i>49</i></b>
<b><i>BIBLIOGRAFIA</i></b>	<b><i>53</i></b>



## ***ABSTRACT***

**Background:** Il Self Myofascial Release è una tecnica di mobilizzazione dei tessuti molli, che prevede che il paziente si tratti autonomamente senza che il fisioterapista somministri la terapia manuale sui tessuti molli. Progressivamente è divenuto una pratica comune nel trattamento delle restrizioni dei tessuti molli. La semplicità e la disponibilità del SMR gli permette di essere facilmente incluso in molte tipologie di allenamento o di programmi riabilitativi.

**Obiettivo:** L'obiettivo di questo studio è quello di verificare se l'utilizzo del foam roller nel SMR sia efficace nel recupero della flessibilità e del range articolare, o se al contrario ci troviamo di fronte ad un altro strumento modaiolo.

**Materiali e metodi:** Sono stati consultati i database di PubMed, Cochrane Library e PEDro, durante Aprile 2018, con la seguente stringa di ricerca: (foam roller OR self myofascial release) AND (range of motion OR flexibility OR trigger points). Gli studi presi in esame riguardano la comparazione tra SMR e altri tipi di trattamento e la comparazione tra i diversi dosaggi di SMR. Gli outcome che si sono voluti tenere in considerazione sono la flessibilità muscolare, il ROM e i trigger points.

**Risultati:** Dalla ricerca sono emersi 85 studi, di cui sono stati inclusi 19 trial clinici e 2 revisioni sistematiche.

**Conclusioni:** Il SMR tramite foam roller sembra essere efficace nel recupero della flessibilità e del range articolare, soprattutto nel breve termine, sia come unico trattamento e maggiormente se associato allo stretching statico. L'aumento dei tempi e dei volumi di trattamento non sembra aumentarne l'efficacia.

**Parole-chiave:** “foam roller”, “self myofascial release”, “range of motion”, “flexibility”, “trigger points”.



## ***INTRODUZIONE***

SMR, o Self-Myofascial Release, è un intervento diffuso e popolare per il trattamento e l'autotrattamento delle rigidità miofasciali. Questa tecnica prevede l'utilizzo di strumenti specifici come il foam roller. Il foam roller fu usato per la prima volta dai praticanti del metodo Feldenkrais negli anni '80, in particolare da Sean Gallagher, che lo iniziò ad usare come strumento per l'auto-massaggio dei tessuti molli.

Il Self Myofascial Release è stato descritto come un termine “ombrello” per un'ampia varietà di tecniche di terapia manuale dove viene applicata una pressione dell'esterno alla muscolatura o alla fascia. Lo strumento più comunemente usato per il SMR è il foam roller. Il SMR sembra avere un'ampia gamma di effetti tra cui l'aumento della flessibilità e del range articolare [1]. Questo trattamento è usato sia dai professionisti della riabilitazione che dai professionisti del fitness e dello sport. Con il foam rolling il paziente sfrutta il peso del suo corpo per applicare una pressione sui tessuti molli durante il movimento di rollio [2].

Il Self Myofascial Release è una tecnica di mobilizzazione dei tessuti molli diventata popolare nell'ultima decade (Boyle, 2006), che prevede che il paziente si tratti autonomamente senza che il fisioterapista somministri la terapia manuale sui tessuti molli. Il SMR è progressivamente divenuto una pratica comune nel trattamento delle restrizioni dei tessuti molli. La semplicità e la disponibilità del SMR gli permette di essere facilmente incluso in molte tipologie di allenamento o di programmi riabilitativi [4].

Il SMR è un intenso auto-trattamento in cui viene usato un foam roller rigido oppure altri piccoli strumenti (ad esempio: palline da tennis) basato sulla forza compressiva esercitata sui tessuti molli. Con l'obiettivo di contrastare le disfunzioni della muscolatura scheletrica e del tessuto connettivo, sembra poter mimare l'effetto delle tecniche di terapia manuale [3].

Per gli atleti e i soggetti attivi, il SMR è spesso utilizzato con l'obiettivo di migliorare il recupero e la performance. Nonostante la popolarità di questo strumento, gli effetti psicologici sono ancora materia di studio e non esiste ancora un consenso riguardo il programma ottimale per il range articolare, il recupero e la performance [2].

Sebbene il SMR pare avere vari effetti a breve e lungo termine, non c'è al momento consenso riguardo agli esatti meccanismi che portano questi effetti. Molte proposte riguardo ai potenziali meccanismi d'azione si sono concentrate sulla natura della fascia. Anche se i meccanismi di tipo meccanico sono stati i primi ad essere stati proposti, i meccanismi neurofisiologici si propongono come effetti della terapia manuale [1].



## ***MATERIALI E METODI***

Sono stati consultati i database di PubMed, PEDro e Cochrane Library, durante il mese di Aprile dell'anno 2018, con la seguente stringa di ricerca: (foam roller OR self myofascial release) AND (range of motion OR flexibility OR trigger points).

P	Popolazione adulta.
I	Foam roller, self myofascial release.
C	Placebo, controllo, eventuali altri trattamenti.
O	Flessibilità, range articolare, trigger points.

Parole-chiave: “foam roller”, “self myofascial release”, “range of motion”, “flexibility”, “trigger points”.

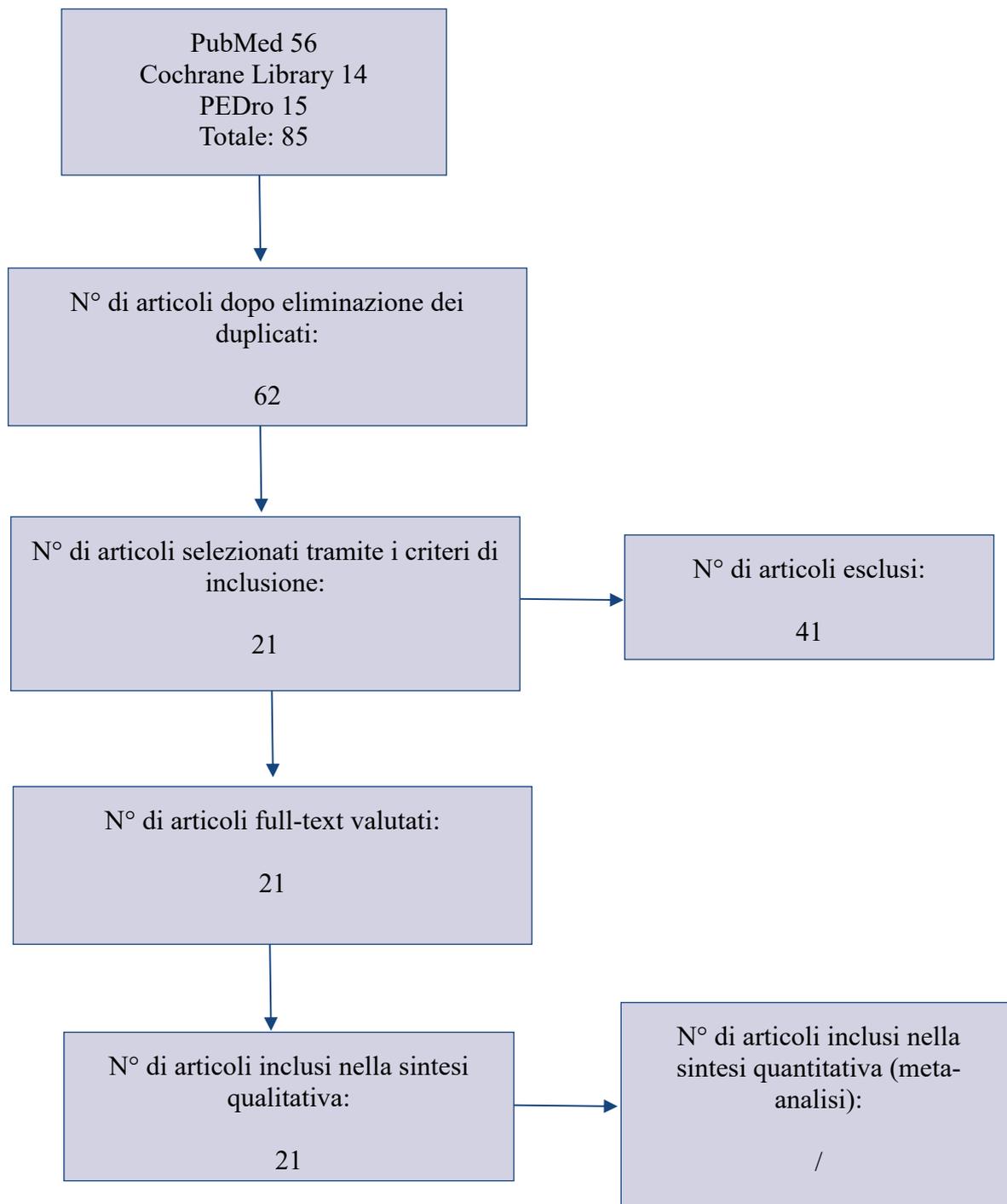
I risultati ottenuti da questa prima ricerca sono stati 56 articoli su PubMed, 14 su Cochrane e 15 su PEDro. Sono stati esaminati gli abstracts di tutti gli articoli contenenti le parole-chiave nel titolo. Sono stati selezionati gli articoli da esaminare per questo studio tramite i seguenti criteri:

<b>Criteri di inclusione</b>
Studi eseguiti con l'utilizzo di foam roller e non di altre strategie di trattamento.
Studi che utilizzano misure di outcome che comprendano il ROM articolare, la flessibilità muscolare, la mobilità o i trigger points.
Studi che utilizzano un gruppo di controllo con un trattamento placebo o un altro tipo di trattamento.
Popolazione presa in considerazione dagli studi: adulti e atleti adulti non professionisti.
Studi eseguiti su specie umana.

<b>Criteri di esclusione</b>
Studi in cui il trattamento con foam roller è stato associato ad altri trattamenti, e che non consentano un'analisi dell'efficacia diretta della strategia in esame.
Non reperibilità del full text.
Non disponibilità del testo in lingua inglese o italiana.
Tipologia di studio che non siano Trial o Revisioni sistematiche.
Studi eseguiti su popolazione di atleti professionisti.
Studi eseguiti con partecipanti che non abbiano raggiunto l'età adulta.

Dopo aver escluso i duplicati (23 studi) dagli articoli ottenuti tramite la ricerca, sono stati selezionati 62 articoli. Da questi sono stati esclusi 41 articoli tramite l'applicazione dei criteri di inclusione ed esclusione. Sono stati, quindi, inclusi nello studio 21 articoli: 2 revisioni sistematiche e 19 trial clinici.

Viene riportata la flow chart riassuntiva del processo di selezione degli articoli:





## ***RISULTATI***

Al fine di valutare la qualità metodologica delle revisioni sistematiche incluse nella selezione degli articoli è stato usato lo strumento della AMSTAR.

Parametri di valutazione della qualità metodologica delle revisioni sistematiche secondo AMSTAR:

- 0-3 Qualità bassa
- 4-7 Qualità media
- 8-11 Qualità alta

[1] Beardsley C.; “Effects of self-myofascial release: A systematic review”.

AMSTAR Question	YES	NO	Can't Say	Not Applicable
“A priori” design provided		*		
Duplicate study selection and data extraction	*			
Comprehensive literature search		*		
Publication status as an inclusion criterion		*		
List of studies (included and excluded) provided	*			
Characteristics of included studies provided	*			
Quality assessment	*			
Quality used appropriately			*	
Methods use to combine appropriate			*	
Publication bias assessed		*		
Conflict of interest stated	*			

AMSTAR score: 5/11 → Qualità media.

[2] Cheatham SW.; “THE EFFECTS OF SELF-MYOFASCIAL RELEASE USING A FOAM ROLL OR ROLLER MASSAGER ON JOINT RANGE OF MOTION, MUSCLE RECOVERY, AND PERFORMANCE: A SYSTEMATIC REVIEW”.

AMSTAR Question	YES	NO	Can't Say	Not Applicable
“A priori” design provided	*			
Duplicate study selection and data extraction	*			
Comprehensive literature search	*			
Publication status as an inclusion criterion		*		

List of studies (included and excluded) provided	*			
Characteristics of included studies provided	*			
Quality assessment	*			
Quality used appropriately	*			
Methods use to combine appropriate	*			
Publication bias assessed		*		
Conflict of interest stated			*	

AMSTAR score: 8/11 → Qualità alta.

Vengono di seguito riportati i trial clinici revisionati e la loro valutazione metodologica e qualitativa.

**DESCRIZIONE RIASSUNTIVA DEGLI STUDI:**

AUTORI	[6] Kelly S.	[5] Andrew R. Mohr	[3] Krause F.
STUDIO	RCT	RCT	Study protocol for RCT
SOGGETTI	26 soggetti	40 soggetti	16 soggetti
TRATTAMENTO	Foam roller/Control	Foam roller/Passive stretching/Control	Foam roller/Passive static stretching/Control
REGIONE TRATTATA	Calf	Hamstrings	Anterior thigh
OUTCOME	Ankle ROM	Hip flexion ROM	Passive torque/Tissue stiffness/Fascial sliding/Flexibility and ROM
INTERVENTO	(1) 3x30s of foam rolling/ (2) long sitting resting position	(1)3 sets x 1 minute of foam roller or (2) passive stretching/ (3) No intervention	(1) 2x60s of foam rolling/ (2) 2x60s of static stretching/ (3) No intervention

AUTORI	[7] Derek S. Roylance	[8] Jacklyn K. Miller	[9] Kathleen M. Sullivan	[10] Robert W. Morton
STUDIO	RCT	RCT	RCT	RCT
SOGGETTI	27 soggetti	23 soggetti	17 soggetti	19 soggetti
TRATTAMENTO	Foam roller/ Postural alignment exercises/ Static stretching	Foam roller/ Control	Foam roller/ Control	Foam roller/ Static stretching
REGIONE TRATTATA	Calf, hamstrings, gluteus, low back	Hamstrings	Hamstrings	Hamstrings
OUTCOME	ROM, flexibility using "sit and reach test"	Knee ROM	EMG, MVC isometric force, Evoked contractile force, ROM ("sit and reach test")	Passive ROM, Peak passive torque, Stiffness, Performance
INTERVENTO	(1) Foam rolling for 10 mins/(2) Postural alignment exercises for 10 mins/ (3) Static stretching for 10 mins	(1) Foam roller 3 times a week (for 8 weeks) 3x1 min/ (2) No intervention	(1) 4 trails of foam rolling: 1 set 5 secs; 1 set 10 secs, 2 sets 5 secs; 2 sets 10 secs/ (2) Control	(1) SS 4 sets x 45 secs/ (2) SS+SMR 4 sets x 60 secs (twice daily for 4 weeks)

AUTORI	[11] Jason C. Smith	[12] Graham Z. MacDonald (June 2013)	[13] Graham Z. MacDonald (March 2013)	[14] Annika Griefahn
STUDIO	RCT	RCT	RCT	RCT
SOGGETTI	29 soggetti	20 soggetti	11 soggetti	38 soggetti
TRATTAMENTO	Foam roller/ Dynamic stretching/ FR+DS/ Control	Foam roller/ Control	Foam roller/ Control	Foam roller/ Placebo/ Control
REGIONE TRATTATA	Gluteus, hamstring, anterior thigh, calf	Anterior, lateral, posterior and medial aspect of the thigh, gluteus	Anterior thigh, quadriceps	Gluteus maximus, erector spinae (lumbar and thoracic), latissimus dorsi
OUTCOME	Flexibility (“sit and reach test”) and Vertical Jump Height	Circumference at midthigh, Muscle soreness, ROM, Evoked/voluntary contractile properties, Vertical Jump, Pain	Neuromuscular performance at quadriceps, Knee ROM, Correlation between quadriceps force and ROM	Mobility of fascia, Lumbar flexion, Mechanosensitivity of the dorsal spine muscles
INTERVENTO	(1) FR 3 sets x 30 secs/ (2) DS 20-m walking 4 reps each side of the body/ (3) FR+DS/ (4) Control	(1) 2 sets x 60 s of foam rolling/ (2) Control	(1) 2 sets x 60 secs of foam rolling/ (2) Control	(1) 2 sets x 30 secs of FR/ (2) Same but without “pain sensation”/ (3) No intervention

AUTORI	[15] Amandda de Souza	[16] Grace Couture	[17] Estêvão Rios Monteiro	[18] Rob Grieve
STUDIO	Cross-sectional study	RCT	RCT	RCT
SOGGETTI	14 soggetti	33 soggetti	20 soggetti	24 soggetti
TRATTAMENTO	Foam roller (different volumes)	Foam roller (different volumes)	Foam roller (different volumes)	Foam roller/ Control
REGIONE TRATTATA	Posterior thigh, calf	Hamstrings	Plantar fascia, latissimus dorsi, lateral thigh	Plantar aspect of each foot
OUTCOME	Hip and Ankle ROM	Knee ROM	Overhead deep squat	Flexibility using "sit and reach test"
INTERVENTO	(1) 2 sets x 10 reps of FR/ (2) 2 sets x 20 reps of FR	(1) 2 sets x 10 secs of FR/ (2) 4 sets x 30 secs of FR	4 doses of FR: 30, 60, 90 and 120 secs in (1) lateral thigh and (2) plantar surface and latissimus dorsi	(1) 1 set x 120 secs of FR with a tennis ball/ (2) No intervention

AUTORI	[19] Chia-Lun Lee	[20] Scott W. Cheatham	[21] Sung-Hak Cho (2015)	[22] Sung-Hak Cho (2016)
STUDIO	RCT	RCT	RCT	RCT
SOGGETTI	30 soggetti	45 soggetti	50 soggetti	30 soggetti
TRATTAMENTO	Vibrating foam roller (VR)/ Foam roller (NVR)/ Static stretching	Vibrating foam roller (VR)/ Foam roller (NVR)/ Control	Suboccipital muscle inhibition (SMI)/ Foam roller (SMFR)	Foam roller/ Ultrasound
REGIONE TRATTATA	Quadriceps, hamstrings	Quadriceps	Hamstrings	Hamstrings
OUTCOME	Knee ROM, Y balance test, muscle strength	Prone passive knee flexion ROM, pressure pain threshold (PPT)	Flexibility using "SLR test"	Flexibility using "sit and reach test", hip joint proprioception
INTERVENTO	(1) 3 sets x 30 secs of VR/ (2) 3 sets x 30 secs of NVR/ (3) 3 sets x 30 secs of static stretching	(1) 2 mins of VR/ (2) 2 mins of NVR/ (3) No intervention	(1) 5 mins of SMI/ (2) 5 mins of SMFR	(1) Daily for one week of FR/ (2) 15 mins of ultrasound + FR as (1)

Per la valutazione della qualità metodologica dei trial è stata utilizzata come strumento la PEDro Scale. I punteggi della PEDro Scale sono espressi su una scala da 0 a 10, poiché viene escluso un punto riguardante il criterio di eleggibilità (criterio 1), che è correlato alla validità esterna (o “generabilità” o “applicabilità”).

[6] Kelly S. “SPECIFIC AND CROSS-OVER EFFECTS OF FOAM ROLLING ON ANKLE DORSIFLEXION RANGE OF MOTION”.

CRITERI PEDro Scale	SI	NO	DOVE
I criteri di eleggibilità sono stati specificati?	*		Methods
I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l'ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)?	*		Methods
L'assegnazione dei soggetti era nascosta?		*	Non riportato
I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici?	*		Methods
Tutti i soggetti erano “ciechi” rispetto al trattamento?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i terapeuti erano “ciechi” rispetto al tipo di trattamento somministrato?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i valutatori erano “ciechi” rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio?		*	Limitations
I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi?	*		Results
Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stato analizzato per “intenzione al trattamento”?	*		Testing procedures
I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Results
Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Results/Chart

PEDro Scale score: 6/10.

[5] Andrew R.Mohr; “Effect of foam rolling and static stretching on passive hip-flexion range of motion”.

CRITERI PEDro Scale	SI	NO	DOVE
I criteri di eleggibilità sono stati specificati?	*		Methods
I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai	*		Methods

gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l'ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)?			
L'assegnazione dei soggetti era nascosta?		*	Non riportato
I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici?	*		Methods
Tutti i soggetti erano "ciechi" rispetto al trattamento?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i terapisti erano "ciechi" rispetto al tipo di trattamento somministrato?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i valutatori erano "ciechi" rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio?		*	Non riportato
I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi?		*	Non riportato
Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stati analizzati per "intenzione al trattamento"?		*	Non riportato
I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Results/Chart
Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Results/Chart

PEDro Scale score: 4/10.

[3] Krause F.; "Acute effects of foam rolling on passive tissue stiffness and fascial sliding: study protocol for a randomized controlled trial".

CRITERI PEDro Scale	SI	NO	DOVE
I criteri di elegibilità sono stati specificati?	*		Methods
I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l'ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)?	*		Methods
L'assegnazione dei soggetti era nascosta?		*	Non riportato
I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici?	*		Methods
Tutti i soggetti erano "ciechi" rispetto al trattamento?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i terapisti erano "ciechi" rispetto al tipo di trattamento somministrato?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i valutatori erano "ciechi" rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio?		*	Non riportato

I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in piu' dell'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi?		*	Non riportato
Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stato analizzato per "intenzione al trattamento"?		*	Non riportato
I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali?		*	Non riportato
Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?		*	Non riportato

PEDro Scale score: 2/10.

[7] Derek S. Roylance; "Evaluating Acute Changes in Joint Range-of-Motion using Self-Myofascial Release, Postural Alignment Exercises, and Static Stretches".

CRITERI PEDro Scale	SI	NO	DOVE
I criteri di elegibilità sono stati specificati?	*		Methods
I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l'ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)?	*		Methods
L'assegnazione dei soggetti era nascosta?		*	Non riportato
I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici?	*		Methods
Tutti i soggetti erano "ciechi" rispetto al trattamento?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i terapisti erano "ciechi" rispetto al tipo di trattamento somministrato?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i valutatori erano "ciechi" rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio?		*	Non riportato
I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi?	*		Results
Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stato analizzato per "intenzione al trattamento"?	*		Testing procedures
I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Results/Chart
Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di	*		Chart

variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?			
--	--	--	--

PEDro Scale score: 6/10.

[8] Jacklyn K. Miller; “Foam Rollers Show No Increase in the Flexibility of the Hamstring Muscle Group”.

CRITERI PEDro Scale	SI	NO	DOVE
I criteri di elegibilità sono stati specificati?	*		Methods
I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l'ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)?	*		Methods
L'assegnazione dei soggetti era nascosta?		*	Non riportato
I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici?	*		Methods
Tutti i soggetti erano “ciechi” rispetto al trattamento?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i terapeuti erano “ciechi” rispetto al tipo di trattamento somministrato?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i valutatori erano “ciechi” rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio?		*	Non riportato
I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi?	*		Results
Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stato analizzato per “intenzione al trattamento”?	*		Testing procedures
I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Results/Chart
Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?		*	Non riportato

PEDro Scale score: 5/10.

[9] Kathleen M. Sullivan; “ROLLER MASSAGER APPLICATION TO THE HAMSTRINGS INCREASES SIT AND REACH RANGE OF MOTION WITHIN FIVE TO TEN SECONDS WITHOUT PERFORMANCE IMPAIRMENTS”.

CRITERI PEDro Scale	SI	NO	DOVE
---------------------	----	----	------

I criteri di elegibilità sono stati specificati?	*		Methods
I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l'ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)?	*		Methods
L'assegnazione dei soggetti era nascosta?		*	Non riportato
I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici?	*		Methods
Tutti i soggetti erano "ciechi" rispetto al trattamento?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i terapisti erano "ciechi" rispetto al tipo di trattamento somministrato?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i valutatori erano "ciechi" rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio?		*	Non riportato
I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi?		*	Non riportato
Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stato analizzato per "intenzione al trattamento"?		*	Non riportato
I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Results/Chart
Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Chart

PEDro Scale score: 4/10.

[10] Robert W. Morton; "Self-Myofascial Release: No Improvement of Functional Outcomes in "Tight" Hamstrings".

CRITERI PEDro Scale	SI	NO	DOVE
I criteri di elegibilità sono stati specificati?	*		Methods
I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l'ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)?	*		Methods
L'assegnazione dei soggetti era nascosta?		*	Non riportato
I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici?	*		Methods
Tutti i soggetti erano "ciechi" rispetto al trattamento?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i terapisti erano "ciechi" rispetto al tipo di		*	Note: auto-trattamento

trattamento somministrato?			
Tutti i valutatori erano “ciechi” rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio?		*	Non riportato
I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in piu’ dell’85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi?	*		Results
Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stato analizzato per “intenzione al trattamento”?	*		Results
I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Results/Chart
Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Chart

PEDro Scale score: 6/10.

[11] Jason C. Smith; “ACUTE EFFECT OF FOAM ROLLING AND DYNAMIC STRETCHING ON FLEXIBILITY AND JUMP HEIGHT”.

CRITERI PEDro Scale	SI	NO	DOVE
I criteri di elegibilità sono stati specificati?	*		Methods
I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l’ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)?	*		Methods
L’assegnazione dei soggetti era nascosta?		*	Non riportato
I gruppi erano simili all’inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici?	*		Methods
Tutti i soggetti erano “ciechi” rispetto al trattamento?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i terapisti erano “ciechi” rispetto al tipo di trattamento somministrato?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i valutatori erano “ciechi” rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio?		*	Non riportato
I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in piu’ dell’85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi?		*	Non riportato
Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stato analizzato		*	Non riportato

per “intenzione al trattamento”?			
I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Results/Chart
Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Chart

PEDro Scale score: 4/10.

[12] Graham Z. MacDonald; “Foam Rolling as a Recovery Tool after an Intense Bout of Physical Activity”.

CRITERI PEDro Scale	SI	NO	DOVE
I criteri di elegibilità sono stati specificati?	*		Methods
I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l’ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)?	*		Methods
L’assegnazione dei soggetti era nascosta?		*	Non riportato
I gruppi erano simili all’inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici?	*		Methods
Tutti i soggetti erano “ciechi” rispetto al trattamento?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i terapeuti erano “ciechi” rispetto al tipo di trattamento somministrato?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i valutatori erano “ciechi” rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio?		*	Non riportato
I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più’ dell’85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi?	*		Experimental design
Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stato analizzato per “intenzione al trattamento”?	*		Experimental design
I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Results/Chart
Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Chart

PEDro Scale score: 6/10.

[13] Graham Z. MacDonald; “AN ACUTE BOUT OF SELF-MYOFASCIAL RELEASE

INCREASES RANGE OF MOTION WITHOUT A SUBSEQUENT DECREASE IN MUSCLE ACTIVATION OR FORCE”.

CRITERI PEDro Scale	SI	NO	DOVE
I criteri di elegibilità sono stati specificati?	*		Methods
I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l'ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)?		*	Non riportato
L'assegnazione dei soggetti era nascosta?		*	Non riportato
I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici?	*		Methods
Tutti i soggetti erano “ciechi” rispetto al trattamento?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i terapisti erano “ciechi” rispetto al tipo di trattamento somministrato?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i valutatori erano “ciechi” rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio?		*	Non riportato
I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi?		*	Non riportato
Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stato analizzato per “intenzione al trattamento”?		*	Non riportato
I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Results/Chart
Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Chart

PEDro Scale score: 3/10.

[14] Annika Griefahn; “Do exercises with the Foam Roller have a short-term impact on the Thoracolumbar fascia? - A randomized controlled trial”.

CRITERI PEDro Scale	SI	NO	DOVE
I criteri di elegibilità sono stati specificati?	*		Methods
I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l'ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)?	*		Methods
L'assegnazione dei soggetti era nascosta?		*	Non riportato
I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto	*		Methods

riguarda i più importanti indicatori prognostici?			
Tutti i soggetti erano “ciechi” rispetto al trattamento?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i terapisti erano “ciechi” rispetto al tipo di trattamento somministrato?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i valutatori erano “ciechi” rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio?	*		Methods
I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell’85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi?		*	Non riportato
Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stati analizzati per “intenzione al trattamento”?		*	Non riportato
I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Results/Chart
Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Chart

PEDro Scale score: 5/10.

[15] Amanda de Souza; “Acute Effect of Two Self-Myofascial Release Protocols on Hip and Ankle Range of Motion”.

CRITERI PEDro Scale	SI	NO	DOVE
I criteri di elegibilità sono stati specificati?	*		Methods
I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l’ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)?	*		Methods
L’assegnazione dei soggetti era nascosta?		*	Non riportato
I gruppi erano simili all’inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici?	*		Methods
Tutti i soggetti erano “ciechi” rispetto al trattamento?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i terapisti erano “ciechi” rispetto al tipo di trattamento somministrato?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i valutatori erano “ciechi” rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio?		*	Non riportato
I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell’85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi?		*	Non riportato

Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stato analizzato per “intenzione al trattamento”?		*	Non riportato
I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Results
Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?		*	Non riportato

PEDro Scale score: 3/10.

[16] Grace Couture; “The Effect of Foam Rolling Duration on Hamstring Range of Motion”.

CRITERI PEDro Scale	SI	NO	DOVE
I criteri di elegibilità sono stati specificati?	*		Methods
I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l’ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)?		*	Non riportato
L’assegnazione dei soggetti era nascosta?		*	Non riportato
I gruppi erano simili all’inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici?	*		Methods
Tutti i soggetti erano “ciechi” rispetto al trattamento?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i terapisti erano “ciechi” rispetto al tipo di trattamento somministrato?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i valutatori erano “ciechi” rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio?		*	Non riportato
I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in piu’ dell’85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi?		*	Non riportato
Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stato analizzato per “intenzione al trattamento”?		*	Non riportato
I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Results
Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?		*	Non riportato

PEDro Scale score: 2/10.

[17] Estêvão Rios Monteiro; “ACUTE EFFECTS OF DIFFERENT SELF-MASSAGE VOLUMES ON THE FMS™ OVERHEAD DEEP SQUAT PERFORMANCE”.

CRITERI PEDro Scale	SI	NO	DOVE
I criteri di elegibilità sono stati specificati?	*		Methods
I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l'ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)?	*		Methods
L'assegnazione dei soggetti era nascosta?		*	Non riportato
I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici?	*		Methods
Tutti i soggetti erano “ciechi” rispetto al trattamento?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i terapisti erano “ciechi” rispetto al tipo di trattamento somministrato?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i valutatori erano “ciechi” rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio?		*	Discussion
I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi?		*	Non riportato
Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stato analizzato per “intenzione al trattamento”?		*	Non riportato
I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Results/Chart
Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Results/Chart

PEDro Scale score: 4/10.

[18] Rob Grieve; “The immediate effect of bilateral self myofascial release on the plantar surface of the feet on hamstring and lumbar spine flexibility: A pilot randomised controlled trial.”

CRITERI PEDro Scale	SI	NO	DOVE
I criteri di elegibilità sono stati specificati?	*		Methods
I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l'ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)?	*		Methods
L'assegnazione dei soggetti era nascosta?		*	Non riportato
I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto	*		Methods/Discussion

riguarda i più importanti indicatori prognostici?			
Tutti i soggetti erano “ciechi” rispetto al trattamento?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i terapisti erano “ciechi” rispetto al tipo di trattamento somministrato?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i valutatori erano “ciechi” rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio?	*		Methods
I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell’85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi?	*		
Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stati analizzati per “intenzione al trattamento”?	*		
I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Results/Chart
Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?		*	Non riportato

PEDro Scale score: 6/10.

[19] Chia-Lun Lee; “Comparison of vibration rolling, nonvibration rolling, and static stretching as a warm-up exercise on flexibility, joint proprioception, muscle strength, and balance in young adults”.

CRITERI PEDro Scale	SI	NO	DOVE
I criteri di elegibilità sono stati specificati?	*		Methods
I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l’ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)?	*		Methods
L’assegnazione dei soggetti era nascosta?		*	Non riportato
I gruppi erano simili all’inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici?	*		Methods
Tutti i soggetti erano “ciechi” rispetto al trattamento?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i terapisti erano “ciechi” rispetto al tipo di trattamento somministrato?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i valutatori erano “ciechi” rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio?		*	Non riportato
I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell’85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi?		*	Non riportato

Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stato analizzato per “intenzione al trattamento”?		*	Non riportato
I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Results/Chart
Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?		*	Non riportato

PEDro Scale score: 3/10.

[20] Scott W. Cheatham; “Comparison of a vibrating foam roller and a non-vibrating foam roller intervention on knee range of motion and pressure pain threshold: A randomized controlled trial”.

CRITERI PEDro Scale	SI	NO	DOVE
I criteri di elegibilità sono stati specificati?	*		Methods
I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l’ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)?	*		Methods
L’assegnazione dei soggetti era nascosta?	*		Methods/ Procedures
I gruppi erano simili all’inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici?	*		Methods
Tutti i soggetti erano “ciechi” rispetto al trattamento?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i terapisti erano “ciechi” rispetto al tipo di trattamento somministrato?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i valutatori erano “ciechi” rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio?		*	Limitations
I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più’ dell’85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi?	*		Results
Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stato analizzato per “intenzione al trattamento”?	*		Results
I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Results/Chart
Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Chart

PEDro Scale score: 7/10.

[21] Sung-Hak Cho; “The comparison of the immediate effects of application of the suboccipital muscle inhibition and self-myofascial release techniques in the suboccipital region on short hamstring”.

CRITERI PEDro Scale	SI	NO	DOVE
I criteri di elegibilità sono stati specificati?	*		Methods
I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l'ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)?		*	Non riportato
L'assegnazione dei soggetti era nascosta?		*	Non riportato
I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici?	*		Methods
Tutti i soggetti erano “ciechi” rispetto al trattamento?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i terapisti erano “ciechi” rispetto al tipo di trattamento somministrato?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i valutatori erano “ciechi” rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio?		*	Non riportato
I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi?		*	Non riportato
Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stati analizzati per “intenzione al trattamento”?		*	Non riportato
I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Results/Chart
Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?		*	Non riportato

PEDro Scale score: 2/10.

[22] Sung-Hak Cho; “Immediate effect of stretching and ultrasound on hamstring flexibility and proprioception”.

CRITERI PEDro Scale	SI	NO	DOVE
I criteri di elegibilità sono stati specificati?	*		Methods
I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l'ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)?		*	Non riportato
L'assegnazione dei soggetti era nascosta?		*	Non riportato

I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici?	H		Methods
Tutti i soggetti erano "ciechi" rispetto al trattamento?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i terapisti erano "ciechi" rispetto al tipo di trattamento somministrato?		*	Note: auto-trattamento
Tutti i valutatori erano "ciechi" rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio?		*	Non riportato
I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi?		*	Non riportato
Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stati analizzati per "intenzione al trattamento"?		*	Non riportato
I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali?	*		Results/Chart
Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?		*	Non riportato

PE德罗 Scale score: 2/10.

## ***DISCUSSIONE***

Sono stati esaminati 19 trial clinici, il cui numero totale di soggetti esaminati è pari a 512. I soggetti inclusi negli studi non presentavano rilevanti comorbidità, infortuni o disordini dell'apparato muscolo-scheletrico. Sono stati presi in considerazione soggetti adulti e atleti adulti non professionisti, ossia soggetti che svolgevano regolare attività fisica durante la settimana.

Al fine di rendere più comprensibile la revisione, la discussione dei risultati verrà suddivisa a seconda dei trattamenti applicati come controllo al SMR.

La qualità metodologica degli studi presi in esame è variabile, e non è risultata molto alta, influenzata anche dalla difficoltà di applicare la cecità sia per i terapeuti che per i soggetti, dato che ci si riferisce ad un trattamento auto-somministrato (nessuno degli studi esaminati soddisfa i criteri 5-6 della PEDro Scale). Inoltre tutti gli studi presi in considerazione testano soggetti sani, il che influisce sulla possibilità di generalizzare i risultati al fine di renderli parte integrante della pratica clinica.

### ***FOAM ROLLER vs NO INTERVENTION (CONTROL)***

Gli studi che fanno riferimento all'efficacia del foam roller nel recupero della flessibilità e del range articolare confrontandolo con un gruppo di controllo che non ha eseguito alcun tipo di trattamento sono 11.

Kelly et al. [6] (PEDro Scale score: 6/10) hanno esaminato l'effetto di un trattamento SMR sul polpaccio misurando il ROM di dorsiflessione di caviglia (weight bearing lunge test); 13 soggetti hanno eseguito 3x30 secondi di FR mentre altri 13 facevano da controllo senza intervento.

Vengono di seguito riportati i risultati dello studio dalla baseline ai follow-up (gli outcome sono espressi in cm e in % e si riferiscono alla differenza tra pre e post-intervento):

	Post (0 mins)	5 min	10 mins	15 mins	20 mins
FR					
Dom	1.12cm (8.79%)	1.12cm (8.79%)	1.01cm (7.89%)	0.72cm (5.60%)	0.51cm (3.97%)
Non Dom	0.72cm (5.55%)	0.44cm (3.40%)	0.25cm (1.97%)	0.24cm (1.85%)	0.11cm (0.84%)
CON					
Dom	0.11cm (0.83%)	0.09cm (0.72%)	0.14cm (1.07%)	0.13cm (1.01%)	0.15cm (1.19%)
Non Dom	0.04cm (0.30%)	0.08cm (0.60%)	0.00cm (0.00%)	-0.01cm (-0.06%)	0.05cm (0.36%)

\*Dom = arto inferiore dominante; Non Dom = arto inferiore non dominante.

Gli autori non hanno riportato differenze statisticamente rilevanti tra i gruppi ( $p \geq 0.05$ ). Si è invece osservata una differenza all'interno del gruppo FR tra le misure pre e post-intervento ( $p < 0.05$ ). Un possibile limite potrebbe essere quello di non aver applicato la cecità dove possibile, ossia nella valutazione degli outcome.

Mohr et al. [5] (PEDro Scale score 4/10) hanno valutato il ROM dell'anca (hip flexion ROM) dopo SMR agli hamstrings; il gruppo sperimentale ha eseguito 3x1 minuto di FR, mentre il gruppo di controllo non ha ricevuto alcun trattamento. Il cambiamento dalla baseline per il gruppo FR è di  $6.88 \pm 3.97$  (intervallo di confidenza -2.07, 15.84 ed effect size 1.81) mentre per il gruppo di controllo è di  $3.74 \pm 1.81$  (intervallo di confidenza -.037, 7.85). Lo studio non riporta se tutti i soggetti che si sono sottoposti alla sperimentazione hanno effettivamente concluso il trial ricevendo il trattamento e rilevando le valutazioni finali degli outcome, che, inoltre, non riportano l'utilizzo della cecità in fase valutativa.

Krause et al. [3] (PEDro Scale score: 2/10) hanno analizzato tramite uno studio protocollo per RCT l'effetto del SMR sulla flessibilità e il ROM (prone lying with a 3D ultrasonographic movement analysis system). Il gruppo FR ha eseguito 2x60 secondi di trattamento al quadricipite. La loro ricerca suggerisce che il SMR possa essere efficace nel recupero del ROM e della flessibilità, anche se gli effetti sullo scorrimento della fascia e sulla resistenza e rigidità dei tessuti passivi devo ancora essere valutati. L'articolo non riporta, però, se tutti i soggetti hanno ricevuto il trattamento e se le misure degli obiettivi preposti sono state rilevate in tutti i soggetti sottoposti allo studio; inoltre non riporta i dati relativi alla comparazione statistica tra i gruppi e le misure di grandezza e di variabilità. Non è stata riportata la cecità nella valutazione degli outcome.

Miller et al. [8] (PEDro Scale score: 5/10) hanno valutato i risultati di un trattamento con FR sugli hamstrings per il recupero della flessibilità, misurata tramite un inclinometro con un follow-up di 4 e di 8 settimane. Il trattamento sperimentale consisteva in 3x1 minuto di roller mentre il gruppo di controllo era stato istruito a continuare le normali attività senza alcun trattamento di stretching. I risultati non mostrano differenze statisticamente rilevanti tra i due gruppi ( $p < 0.05$ ). Non è stata utilizzata la cecità nella valutazione degli outcome; non sono riportate le misure di grandezza e di variabilità.

Sullivan et al. [9] (PEDro Scale score: 4/10) hanno condotto un RCT per valutare se il trattamento tramite foam roller agli hamstrings potesse essere utile per recuperare il ROM, valutato tramite "sit and reach test". A tal fine hanno eseguito 4 interventi (1x5 secs, 1x10 secs, 2x5 secs e 2x10 secs), mentre il gruppo di controllo non eseguiva alcun intervento. Secondo gli autori il SMR può portare ad un significativo aumento del ROM, particolarmente quando usato con volumi di trattamento maggiore; infatti il risultato principale ( $p < 0.0001$ ) mostra come l'uso del FR possa portare ad un

incremento del 4.3% del range articolare. Inoltre dallo studio sembra evincersi come un aumento del volume di trattamento posso aumentarne l'efficacia (10 secs rispetto a 5 secs) ( $p = 0.069$ ). Questo studio non riporta la cecità nella valutazione degli outcome e non riporta se gli outcome sono stati rilevati da tutti i soggetti appartenenti allo studio, e se tutti i soggetti hanno ricevuto il trattamento a cui erano assegnati.

Smith et al. [11] (PEDro Scale score: 4/10) hanno esaminato il recupero della flessibilità tramite “sit and reach test” (valutazione pre e post-intervento e con follow-up di 5, 10, 15 e 20 minuti) con il SMR sulla muscolatura del gluteo, hamstrings, quadricipite e polpaccio. Il gruppo FR ha eseguito 3x30 secondi di trattamento. Non erano presenti differenze statisticamente rilevanti alla baseline ( $p = 0.002$ ).

	Post 0 mins	Post 5 mins	Post 10 mins	Post 15 mins	Post 20 mins
FR	7.0 (5.7)	9.0 (7.1)	10.8 (7.8)	12.6 (10.1)	13.8 (10.2)
CONTROLLO	1.9 (5.1)	4.7 (6.3)	6.0 (7.8)	6.9 (8.0)	8.4 (9.6)

I risultati mostrano che il cambiamento in termine percentuali nel “sit and reach test” dalla baseline è maggiore nel gruppo SMR rispetto al gruppo di controllo ( $p = 0.003$ ). Questo studio non riporta la cecità nella valutazione degli outcome e non riporta se gli outcome sono stati rilevati da tutti i soggetti appartenenti allo studio e se tutti i soggetti hanno ricevuto il trattamento a loro destinato.

Uno studio di MacDonald et al. [12] (PEDro Scale score: 6/10) ha valutato il ROM tramite goniometro elettronico (QP-ROM per il quadricipite/ quadriciceps passive-ROM e HP-ROM per gli hamstrings/ hamstrings passive-ROM) dopo un trattamento di 2x60 secondi di FR. Il QP-ROM non ha mostrato differenze significative tra i gruppi a 24 ore dal trattamento (FR 8%, Con 5%), mentre le ha mostrate a 48 ore (FR 11%, Con 0%) e 72 ore (FR 13%, Con 4%); il FR ha aumentato il ROM con un “moderato” effect size. Il HP-ROM non ha mostrato differenze significative tra i gruppi a 24 ore (FR -1%, Con -3%) e a 48 ore (FR 0%, Con 0%), mentre le ha mostrate a 72 ore (FR 3%, Con 0%), dimostrando un “moderato” effect size. Un possibile limite dello studio è rappresentato dall'assenza di cecità nella valutazione degli outcome.

Un ulteriore studio di MacDonald e colleghi [13] (PEDro Scale score: 3/10) ha valutato il recupero del ROM di ginocchio (esaminato tramite “modified kneeling lunge”) dopo trattamento SMR di quadricipite e hamstrings (2x60 secs). Ne è risultata una differenza significativa nel range di 7-10° comparando il gruppo FR e il gruppo di controllo ( $p < 0.001$ ). Il range articolare era significativamente maggiore ( $p < 0.001$ ) nel gruppo FR, comparato con la condizione di controllo a 2 e 10 minuti. Anche a 10 minuti dopo il trattamento i soggetti mostravano un ROM maggiore rispetto alla condizione pre-intervento (range 3-17°). Dopo la condizione di controllo i soggetti mostravano

piccole variazioni del range articolare e, in alcuni casi, vi erano piccole ma non significative diminuzioni del ROM. In questo articolo non viene riportata la cecità da parte del valutatore e non viene riportato se i risultati sono stati misurati in tutti i soggetti inizialmente assegnati ai gruppi e se questi hanno ricevuto tutti il trattamento.

Griefahn et al. [14] (PEDro Scale score: 5/10) hanno studiato l'effetto del SMR sul recupero della flessibilità del tratto lombare e della mobilità della fascia toracolombare (TLF), tramite trattamento del grande gluteo, degli erettori spinali (toracici e lombare) e del gran dorsale. Il gruppo sperimentale eseguiva 2x30 secs di FR, mentre un gruppo placebo eseguiva lo stesso trattamento senza dolore percepito alla pressione del roller e il gruppo di controllo non eseguiva alcun intervento. I risultati mostrano come, comparata alle misure iniziali, la mobilità della TLF nel gruppo FR è aumentata mediamente di 1.7915 mm ( $p < 0.001$ ); nel gruppo placebo l'aumento medio è di 0.1681 mm ( $p < 0.001$ ). Inoltre un p value significativo di  $p < 0.001$  è stato registrato nella comparazione tra gruppo FR e gruppo placebo. La comparazione tra gruppo FR e gruppo di controllo (0.0139 mm) ha ottenuto un risultato significativo con un valore  $p < 0.001$ . L'effect size della variazione nella mobilità della TLF è  $d = 0.756$ , il che corrisponde ad un cambiamento clinicamente rilevante. I risultati riguardanti la flessione lombare non hanno mostrato cambiamenti significativi. I valori del gruppo FR mostrano un aumento medio della flessione lombare di 0.0077 mm ( $p = 0.935$ ). Il gruppo placebo ha mostrato un aumento medio di 0.0333 mm ( $p = 0.753$ ) e il gruppo di controllo una riduzione di 0.0077 mm ( $p = 0.933$ ). L'articolo non riporta se tutti i soggetti assegnati ai gruppi hanno ricevuto il trattamento e se gli outcome sono stati rilevati da tutti i pazienti.

Grieve e colleghi [18] (PEDro Scale score: 6/10) hanno esaminato la flessibilità tramite “sit and reach test” dopo trattamento FR dell'aspetto plantare di entrambi i piedi. Il gruppo FR sperimentale eseguiva 1x120 secs con una pallina da tennis, mentre il gruppo di controllo non riceveva alcun trattamento. Vi era differenza alla baseline (nel “sit and reach test” -SRT-) tra il gruppo di controllo (21.58 cm) e il gruppo FR (17.92 cm): questo però non è risultato statisticamente rilevante ( $p = 0.43$ ). I risultati dello studio mostrano che un singolo trattamento di SMR bilateralmente porta ad un immediato miglioramento della flessibilità degli hamstrings e del tratto lombare, come suggerisce l'aumento nello score del test SRT. Una differenza statisticamente significativa è stata rilevata nella comparazione tra i due gruppi, con un soddisfacente effect size, che suggerisce come i risultati siano clinicamente rilevanti. Lo studio non riporta però le misure di grandezza e di variabilità.

Cheatham et al. [20] (PEDro Scale score: 7/10) hanno condotto un RCT al fine di valutare il recupero del ROM di ginocchio (tramite “prone passive knee flexion test”) e il dolore (tramite PPT -”pain pressure threshold”-) dopo trattamento SMR al quadricipite. Il gruppo sperimentale eseguiva 1x2 mins di SMR con FR, mentre il gruppo di controllo non riceveva alcun trattamento. Per quanto

riguarda il PPT, l'analisi tra i gruppi rivela una differenza significativa ( $F_{(1,41)} = 15.95$ ;  $p < 0.001$ ; partial  $\eta^2 = 0.438$ ). I risultati per quanto riguarda il ROM valutato tramite “prone passive knee flexion” riportano una differenza significativa tra i gruppi ( $F_{(1,27)} = 17.95$ ;  $p < 0.001$ ; partial  $\eta^2 = 0.467$ ). I dati relativi al PPT per quanto riguarda l'analisi all'interno dei gruppi rivelano un incremento post-test di circa 112 kPa ( $p < 0.001$ ; ES: 0.45) nel gruppo FR e di circa 61 kPa ( $p < 0.001$ , ES: 0.22) nel gruppo di controllo. Per il ROM di ginocchio l'analisi all'interno dei gruppi rivela un aumento post-test di circa  $5^\circ$  ( $p < 0.001$ ; ES: 0.50) nel gruppo FR e di circa  $2^\circ$  ( $p < 0.001$ ; ES: 0.20) nel gruppo di controllo. Il limite di questo studio è l'assenza di cecità nella rilevazione e valutazione degli outcome.

### ***FOAM ROLLER vs STATIC STRETCHING (SS)***

Gli studi che fanno riferimento all'efficacia del foam roller nel recupero della flessibilità e del range articolare confrontandolo con un gruppo che riceve un trattamento di stretching statico sono 5.

Mohr et al. [5] (PEDro Scale score 4/10) hanno valutato il ROM dell'anca (hip flexion ROM) dopo SMR agli hamstrings; il gruppo sperimentale ha eseguito 3x1 minuto di FR, mentre il gruppo stretching ha eseguito 3x1 minuto di passive static stretching (SS), e un terzo gruppo eseguiva entrambi i trattamenti (FR+SS). Vi era un cambiamento significativo nel PROM dell'anca indipendentemente dal trattamento ( $F_{317} = 8.06$ ;  $p = 0.001$ ). I soggetti che hanno ricevuto entrambi i trattamenti hanno riportato un maggiore aumento del PROM dell'anca rispetto al gruppo SS ( $F_{17} = 2.07$ ;  $p = 0.04$ ) e rispetto al gruppo FR ( $F_{18} = 3.11$ ;  $p = 0.006$ ). Per quanto riguarda il gruppo SS il cambiamento dalla baseline è di  $12.26 \pm 4.21$  (intervallo di confidenza 2.62, 21.83 ed effect size 2.63); il cambiamento dalla baseline del gruppo FR è di  $6.88 \pm 3.97$  (intervallo di confidenza -2.07, 15.84 ed effect size 1.81); il cambiamento dalla baseline del gruppo FR+SS è di  $23.55 \pm 3.53$  (intervallo di confidenza 15.57, 31.53 ed effect size 7.06). Lo studio non riporta se tutti i soggetti che si sono sottoposti alla sperimentazione hanno effettivamente concluso il trial ricevendo il trattamento e rilevando le valutazioni finali degli outcome, che, inoltre, non riportano l'utilizzo della cecità in fase valutativa.

Krause et al. [3] (PEDro Scale score: 2/10) hanno analizzato tramite uno studio protocollo per RCT l'effetto del SMR sulla flessibilità e il ROM (prone lying with a 3D ultrasonographic movement analysis system). Il gruppo FR ha eseguito 2x60 secondi di trattamento con FR al quadricipite, mentre il gruppo SS eseguiva 2x60 secs di static stretching al quadricipite. La loro ricerca suggerisce che il SMR possa essere efficace nel recupero del ROM e della flessibilità, anche se gli effetti sullo

scorrimento della fascia e sulla resistenza e rigidità dei tessuti passivi devo ancora essere valutati. L'articolo non riporta, però, se tutti i soggetti hanno ricevuto il trattamento e se le misure degli obiettivi preposti sono state rilevate in tutti i soggetti sottoposti allo studio; inoltre non riporta i dati relativi alla comparazione statistica tra i gruppi e le misure di grandezza e di variabilità. Non è stata riportata la cecità nella valutazione degli outcome.

Royle et al. [7] (PEDro Scale score: 6/10) hanno condotto uno studio associando il trattamento con FR o a SS o ad esercizi di allineamento posturale, incentrato sui muscoli dei polpacci, degli hamstrings, dei glutei e della muscolatura lombare al fine di valutare la flessibilità (“sit and reach test”) e il ROM. I gruppi eseguivano 1x10 min di trattamento (le tempistiche erano mantenute uguali per tutti e tre i trattamenti, sia FR, sia SS, sia esercizi). I risultati ( $p < 0.005$ ) mostrano come vi è stato un miglioramento di 1.71 inches (1.05 inches - 2.45 inches) nel “sit and reach test” quando agli esercizi seguiva il trattamento con FR; 1.76 inches (0.73 inches - 1.90 inches) quando il trattamento con FR era seguito da SS; 1.49 inches (0.43 inches - 1.90 inches) quando lo SS era seguito dal trattamento con FR e 1.18 inches (0.97 inches - 2.46 inches) quando il trattamento con FR era seguito dagli esercizi. Questi risultati mostrano come un trattamento acuto con FR aumenti significativamente il ROM quando combinato con static stretching o esercizi di allineamento posturale. Il limite di questo studio è rappresentato dall'assenza di cecità nella valutazione degli outcome.

Morton e coll. [10] (PEDro Scale score: 6/10) hanno esaminato il ROM passivo di ginocchio, dopo trattamento agli hamstrings. Nel loro studio un gruppo eseguiva un trattamento di SS composto da 4x45 secs e un altro gruppo eseguiva 4x60 secs di SS+SMR (i trattamenti erano eseguiti due volte al giorno per 4 settimane). L'intervento è risultato in un significativo incremento del PROM nel tempo ( $p < 0.001$ ), da  $172^\circ \pm 12^\circ$  a  $181^\circ \pm 16^\circ$ , che equivale ad un cambiamento del 5%. Il PROM è aumentato di  $8^\circ \pm 2^\circ$  nel gruppo SS e di  $9^\circ \pm 2^\circ$  nel gruppo SS+SMR, senza differenze statisticamente rilevanti tra i due gruppi ( $p = 0.38$ ). L' effect size ( $d = 0.64$ ) suggerisce una significatività pratica da moderata ad elevata. Il limite di questo studio è rappresentato dall'assenza di cecità nella valutazione degli outcome.

Chia-Lun Lee et al. [19] (PEDro Scale score: 3/10) hanno analizzato il recupero del ROM di ginocchio dopo trattamento di quadricipite ed hamstrings. Il gruppo FR eseguiva 3x30 secs di trattamento SMR, mentre un altro gruppo eseguiva 3x30 secs di SS, per un totale di 6 min di trattamento per ciascun gruppo.

Vengono di seguito riportati i risultati dello studio espressi in gradi:

FOAM ROLLER	KNEE FLEXION ROM	KNEE EXTENSION ROM
Pre	123.67 ± 8.83	135.5 ± 10.57
Post	124.42 ± 7.18	141.75 ± 11.84

Change	0.75 ± 4.91	6.25 ± 8.35
Effect Size	0.15	0.75
STATIC STRETCHING		
Pre	123.42 ± 8.13	135.58 ± 11.57
Post	126 ± 7.18	141.58 ± 10.49
Change	2.58 ± 3.69	6.00 ± 4.23
Effect Size	0.7	1.14

Per quanto riguarda il ROM in flessione di ginocchio i partecipanti hanno mostrato un miglioramento significativo dopo il trattamento SS ( $p = 0.01$ ), mentre non lo hanno mostrato dopo il trattamento SMR ( $p = 0.41$ ). Mentre per quanto riguarda il ROM in estensione di ginocchio, i partecipanti hanno mostrato miglioramenti significativi in entrambe le condizioni ( $p < 0.01$ ). Tuttavia i limiti di questo studio sono rappresentati dall'assenza di cecità in fase di valutazione degli outcome e dall'assenza di un report delle misure di grandezza e di variabilità; inoltre lo studio non riporta se tutti i soggetti hanno ricevuto il trattamento a cui erano assegnati all'inizio del trial.

## ***FOAM ROLLER vs ALTRI TRATTAMENTI***

### ***-Dynamic Stretching (DS)***

Un solo studio, tra quelli inclusi nella revisione, analizza la comparazione tra trattamento SMR e trattamento con Dynamic Stretching.

Smith et al. [11] (PEDro Scale score: 4/10) hanno analizzato il recupero della flessibilità (“sit and reach test”) tramite trattamento dei muscoli gluteo, hamstrings, quadricipite e polpaccio. I soggetti sono stati divisi in 3 gruppi: il gruppo FR eseguiva 3x30 secs di trattamento; il gruppo DS percorreva 20 metri di camminata eseguendo 4 ripetizioni per lato del corpo; il gruppo FR+DS eseguiva entrambi i trattamenti. Alla baseline non vi erano differenze tra i gruppi. I risultati mostrano un cambiamento significativo dalla baseline immediatamente dopo il trattamento ( $F = 4.708$ ;  $p = 0.013$ ;  $\eta^2_p = 0.144$ ;  $1 - \beta = 0.766$ ). Inoltre il cambiamento dalla baseline di tutti i gruppi è maggiore rispetto al gruppo di controllo ( $p = 0.003$ ). Sono state eseguiti i follow-up a 5, 10, 15 e 20 minuti dopo il trattamento. Vengono di seguito riportati i dati in termine percentuali ( $p = 0.003$ ) del cambiamento dalla baseline rispetto ai vari gruppi e trattamenti:

Trattamento	Post 0 min	Post 5 min	Post 10 min	Post 15 min	Post 20 min
Control	1.9 (5.1)	4.7 (6.3)	6.0 (7.8)	6.9 (8.0)	8.4 (9.6)
DS	7.3 (10.0)	10.2 (11.4)	10.8 (11.8)	11.5 (11.4)	13.2 (12.5)
FR	7.0 (5.7)	9.0 (7.1)	10.8 (7.8)	12.6 (10.1)	13.8 (10.2)
FR+DS	7.2 (9.7)	9.7 (10.8)	11.4 (10.9)	13.8 (12.4)	15.4 (12.5)

Secondo gli autori sembra che il FR possa portare ad un incremento del ROM (“sit and reach test”) nell'immediato post-trattamento; a 5 minuti post-trattamento non ci sono differenze significative tra i trattamenti e il gruppo di controllo.

Tuttavia questo studio non riporta la cecità nella valutazione degli outcome e non riporta se tutti i soggetti hanno ricevuto il trattamento a cui erano assegnati all'inizio del trial.

### ***-Differenze sui volumi di trattamento applicati***

Gli studi che analizzano l'efficacia del FR nel recupero del ROM e della flessibilità confrontando diversi posologie di trattamento SMR sono 4.

De Souza et al. [15] (PEDro Scale score: 3/10) hanno condotto un RCT valutando il ROM di flessione d'anca (“passive extended leg elevation test”) e di dorsiflessione di caviglia (“Weight-Bearing Lunge Test”) dopo trattamento di hamstrings e polpaccio. Un gruppo ha utilizzato un protocollo di 2x10 reps di FR, mentre l'altro ha eseguito 2x20 reps di FR. I risultati mostrano un significativo aumento del ROM di dorsiflessione di caviglia ( $F_{1,13} = 202.67$ ;  $p < 0.001$ ;  $\eta^2 = 0.94$ ) e di flessione d'anca ( $F_{1,13} = 66.46$ ;  $p < 0.001$ ;  $\eta^2 = 0.84$ ) dopo il SMR, indipendentemente dal protocollo utilizzato. L'aumento del ROM di caviglia è pari a 11%, quello del ROM d'anca è pari a 6%. Questo studio non riporta però la cecità in fase valutativa, non riporta se tutti i soggetti hanno ricevuto il trattamento a cui erano assegnati all'inizio del trial e non riporta misure di grandezza e di variabilità.

Couture e coll. [16] (PEDro Scale score: 2/10) hanno studiato l'efficacia delle diverse posologie di SMR nel recupero del ROM di ginocchio dopo trattamento con FR degli hamstrings. Un gruppo ha utilizzato un protocollo di 2x10 secs di FR, mentre l'altro gruppo ha eseguito 4x30 secs di FR. Nei risultati non si sono trovate differenze significative tra i due gruppi e la baseline ( $p = 0.986$ ). Lo studio, tuttavia, non riporta la randomizzazione dei soggetti nei gruppi, non riporta la cecità dei valutatori, non riporta se tutti i soggetti hanno ricevuto il trattamento a cui erano assegnati all'inizio del trial e non riporta misure di grandezza e di variabilità.

Monteiro et al. [17] (PEDro Scale score: 4/10) hanno valutato la flessibilità e il ROM tramite l'esecuzione di un “Overhead Deep Squat test”, dopo trattamento con FR della fascia plantare, del

muscolo gran dorsale e della porzione laterale della coscia. Sono state utilizzate 4 posologie di trattamento con FR: 30 secs, 60 secs, 90 secs e 120 secs. Queste posologie sono state applicate distintamente sulla porzione laterale della coscia (1) o sulla fascia plantare e sul muscolo gran dorsale (2). Nel primo caso (1) i partecipanti hanno ottenuto uno score maggiore nell' "Overhead Deep Squat test" con i trattamenti di 90 e 120 secs comparati alla baseline (rispettivamente  $p = 0.004$  e  $p < 0.001$ ). Anche nel secondo caso (2) i partecipanti hanno ottenuto uno score maggiore con i trattamenti di 90 e 120 secs (rispettivamente  $p = 0.040$ ;  $p = 0.029$  -fascia plantare- e  $p = 0.001$ ;  $p < 0.001$  -muscolo gran dorsale-). Uno score maggiore si è riscontrato anche quando il muscolo gran dorsale è stato trattato per 120 secs rispetto a quando la fascia plantare è stata trattata per 30 secs ( $p = 0.011$ ). Tutte le variazioni statistiche osservate hanno superato il Minimal Detectable Change (MDC). I limiti di questo studio sono rappresentati dall'assenza di cecità dei valutatori e dall'assenza di report sul numero di soggetti che hanno ricevuto il trattamento a cui era assegnati all'inizio del trial.

Sullivan et al. [9] (PEDro Scale score: 4/10) hanno condotto un RCT per valutare se il trattamento tramite foam roller agli hamstrings potesse essere utile per recuperare il ROM, valutato tramite "sit and reach test". A tal fine hanno eseguito 4 interventi (1x5 secs, 1x10 secs, 2x5 secs e 2x10 secs), mentre il gruppo di controllo non eseguiva alcun intervento. Secondo gli autori il SMR può provare un significativo aumento del ROM, particolarmente quando usato con volumi di trattamento maggiore; infatti il risultato principale ( $p < 0.0001$ ) mostra come l'uso del FR possa portare ad un incremento del 4.3% del range articolare. Inoltre dallo studio sembra evincersi come un aumento del volume di trattamento possa aumentarne l'efficacia (10 secs rispetto a 5 secs) ( $p = 0.069$ ). Questo studio non riporta la cecità nella valutazione degli outcome e non riporta se gli outcome sono stati rilevati da tutti i soggetti appartenenti allo studio, e se tutti i soggetti hanno ricevuto il trattamento a cui erano assegnati.

### ***-Vibrating foam roller (VR)***

Gli studi che comparano l'efficacia nel recupero del ROM e della flessibilità del FR (NVR -Non Vibrating Roller-) comparandolo all'utilizzo di un FR vibrante (VR -Vibrating Roller-) sono 2.

Cheatham et al. [20] (PEDro Scale score: 7/10) hanno analizzato l'efficacia del FR comparandolo a un VR, attraverso il trattamento del quadricipite. Gli outcome misurati sono stati il "prone passive knee flexion ROM" ed il PPT ("pressure pain threshold"). Entrambi i gruppi eseguivano 1x2 min di trattamento. Per quanto riguarda il PPT, l'analisi tra i gruppi rivela una differenza significativa tra il gruppo FR/NVR e il gruppo VR ( $F_{(1,11)} = 11.1$ ;  $p = 0.03$ ; partial  $\eta^2 = 0.291$ ). Mentre per quanto riguarda il "prone passive knee flexion ROM", l'analisi tra i gruppi non rivela una differenza

significativa ( $F_{(1,27)} = 1.05$ ;  $p = 0.314$ ; partial  $\eta^2 = 0.037$ ). Per il PPT, la comparazione all'interno dei gruppi mostra come ci sia stato un incremento post-test di circa 180 kPa ( $p < 0.001$ ; ES: 0.78) per il gruppo VR, e di circa 112 kPa ( $p < 0.001$ ; ES: 0.45) per il gruppo FR/NVR. Per il ROM di ginocchio, la comparazione all'interno dei gruppi mostra un incremento di circa  $7^\circ$  ( $p < 0.001$ ; ES: 0.50) per il gruppo VR, e di  $5^\circ$  ( $p < 0.001$ ; ES: 0.50) per il gruppo FR/NVR. Tra i due gruppi c'era una differenza significativa per quanto riguarda il PPT ( $p = 0.03$ ); per il ROM di ginocchio non c'era una differenza significativa tra i due gruppi ( $p = 0.31$ ). Il limite di questo studio è l'assenza di cecità nella rilevazione e valutazione degli outcomes.

Chia-Lun Lee et al. [19] (PEDro Scale score: 3/10) hanno studiato il recupero del ROM del ginocchio tramite trattamento di quadricipite e hamstrings. I due gruppi, FR/NVR e VR, hanno eseguito 3x30 secs di trattamento. Vengono di seguito riportati i risultati dello studio espressi in gradi:

VIBRATION ROLLING	KNEE FLEXION ROM	KNEE EXTENSION ROM
Pre	123.00 ± 8.00	134.42 ± 9.86
Post	126.08 ± 7.65	142.08 ± 11.35
Change	3.08 ± 3.06	7.67 ± 6.98
Effect size	1.01	1.10
NON VIBRATION ROLLING		
Pre	123.67 ± 8.83	135.5 ± 10.57
Post	124.42 ± 7.18	141.75 ± 11.84
Change	0.75 ± 4.91	6.25 ± 8.35
Effect Size	0.15	0.75

I risultati riguardanti il ROM in flessione di ginocchio ( $F_{1,29} = 0.33$ ;  $p = 0.56$ ) non sembrano essere significativi. Tuttavia, vi è una significativa differenza tra il pre e il post-trattamento ( $F_{1,29} = 18.83$ ;  $p < 0.01$ ): comparato al pre-trattamento il gruppo VR mostrava un significativo miglioramento nel test di Ely ( $p < 0.01$ ) mentre non lo mostrava il gruppo FR/NVR ( $p = 0.41$ ). Per quanto riguarda il ROM in estensione di ginocchio ( $F_{1,29} = 0.09$ ;  $p = 0.89$ ) non sembrano essere significativi. Tuttavia, è stata registrata una significativa differenza tra il pre e il post-trattamento ( $F_{1,29} = 76.16$ ;  $p < 0.01$ ): comparati al pre-trattamento entrambi i gruppi mostrano un significativo miglioramento ( $p < 0.01$ ). Tuttavia i limiti di questo studio sono rappresentati dall'assenza di cecità in fase di valutazione degli outcome e dall'assenza di un report delle misure di grandezza e di variabilità; inoltre lo studio non riporta se tutti i soggetti hanno ricevuto il trattamento a cui erano assegnati all'inizio del trial.

### ***-Terapie fisiche strumentali***

Un solo studio, tra quelli inclusi nella revisione, analizza la comparazione tra trattamento SMR e l'utilizzo di terapie fisiche strumentali.

Sung-Hak Cho et al. [22] (PEDro Scale score: 2/10) hanno comparato un trattamento con FR e un trattamento con ultrasuoni (US) per il recupero della flessibilità, valutata tramite “sit and reach test”. I muscoli target del trattamento erano gli hamstrings. Il gruppo SMR ha eseguito il trattamento con FR una volta al giorno per una settimana, mentre il gruppo SMR+US ha eseguito 15 min di ultrasuoni in aggiunta al trattamento con FR. Si riporta in seguito una tabella riassuntiva dei risultati dello studio ( $p < 0.05$ ) (i dati si riferiscono allo score del SRT –“sit and reach test”- in cm):

TRATTAMENTO	PRE	POST	CHANGE
SMR	7.42 ± 10.21	10.92 ± 9.84	9.58 ± 10.12
SMR+US	5.42 ± 11.33	10.67 ± 9.73	9.36 ± 10.48

Tuttavia questo studio non presenta la cecità in fase valutativa, e non riporta se gli outcome sono stati rilevati da tutti i soggetti appartenenti allo studio e se tutti i soggetti hanno ricevuto il trattamento a loro destinato. Inoltre non riporta la randomizzazione dei soggetti all'interno dei gruppi e non fornisce misure di grandezza e di variabilità.

### ***DISCUSSIONE REVISIONI SISTEMATICHE***

In questa tesi inoltre sono state esaminate 2 revisioni sistematiche, dalla valutazione reciproca di 5/11 (→ Qualità media) e 8/11 (→ Qualità alta), secondo la AMSTAR.

La prima revisione, di Beardsley et al. [1] (AMSTAR score: 5/11 → Qualità media), ha valutato gli effetti in acuto e in cronico del trattamento SMR secondo le evidenze presenti in letteratura. Hanno consultato i database di PubMed e Google Scholar nel mese di Febbraio 2015, tramite le parole-chiave “self-myofascial release”, “foam roller” e “roller massager”. Sono stati inclusi nella revisione 22 articoli, di cui 11 trattavano degli effetti in acuti sulla flessibilità e 4 degli effetti in cronico sulla flessibilità (qualità metodologica degli studi, secondo PEDro Scale,  $6.18 \pm 0.75$  punti, range: 5 – 8 punti, per gli studi riguardanti gli effetti in acuto e  $5.00 \pm 1.15$  punti, range: 4 – 6 punti, per gli studi riguardanti gli effetti in cronico). Gli studi esaminati nella revisione di Beardsley prendono in considerazione sia la popolazione generale, sia gli atleti. Il loro studio conclude che gli effetti del

trattamento SMR sia potenzialmente validi sia per la popolazione generale sia per gli atleti, incluso l'aumento della flessibilità, e senza influire sulla performance atletica in acuto. I risultati sugli effetti in acuto sembrano sostenere l'efficacia del trattamento SMR, mentre ci sono evidenze contrastanti sulla possibilità che il SMR possa migliorare la flessibilità in cronico.

La seconda revisione, di Cheatham et al. [2] (AMSTAR score: 8/11 → Qualità alta), ha valutato gli effetti del SMR sul recupero del range articolare. Due revisori (un terzo revisore era incaricato di risolvere gli eventuali disaccordi) hanno consultato i database di PubMed, PEDro, Science Direct, e EBSCOhost, nel mese di Aprile 2015, tramite le parole-chiave “self myofascial release”, “foam roller”, “massage”, “athletic performance”, “muscle strenght”, “force production”, “range of motion”, “fatigue”, “delayed onset of muscle soreness”. Sono stati inclusi nella revisione 14 articoli (Kappa value dei revisori = 1.0 → perfect agreement), la cui qualità metodologica è stata valutata tramite PEDro Scale. Di questi 14 articoli, 12 prendevano in considerazione atleti non professionisti, 1 atleti professionisti (collega) e 1 persone sedentarie. I trattamenti SMR erogati negli studi variavano da 2 a 5 sessioni di trattamento, ognuna delle quali variava da 30 secondi ad 1 minuto di FR. Per quanto riguarda il range articolare, gli outcome degli studi erano: ROM di caviglia, ROM di ginocchio, ROM d'anca e “sit and reach test”. Secondo gli autori, i risultati della revisione suggeriscono che il foam roller e il SMR possano essere trattamenti efficaci per il recupero del ROM. Nonostante ciò, data l'eterogeneità delle metodiche e dei metodi applicati negli studi presi in considerazione, non c'è ancora consenso in letteratura sul programma SMR ottimale.

## ***CONCLUSIONI***

Il Foam roller è uno strumento economico e disponibile su ampia scala, soprattutto in ambito sportivo, che permette al paziente e all'atleta di effettuare un auto-trattamento, anche al fine di migliorare ed incrementare il ROM e la flessibilità muscolare. L'obiettivo di questa revisione sistematica era quello di verificare se l'utilizzo del foam roller nel SMR come strumento di auto-trattamento fosse efficace nel recupero della flessibilità e del range articolare, o se al contrario ci trovassimo di fronte ad un altro strumento modaiolo.

A causa dell'eterogeneità degli studi per quanto riguarda le modalità di trattamento utilizzate e gli outcome valutati, non è stato possibile realizzare una meta-analisi. Per questo motivo si è proseguito alla stesura di una sintesi qualitativa dei risultati degli studi.

### ***FOAM ROLLER vs NO INTERVENTION (CONTROL)***

Mohr et al. [5], Krause et al. [3], Sullivan et al. [9], Smith et al. [11], MacDonald et al. [12] [13], Griefahn et al. [14], Grieve e colleghi [18], Cheatham et al. [20] nei loro studi concludono come il SMR sia efficace nel recupero del ROM e della flessibilità rispetto a non eseguire alcun trattamento. Kelly et al. [6], Miller et al. [8] non hanno, invece, rilevato differenze tra i due trattamenti. Tutti gli studi però hanno concluso che vi è stato un cambiamento dalla baseline dopo trattamento SMR.

### ***FOAM ROLLER vs STATIC STRETCHING (SS)***

Mohr et al. [5], Roylance et al. [7] hanno concluso che il SMR non è più efficace dello SS, a meno che i due trattamenti non siano associati. Krause et al. [3] suggeriscono come il SMR sia efficace nel recupero del ROM e della flessibilità paragonato allo SS. Morton e coll. [10] concludono che il SMR sia paragonabile allo SS. Chia-Lun Lee et al. [19] concludono che il SMR non sia efficace quanto lo SS nel recupero del ROM in flessione di ginocchio, mentre sia più efficace nel recupero del ROM in estensione del ginocchio.

## ***FOAM ROLLER vs ALTRI TRATTAMENTI***

### ***-Dynamic Stretching (DS)***

Smith et al. [11] concludono che il SMR risulta efficace nel breve termine (5 minuti), mentre è paragonabile al DS e al gruppo di controllo nei follow-up successivi.

### ***-Differenze sui volumi di trattamento applicati***

De Souza et al. [15], Couture e coll. [16] hanno concluso che non ci sono differenze significative nell'applicare volumi di trattamento SMR maggiori. Monteiro et al. [17], Sullivan et al. [9] hanno rilevato un'efficacia maggiore del SMR se applicato per tempi maggiori.

### ***-Vibrating foam roller (VR)***

Cheatham et al. [20] concludono come il trattamento tramite VR sia più efficace per quanto riguarda il PPT (“pressure pain threshold”), mentre, anche secondo Chia-Lun Lee et al. [19], sia comparabile al FR/NVR per quanto riguarda il recupero del range articolare.

### ***-Terapie fisiche strumentali***

Nei risultati emersi dallo studio di Sung-Hak Cho et al. [22] non sembra esserci maggiore efficacia nell'associare gli US al trattamento SMR, rispetto al solo trattamento SMR.

In conclusione gli studi esaminati sembrano confermare l'efficacia dell'auto-trattamento SMR tramite foam roller sia nel recupero della flessibilità e del range articolare, soprattutto nel breve termine, sia come unico trattamento, e maggiormente se associato allo stretching statico. Inoltre sembra che il SMR non influisca negativamente sulla performance atletica post-trattamento. L'aumento dei tempi e dei volumi di trattamento non sembra aumentarne l'efficacia.

Il SMR sembra essere efficace nella riduzione del PPT (“pressure pain threshold”) dei trigger points. Ulteriori ricerche potrebbero incentrarsi sull'efficacia del foam roller nel trattamento dei trigger points.

Per le future ricerche potrebbe essere utile cercare di applicare la cecità ove possibile, in questo caso nella valutazione degli outcome, al fine di ottenere studi con una qualità metodologica maggiore.

### **KEY POINTS**

1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Il SMR sembra una strategia efficace nel recupero del ROM e della flessibilità, soprattutto nel breve termine.</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Associare al SMR lo static stretching ne aumenta l'efficacia.</li></ul>
3	<ul style="list-style-type: none"><li>• SMR non influisce negativamente sulla performance atletica post-trattamento.</li></ul>
4	<ul style="list-style-type: none"><li>• L'aumento dei tempi e dei volumi di trattamento non sembra aumentare l'efficacia del SMR.</li></ul>
5	<ul style="list-style-type: none"><li>• Il SMR sembra essere efficace nella riduzione del PPT (“pressure pain threshold”) dei trigger points.</li></ul>

### **LIMITI DELLA REVISIONE SISTEMATICA**

Questa revisione ha incluso solo studi in lingua inglese o italiana, escludendo possibili altri articoli nella ricerca, in che può far incorrere in publication bias. Inoltre questa revisione è stata condotta da un solo revisore.

A causa dell'eterogeneità degli studi per quanto riguarda le modalità di trattamento utilizzate e gli outcome valutati, non è stato possibile realizzare una meta-analisi. Per questo motivo si è proseguito alla stesura di una sintesi qualitativa dei risultati degli studi.

## ***ACKNOWLEDGEMENTS***

Si dichiara l'assenza di conflitti di interessi.

## **BIBLIOGRAFIA**

- [1] Beardsley C, Škarabot J. “Effects of self-myofascial release: A systematic review”. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. ottobre 2015;19(4):747–58.
- [2] Cheatham SW, Kolber MJ, Cain M, Lee M. “THE EFFECTS OF SELF-MYOFASCIAL RELEASE USING A FOAM ROLL OR ROLLER MASSAGER ON JOINT RANGE OF MOTION, MUSCLE RECOVERY, AND PERFORMANCE: A SYSTEMATIC REVIEW”. :12.
- [3] Krause F, Wilke J, Niederer D, Vogt L, Banzer W. “Acute effects of foam rolling on passive tissue stiffness and fascial sliding: study protocol for a randomized controlled trial”. *Trials* [Internet]. dicembre 2017 [citato 1 maggio 2018];18(1). Available at: <http://trialsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13063-017-1866-y>
- [4] Kalichman L, Ben David C. “Effect of self-myofascial release on myofascial pain, muscle flexibility, and strength: A narrative review”. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. aprile 2017;21(2):446–51.
- [5] Mohr AR, Long BC, Goad CL. “Effect of Foam Rolling and Static Stretching on Passive Hip-Flexion Range of Motion”. *Journal of Sport Rehabilitation*. novembre 2014;23(4):296–9.
- [6] Kelly S, Beardsley C. “SPECIFIC AND CROSS-OVER EFFECTS OF FOAM ROLLING ON ANKLE DORSIFLEXION RANGE OF MOTION”. :8.
- [7] Roylance DS, George JD, Hammer AM, Rencher N, Fellingham GW, Hager RL, et al. “Evaluating Acute Changes in Joint Range-of-motion using Self-myofascial Release, Postural Alignment Exercises, and Static Stretches”. :10.
- [8] Miller JK, Rockey AM. “Foam Rollers Show No Increase in the Flexibility of the Hamstring Muscle Group”. 2006;4.
- [9] Sullivan KM, Silvey DBJ, Button DC, Behm DG. “ROLLER MASSAGER APPLICATION TO THE HAMSTRINGS INCREASES SIT AND REACH RANGE OF MOTION WITHIN FIVE TO TEN SECONDS WITHOUT PERFORMANCE IMPAIRMENTS”. :9.
- [10] Morton RW, Oikawa SY, Phillips SM, Devries MC, Mitchell CJ. “Self–Myofascial Release: No Improvement of Functional Outcomes in “Tight” Hamstrings”. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. luglio 2016;11(5):658–63.
- [11] SMITH JC, PRIDGEON B, HALL MC. “ACUTE EFFECT OF FOAM ROLLING AND DYNAMIC STRETCHING ON FLEXIBILITY AND JUMP HEIGHT”. :7.
- [12] MacDonald GZ, Button DC, Drinkwater EJ, Behm DG. “Foam Rolling as a Recovery Tool after an Intense Bout of Physical Activity”: *Medicine & Science in Sports & Exercise*. gennaio 2014;46(1):131–42.
- [13] MacDonald GZ, Penney MDH, Mullaley ME, Cuconato AL, Drake CDJ, Behm DG, et al. “An Acute Bout of Self-Myofascial Release Increases Range of Motion Without a Subsequent Decrease in Muscle Activation or Force”: *Journal of Strength and Conditioning Research*. marzo

2013;27(3):812–21.

- [14] Griefahn A, Oehlmann J, Zalpour C, von Piekartz H. “Do exercises with the Foam Roller have a short-term impact on the thoracolumbar fascia? – A randomized controlled trial”. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. gennaio 2017;21(1):186–93.
- [15] De Souza A, Sanchotene CG, da Silva Lopes CM, Beck JA, da Silva ACK, Pereira SM, et al. “Acute Effect of Two Self-Myofascial Release Protocols on Hip and Ankle Range of Motion”. *Journal of Sport Rehabilitation*. 15 novembre 2017;1–21.
- [16] Couture G, Karlik D, Glass SC, Hatzel BM. “The Effect of Foam Rolling Duration on Hamstring Range of Motion”. *The Open Orthopaedics Journal*. 30 settembre 2015;9(1):450–5.
- [17] Monteiro ER, Škarabot J, Vigotsky AD, Brown AF, Gomes TM. “ACUTE EFFECTS OF DIFFERENT SELF-MASSAGE <sup>TM</sup> VOLUMES ON THE FMS OVERHEAD DEEP SQUAT PERFORMANCE”. :11.
- [18] Grieve R, Goodwin F, Alfaki M, Bourton A-J, Jeffries C, Scott H. “The immediate effect of bilateral self myofascial release on the plantar surface of the feet on hamstring and lumbar spine flexibility: A pilot randomised controlled trial”. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. luglio 2015;19(3):544–52.
- [19] Lee C-L, Chu I-H, Lyu B-J, Chang W-D, Chang N-J. “Comparison of vibration rolling, nonvibration rolling, and static stretching as a warm-up exercise on flexibility, joint proprioception, muscle strength, and balance in young adults”. *Journal of Sports Sciences*. 26 aprile 2018;1–8.
- [20] Cheatham SW, Stull KR, Kolber MJ. “Comparison of a Vibrating Foam Roller and a Non-vibrating Foam Roller Intervention on Knee Range of Motion and Pressure Pain Threshold: A Randomized Controlled Trial”. *Journal of Sport Rehabilitation*. 8 agosto 2017;1–23.
- [21] Cho S-H, Kim S-H, Park D-J. “The comparison of the immediate effects of application of the suboccipital muscle inhibition and self-myofascial release techniques in the suboccipital region on short hamstring”. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015;27(1):195–7.
- [22] Cho S-H, Kim S-H. “Immediate effect of stretching and ultrasound on hamstring flexibility and proprioception. *Journal of Physical Therapy Science*”. 2016;28(6):1806–8.