



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. 2021/2022

Campus Universitario di Savona

L'efficacia delle onde d'urto nella gestione dei disordini lombo-pelvici: revisione della Letteratura

Candidato:

Giacomo Barbini

Relatore:

Andrea Pozzi

INDICE

ABSTRACT	5
1. INTRODUZIONE	7
1.1 Background	7
1.2 Obiettivi	8
2. MATERIALI E METODI	9
2.1 I quesiti clinici e le banche dati utilizzate	9
2.2 Il sistema PICO	9
2.3 Le parole chiave e la stringa di ricerca: MEDLINE.....	9
2.4 I criteri di selezione.....	10
2.5 Screening	11
2.6 Estrazione dati e sintesi dei risultati	11
2.7 Rischio di bias tra gli studi.....	12
3. RISULTATI.....	13
3.1 Ricerca in Letteratura	13
3.2 Estrazione dei dati	14
3.2 Risk of Bias (ROB 2)	29
3.3 Metanalisi	30
3.4 Sintesi dei Risultati.....	33
4. DISCUSSIONE.....	35
4.1 Dichiarazione dei risultati principali	35
4.2 Confronto con altri studi.....	35
4.3 Implicazioni per clinici e ricercatori	36
4.4 Limitazioni.....	36
5. CONCLUSIONE.....	37
6. APPENDICE.....	38
6.1 Protocollo.....	38
6.2 Protocollo di Esercizio Groin Pain	41

6.3 ROB 2	42
7. BIBLIOGRAFIA.....	53

ABSTRACT

Obiettivo: lo scopo di questo studio è quello di sintetizzare le migliori evidenze disponibili riguardo l'efficacia delle onde d'urto nei principali disordini lombo-pelvici a carattere muscoloscheletrico, ossia la lombalgia acuta e cronica, la pubalgia e i disturbi pelvici sacroiliaci e coccigei.

Metodi: Per la produzione della revisione sistematica e metanalisi, sono stati identificati gli articoli di interesse pubblicati sul database elettronico Pubmed fino alla data 15/03/2023. Sono stati selezionati gli studi randomizzati e controllati che confrontassero le onde d'urto a qualsiasi altro trattamento per la riduzione del dolore e della disabilità. Sono stati esclusi tutti gli articoli che trattassero disturbi non muscoloscheletrici, che includessero una popolazione in gravidanza o di età minore di 18 anni e maggiore di 75 anni, che non avessero il full test e che comprendessero problematiche relative all'anca o al muscolo ileo-psoas. La valutazione del rischio di bias è stata eseguita dallo stesso ricercatore, attraverso l'utilizzo dello strumento ROB 2.0. La metanalisi è stata eseguita con l'ausilio del software Review Manager 5.4 e presentata graficamente. Per determinare la confidenza dei risultati si è usato il sistema GRADE e attraverso l'utilizzo del software GRADEproGTD sono state create delle tabelle riportate graficamente.

Risultati: Il confronto tra il gruppo di interesse e quello di controllo è stato eseguito considerando la differenza tra le medie (*SMD=Standardized Mean Difference*) dell'outcome dolore e dell'outcome disabilità nel post trattamento, nel breve e nel lungo termine. Il gruppo trattato con le onde d'urto ha mostrato una riduzione del dolore, rispetto al gruppo di controllo, nel post trattamento ($SMD=-0.84$; 95% CI=-1.55 to -0.13; 7 studi coinvolti per un totale di 327 soggetti) nel breve ($SMD=-0.35$; 95% CI=-2.91 to -2.22; 4 studi coinvolti per un totale di 209 soggetti) e nel lungo termine ($SMD=-1.06$; 95% CI=-2.23 to 0.11; 5 studi coinvolti, per un totale di 267 soggetti). Il grado di confidenza dei risultati è emerso essere basso nel post trattamento e molto basso nel breve e lungo termine. Per quello che riguarda la l'outcome disabilità l'uso delle onde d'urto ha mostrato una riduzione, maggiore rispetto al gruppo di controllo, nel post trattamento ($SMD=-0.56$; 95% CI=-1.08 to -0.04. 5 studi coinvolti per un totale di 206 soggetti) e nel lungo termine ($SMD=-0.73$; 95% CI=-1.04 to 0.42. 4 studi coinvolti per un totale di 176 soggetti). Nel breve termine, invece, sembrerebbero essere più efficaci le altre terapie ($SMD=0.41$; 95% CI=0.02 to 0.79. 3 studi coinvolti per un totale di 128 soggetti). Il grado di confidenza dei risultati è emerso essere basso nel post trattamento e nel lungo termine e molto basso nel breve termine.

Conclusioni: La terapia con onde d'urto riduce significativamente dolore e disabilità nel post trattamento e nel lungo termine. Nel breve termine, invece, le onde d'urto non sembrerebbero essere migliori delle altre terapie. Tuttavia, sarebbero necessari ulteriori studi per definirne la reale efficacia e raccomandarne l'utilizzo.

1. INTRODUZIONE

1.1 Background

Le onde d'urto sono onde acustiche ad alta frequenza, che possono essere utilizzate a scopi terapeutici, rientrando nella categoria delle terapie fisiche (Auersperg & Trieb, 2020). Il grande vantaggio di questa terapia è l'assenza di gravi eventi avversi (Auersperg & Trieb, 2020). Originariamente venivano utilizzate unicamente per il trattamento dei calcoli renali (litotripsia) (Auge & Preminger, 2002; Chaussy et al., 1982). Ultimamente trovano applicazione anche per la gestione di svariate problematiche ortopediche. Le principali condizioni trattate con questa terapia fisica e ampiamente studiate in Letteratura sono le tendinopatie calcifiche e non dell'arto inferiore (Mani-Babu et al., 2015) e superiore (Huisstede et al., 2011). Negli ultimi anni, però, si è registrato un aumento delle pubblicazioni scientifiche relative all'utilizzo delle onde d'urto per il trattamento di altre condizioni muscoloscheletriche, tra le quali quelle relative al distretto lombo-pelvico; lombalgia (LBP-Low Back Pain) acuta e cronica, dolore pelvico (PGP-Pelvic Girdle Pain) e pubalgia (GP-Groin Pain).

La lombalgia acuta (ALBP-Acute Low Back Pain) è una condizione estremamente frequente, soprattutto nei paesi industrializzati, che colpisce almeno una volta nella vita l'80% della popolazione. Il picco di età nel quale si sviluppa questa condizione acuta è tra i 45 e i 54 anni e la prevalenza è maggiore nelle femmine (Chen et al., 2022). In circa il 10-20% dei casi la lombalgia acuta si sviluppa in cronica (CLBP-Chronic Low Back Pain), che si caratterizza da una persistenza dei sintomi per oltre 12 settimane (Glare et al., 2020). La percentuale di cronicizzazione è maggiore all'aumentare dell'età (Chen et al., 2022; Meucci et al., 2015).

Il dolore pelvico muscoloscheletrico (PGP) è molto meno frequente del LBP nella popolazione generale. Colpisce prevalentemente le donne in gravidanza o post gravidanza e in questa particolare popolazione ha un'incidenza maggiore del LBP (Vleeming et al., 2008). Talvolta può presentarsi in associazione al LBP. PGP è una terminologia piuttosto recente e per questa ragione in Letteratura più frequentemente questa condizione dolorosa si trova riportata come "coccydynia" (Gonen Aydin et al., 2020; Haghighat & Mashayekhi Asl, 2016; Lin et al., 2015; Marwan et al., 2017) o "sacroiliac pain" (Moon et al., 2017).

Groin Pain è un termine ombrello che racchiude una serie di condizioni patologiche che possono manifestarsi a livello addutorio, pubico e inguinale (Bisciotti et al., 2016; Weir et al., 2015). È molto frequente nella popolazione sportiva e si stima che rappresenti circa il 14% degli infortuni nel calcio elite (Werner et al., 2019).

1.2 Obiettivi

Nonostante il sempre più diffuso utilizzo, ad oggi non esistono revisioni sistematiche che indaghino l'efficacia delle onde d'urto nella gestione dei principali disordini lombo-pelvici. Esiste solo una revisione sistematica per il CLBP (Yue et al., 2021).

Lo scopo della presente revisione sistematica è, quindi, quello di sintetizzare le migliori evidenze disponibili riguardo l'efficacia delle onde d'urto, in termini di riduzione del dolore e/o aumento dell'attività, nella gestione dei principali disordini lombo-pelvici. Inoltre, si ha l'obiettivo di discriminare l'eventuale presenza di differenze di effetto nelle differenti sottocategorie muscoloscheletriche dei disordini lombo-pelvici, ossia ALBP, CLBP, PGP e GP.

2. MATERIALI E METODI

2.1 I quesiti clinici e le banche dati utilizzate

La domanda che ha guidato la creazione della stringa di ricerca è stata la seguente: “Le onde d’urto sono una terapia efficace per quello che concerne la riduzione del dolore e/o l’aumento dell’attività nei soggetti tra i 18 e i 75 con una problematica lombo-pelvica di natura muscoloscheletrica?”

È stata eseguita una ricerca con una stringa più sensibile che specifica per cercare di includere tutti gli studi potenzialmente rilevanti.

Sono state indagate le seguenti banche dati:

1. MEDLINE tramite Pubmed - <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>

2.2 Il sistema PICO

Prima di iniziare la ricerca bibliografica si è individuato il quesito a cui rispondere attraverso la ricerca scientifica. Tale processo è avvenuto utilizzando il sistema PICO, utile nella formulazione di quesiti clinici riguardo all’efficacia di una terapia.

L’acronimo PICO sta per:

- P: paziente o popolazione
- I: intervento
- C: comparazione
- O: outcome

Nello specifico, il PICO utilizzato in questo elaborato è il seguente:

- P: soggetti con una condizione lombo-pelvica di origine muscoloscheletrica, tra i 18 e 75 anni
- I: utilizzo delle onde d’urto
- C: riabilitazione tradizionale, nessun intervento o trattamenti farmacologici
- O: dolore e/o attività

2.3 Le parole chiave e la stringa di ricerca: MEDLINE

La ricerca è stata eseguita su Pubmed tramite *Advancer Search Builder*.

Nella Tabella 1 sono riportate le parole chiave utilizzate. Per completare la ricerca sono stati utilizzati gli operatori booleani. In particolare, per unire tra loro i vari sinonimi appartenenti allo stesso item (condizioni lombopelviche) è stato utilizzato l’operatore booleano “OR”, mentre per unire tra loro i vari elementi chiave (condizione patologica e tipologia di trattamento) è stato utilizzato l’operatore booleano “AND”.

Popolazione	Sacroiliac pain [All Fields] Sacroiliacal pain [All Fields] Coccydynia [All Fields] Groin pain [All Fields] Pubic bone [MeSH Terms] Pubic pain [All Fields] Low back pain [MeSH Terms] Pelvic pain [MeSH Terms]
Intervento	Extracorporeal shock wave [All Fields] Shock wave [All Fields]

Tabella 1: Parole Chiave in Pubmed

La stringa definitiva risulta quindi essere:

("shock"[MeSH Terms] OR "shock"[All Fields] OR "shocked"[All Fields] OR "shocking"[All Fields] OR "shocks"[All Fields]) AND "wave"[All Fields] AND (((("sacroiliac"[All Fields] OR "sacroiliacal"[All Fields] OR "sacroiliacs"[All Fields]) AND ("pain"[MeSH Terms] OR "pain"[All Fields])) OR "coccydynia"[All Fields] OR (((("groin"[MeSH Terms] OR "groin"[All Fields] OR "groins"[All Fields]) AND ("pain"[MeSH Terms] OR "pain"[All Fields])) OR ((("pubic bone"[MeSH Terms] OR ("pubic"[All Fields] AND "bone"[All Fields]) OR "pubic bone"[All Fields] OR "pubic"[All Fields]) AND ("pain"[MeSH Terms] OR "pain"[All Fields])) OR ("low back pain"[MeSH Terms] OR ("low"[All Fields] AND "back"[All Fields] AND "pain"[All Fields]) OR "low back pain"[All Fields]) OR ("pelvic pain"[MeSH Terms] OR ("pelvic"[All Fields] AND "pain"[All Fields]) OR "pelvic pain"[All Fields]))
--

2.4 I criteri di selezione

La selezione degli articoli ha seguito i seguenti criteri di inclusione ed esclusione riportati nella tabella 2.

Criteri di Inclusione	Criteri di Esclusione
Popolazione tra i 18 e i 75 anni	Disordine lombo-pelvico di origine viscerale

Outcome dolore e/o funzione	Disturbo categorizzabile in <i>groin pain hip-related</i> e <i>psoas-related</i>
Studi in lingua italiana e/o inglese	Studi di cui non è reperibile il full test
Articoli pubblicati entro il 15/03/2023	Studi di coorte, caso controllo, <i>case series</i> e <i>single case</i>
Popolazione affetta da disturbi muscoloscheletrici NON infiammatori	Donne in stato di gravidanza

Tabella 2 Criteri di inclusione ed esclusione

2.5 Screening

Si raccoglieranno i risultati dalle varie banche dati sopracitate e si utilizzerà il software Rayyan per eliminare i duplicati e gestire gli articoli inclusi ed esclusi.

Lo screening poi prevederà:

1. Esclusione degli articoli di cui non è disponibile il full in lingua italiana o inglese
2. Esclusione dei record francamente non pertinenti per disegno di studio e popolazione presa in esame dalla lettura del solo titolo
3. Esclusione dei record non pertinenti dalla lettura approfondita dell'abstract
4. Esclusione degli elaborati di cui non è disponibile il full test
5. Esclusione dei record non pertinenti dalla lettura del full test

2.6 Estrazione dati e sintesi dei risultati

Gli articoli selezionati verranno suddivisi in tre sezioni:

- articoli relativi alla lombalgia,
- articoli relativi alla pubalgia,
- articoli relativi alle problematiche pelviche di natura muscolo-scheletrica, tra le quali dolore coccigeo e sacroiliaco.

Dagli studi presenti in ognuna di queste tre categorie verranno estratti i seguenti dati: titolo, primo autore, anno di pubblicazione, popolazione analizzata con indicazioni sull'età e BMI (Body mass index), criteri di inclusione ed esclusione, dosaggio e modalità applicative dell'intervento, dosaggio e modalità applicative della terapia nel gruppo di controllo e le misure outcome relative a dolore e disabilità. Per ogni categoria verrà poi sviluppata una metanalisi relativa all'outcome dolore e una relativa all'outcome disabilità. Entrambe verranno eseguite considerando tre momenti: il post trattamento (entro una settimana), il breve (entro un mese) e il lungo termine (oltre i 2 mesi). I risultati della metanalisi verranno elaborati con il software Review Manager 5.4 e presentati sotto forma grafica.

La sintesi dei risultati verrà elaborata secondo le linee guida Cochrane consultabili al sito www.training.cochrane.org/handbook/current/chapter-14 e verrà presentata attraverso una tabella di sintesi elaborata dallo strumento GRADEproGTP (www.gdt.gradeapro.org). Per ognuna delle tre categorie verranno sviluppate due tabelle di sintesi: una relativa all'outcome dolore e una relativa all'outcome disabilità.

2.7 Rischio di bias tra gli studi

Il rischio di bias tra gli studi verrà valutato con il *Cochrane risk of Bias tool for randomized trial* (ROB 2), una checklist che aiuta il revisore a valutare la qualità metodologica di uno studio di efficacia, considerando la presenza o l'assenza di determinati fattori in determinate aree di interesse.

L'analisi del rischio di bias verrà effettuata da un unico revisore.

Nella tabella 3 si mostra la legenda che verrà utilizzata nelle tabelle di sintesi.

✓	sì
✗	No
❖	Parzialmente
NI	Non Indicato
	Basso rischio di bias
	Moderato rischio di bias
	Elevato rischio di bias

Tabella 3 *Legenda tabelle di sintesi del rischio di bias*

3. RISULTATI

3.1 Ricerca in Letteratura

La ricerca elettronica sulla piattaforma Pubmed ha prodotto 127 risultati. Di questi 127, 2 si escludono perché duplicati. Dalla lettura dell'abstract si escludono altri 106 articoli, la maggior parte (n=77) per un problema di popolazione, in quanto si riferiscono a problematiche viscerali (dolore pelvico cronico). Dei 19 articoli rimasti, dopo la lettura del full test, ne vengono selezionati 12 come descritto nel flow-diagram sottostante.

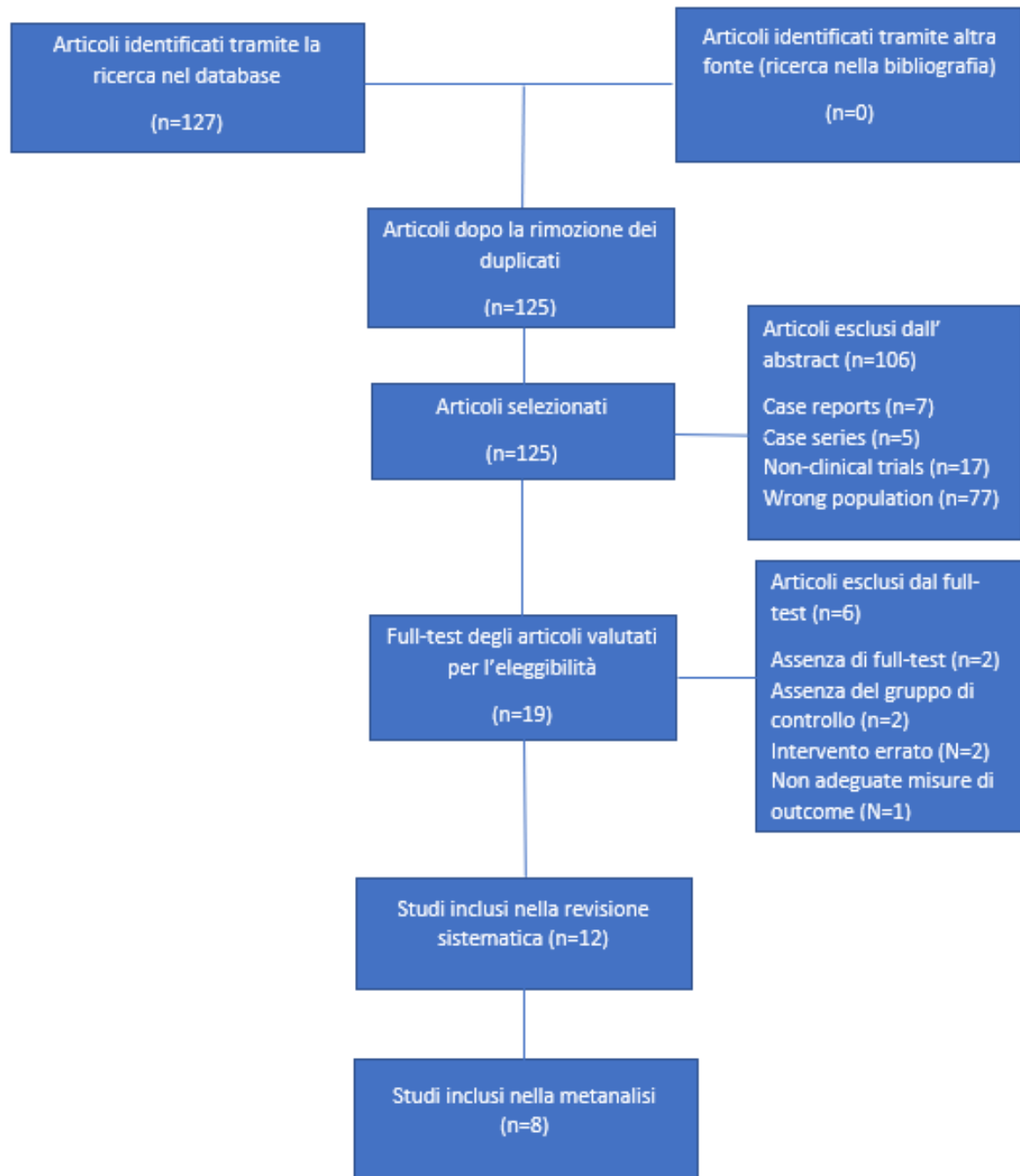


Figura 1: flow-diagram

I 12 articoli inclusi nella revisione sistematica si possono dividere in 3 sottocategorie in base alla popolazione:

- 9 articoli che indagano la popolazione con lombalgia (*cLBP-chronic Low Back Pain*)
- 2 articoli che indagano la popolazione con disturbo pelvico (*PGP-Pelvic Girdle Pain*)
- 1 articolo che indaga la popolazione con pubalgia (*GP-Groin Pain*)

Di queste tre sottocategorie, solo quella relativa al cLBP ha un quantitativo di articoli sufficiente per impostare una metanalisi. Di conseguenza, gli articoli riguardanti PGP e GP vengono esclusi dalla metanalisi. Inoltre, anche un altro studio (Kong, L., et al. 2020) relativo al cLBP viene escluso per l'assenza dei dati grezzi relativi all'outcome principale. Infine, un articolo (Guo et al., 2021) viene inserito solamente nella metanalisi relativa al dolore, in quanto non riporta una misurazione della disabilità.

3.2 Estrazione dei dati

Dagli articoli selezionati vengono estratti i seguenti dati:

- Titolo primo Autore e anno di pubblicazione
- Popolazione analizzata
- Criteri di inclusione/esclusione
- Dosaggio e modalità applicative delle onde d'urto (intervento)
- Controllo
- Outcome

riportati nella tabella 4.

CHRONIC LOW BACK PAIN					
Titolo (autore, anno)	Popolazione analizzata	Criteri di inclusione/esclusione	Intervento	Controllo	Outcome (trattamento vs controllo)

<i>Comparison of efficacy of corticosteroid injection versus extracorporeal shock wave therapy of inferior trigger point in the quadratus lumborum muscle: a randomized clinical trial</i> (Eftekhsadati et al., 2020)	N: 27 (27) vs. 27 (27) Età: 44.74 ± 9.34 vs. 45.04 ± 11.86 Genere (femminile): 20/27 vs. 17/27 BMI: 27.47 ± 1.44 vs. 26.20 ± 2.06	Inclusione: storia di CLBP >3 mesi; tenderness a livello del quadrato dei lombi; banda tesa palpabile; esame neurologico negativo; VAS > 4/10 Esclusione: trattamento negli ultimi 3 mesi; problemi alla sacroiliaca; Bertolotti syndrome; disordini emorragici; infezioni; allergia ai corticosteroidi; gravidanza; diabete; spondilolistesi; BMI > 30 kg/m²	ESWT Strumento: Zimmer enPulsPro Medizin system GmbH, Germany Parametri: 10–16 Hz, 1500 impulsi, 0.1 mJ/mm² Sessioni: una a settimana per 3 settimane Esercizio fisico: Esercizi di allungamento	Iniezioni: Iniezione di 40 mg di Triamcinolone +2 mL lidocaina 2%; una sessione di esercizio fisico: esercizi di allungamento	VAS Baseline: 7.63 ± 0.27 vs. 7.22 ± 0.26 Follow up a 2 settimane: 5.81 ± 0.25 vs. 3.52 ± 0.35 Follow up a 4 settimane: 5.11 ± 0.36 vs. 5.44 ± 0.2 ODI Baseline: 22,44 ± 1,44 vs. 23,93 ± 1.27 Follow up a 2 settimane: 16.07 ± 1.29 vs. 13.52 ± 1.13 Follow up a 4 settimane: 14.26 ± 1.32 vs. 19.89 ± 1.13
---	--	---	--	--	--

					SF-36 Baseline: 74.59 ± 1.35 vs. 73.78 ± 1.30 Follow up a 2 settimane: 81.93 ± 1.53 vs. 79.56 ± 1.46 Follow up a 4 settimane: 84.00 ± 1.48 vs. 75.48 ± 1.08
<i>The effects of extracorporeal shock wave therapy on pain, disability, and depression of chronic low back pain patients</i> (Han et al., 2015)	N: 15 (15) vs. 15 (15) Età: 49.7 ± 8.3 vs. 46.0 ± 8.9 Genere: 21 donne; 9 uomini Altezza: 161.3±5.9 vs 163.7 ± 9.1 Peso: 62.2 ± 9.3 vs 61.9±14.3	Inclusione: lombalgia da più di tre mesi Esclusione: chirurgia nella regione lombare; fratture; tumori alla colonna; infezioni del disco; patologie infiammatorie sistemiche; patologie del cuore;	EWST Strumento: A VITERA, Comed, Korea Parametri: 2,5 Hz, 1000 impulsi, 0.01-0.16 mJ/mm². Applicazione a livello del muscolo quadrato del lombi e	Ipertermia: 20 minuti per due volte a settimana per 6 settimane Ultrasuoni: 5 minuti per due volte a settimana per 6 settimane TENS: 15 minuti per	VAS Baseline: 7 ± 0.76 vs 6.6 ±1.5 Follow up a 6 settimane: 3.6 ±1.1 vs 4.9 ±1.3 ODI Baseline: 30.1 ±12.4 vs 30.4 ±11.7 Follow up a 6 settimane: 17.5 ±8.1 vs 25.0 ±11.4

		anomalie strutturali	articolazione sacroiliaca. Sessioni: 2 volte a settimana per 6 settimane	due volte a settimana per 6 settimane	BDI Baseline: 19.6 ±6.7 vs 18.7 v6.4 Follow up a 6 settimane: 12.5 ±5.7 vs 16.3 ±4.5
<i>Comparison of the effectiveness of conventional physical therapy and extracorporeal shock wave therapy on pain, disability, functional status, and depression in patients with chronic low back pain (Kızıldaş et al., 2022)</i>	N: 47 (36) vs. 44 (34) Età: 47.4 ± 14.4 vs. 45.3 ± 12.2 Genere (femminile): 36 (13) vs 34 (20) BMI: 28.6 ±4.9 vs 35.2 ±36.2	Inclusione: lombalgia non specifica, senza segni radicolari, presente da almeno 3 mesi; VAS maggiore di 5; sufficiente cooperazione Esclusione: lombalgia specifica; dolore radicolare; storia di chirurgia lombare; fratture; infezione dei disco; patologie infiammatorie reumatiche; anomalie strutturali	ESWT radiali: Strumento: Modus Touch Shock Waves device, Inceler Medical, Turchia Parametri: 10Hz, 2600 impulsi Sessioni: 2 volte a settimana per un totale di 5 sessioni Esercizio: esercizi di allungamento, di mobilità, si	TENS: 20 minuti, 10 sessioni Ipertermia 20 minuti, 10 sessioni Ultrasuoni: 5 minuti, 10 sessioni	VAS Baseline: 6.58±1.57 vs 6.19±1.49 Follow up a 1 settimana: 3.11±1.98 vs 4.75±1.89 Follow up a 12 settimane: 2.81±1.86 vs 4.77±1.85 HAQ Baseline: 9.3±7.6 vs 9.5±6.5 Follow up a 1 settimane: 5.3±6.4 vs 8.4±6.6 Follow up a 12

			rinforzo addominale e lombare da eseguirsi due volte al giorno tutti i giorni		settimane: 4.0±6.3 vs 9.7±7.5 ODI Baseline: 20.8±10.5 vs 22.4±7.8 Follow up a 1 settimane: 11.0±9.8 vs 19.2±8.3 Follow up a 12 settimane: 9.7±7.8 vs 19.7±9.1 FTFD Baseline: 8.8±8.4 vs 6.1±10.8 Follow up a 1 settimana: 5.9±7.3 vs 4.7±9.5 Follow up a 12 settimane: 5.0±6.5 vs 4.9±10.8 TTPPT Baseline: 328.2±164.3 vs 365.9±162.0 Follow up a 1 settimana: 489.0±169.7 vs 375.1±169.7
--	--	--	--	--	--

					Follow up a 12 settimane: 455.8±147.2 vs 338.1±147.1 BDI Baseline: 10.3±8.0 vs 12.9±9.0 Follow up a 1 settimana: 6.5±7.8 vs 7.2±8.6 Follow up a 12 settimane: 4.9±6.9 vs 8.9±9.7
<i>Effects of extracorporeal shock wave therapy on chronic low back pain and quality of life</i> (Kong et al., 2020)	N: 100 (100) vs. 100 (100) Età: 44.45 ± 8.27 vs. 44.53 ± 8.19 Genere (femminile): 40/100 vs. 40/100 BMI: 15.32 ± 1.79 vs. 15.42 ± 1.88	Inclusione: soggetti con tutti i dati clinici; dolore sotto le coste e sopra le ali iliache; senza dolore alla coscia; sintomi da almeno 3 mesi; senza storia familiare di disturbi cognitivi; soggetti complianti Esclusione: pazienti con disturbi somatici severi; con	ESWT Strumento: ESWO-AJ Shenzhen Huikang Medical Apparatus, Ltd. Parametri: 1200 impulsi, 0.1-0.2 mJ/mm² Sessioni: 5 sessioni	Laser Strumento: BYL-05C laser Sessioni: 4 applicazioni da 10 minuti. Un'applicazione a settimana per 4 settimane	VAS Baseline: 6.26±1.08 vs 6.27±1.12 Follow up: 0 points→60 vs 20 1-3 points→4 vs 44 >3 points→6 vs 36 0 points: nessun dolore dopo il trattamento 1-3 points: miglioramento del dolore, ma non

		lombalgia specifica o radicolopatia; che non tollerano la chirurgia; patologie autoimmuni severe; severa insufficienza renale o epatica			totale >3 points: inefficacia trattamento
<i>Effects of extracorporeal shockwave therapy on patients with chronic low back pain and their dynamic balance ability</i> (Lee et al., 2014)	N: 13 (13) vs. 1315 (15) Età: 53.92 ± 10.38 vs. 54.33 ± 13.16 Genere (femminile): 19/28 Altezza: 163.15±10.61 vs 160.27 ± 7.4 Peso: 64.58 ± 11.98 vs 60.20±6.92	Inclusione: lombalgia da più di 3 mesi; soggetti non sottoposti a chirurgia per lombalgia; assenza di problematiche mentali o cognitive; assenza di controindicazioni allo svolgimento di esercizio Esclusione: Nulla	ESWT Strumento: JEST-2000, Joeun Medical, Daejeon, Korea Parametri: 5Hz, 2000 impulsi, 0.10 mJ/mm² Sessioni: due volte a settimana per 6 settimane Esercizio: Esercizi di Williams e di McKenzie Sessioni: 30 minuti due volte a settimana per 3 settimane	Ipertermia, ultrasuoni, TENS: Sessioni: due volte a settimana per 6 settimane Esercizio: Esercizi di Williams e di McKenzie Sessioni: 30 minuti due volte a settimana per 3 settimane	VAS Baseline: 7.2±0.8 vs 7.6±0.5 Follow up a 6 settimane: 4.5±1.1 vs 5.5 ±0.5

			volte a settimana per 3 settimane		
<i>Efficacy and safety of treating chronic nonspecific low back pain with rESWT, rESWT combined with celecoxib and eperisone or celecoxib and eperison alone: a prospective, randomized trial (Guo et al., 2021)</i>	N: 47 (47) vs. 48 (44) Età: 34.9 ± 8.7 vs. 36.0 ± 11.2 Genere (femminile): 22/47 vs. 25/48 BMI: 22.3 ± 3.0 vs. 22.7 ± 3.2	Inclusione: età tra i 18 e gli 80 anni; storia di lombalgia maggiore di 3 mesi Esclusione: patologie specifiche della colonna, storia di chirurgia spinale, disturbi mentali, patologie sistemiche non controllate	ESWT Strumento: Swiss DolorCast, Nyon, Switzerland Parametri: 15 Hz, 4000 impulsi Sessioni: una a settimana per 4 settimane	Medicine: Celecoxib 200mg 1volt/die per moderato dolore (NRS 4-6) o 2volt/die per NRS 7-10 per 4 settimane Eperisone 50mg per 1 volt/die per 4 settimane	NRS Baseline: 4.2 ± 1.2 vs 4.2 ± 1.5 Follow up a 1 settimana: 3.0 ± 1.2 vs 3.5 ± 1.9 Follow up a 4 settimane: 1.8 ± 1.4 vs. 2.6 ± 1.7 Follow up a 12 settimane: 2.2 ± 1.3 vs. 2.4 ± 1.6 PSEQ Baseline: 4.6 ± 4.1 vs 6.9 ± 4.7 Follow up a 4 settimane: 2.9 ± 2.9 vs 4.8 ± 5.4
<i>The effectiveness of radial extracorporeal shock wave</i>	N: 20 (20) vs. 20 (17) età: 51.1 ± 8.4 vs. 55.8 ± 9.3	Inclusione: lombalgia con discopatia L5-S1; lombalgia da almeno	ESWT Strumento: Cosmogamma , Indonesia	Sham ESWT Applicazione con una speciale testina	VAS Baseline: 4.7 ± 1.9 vs 4.7 ± 1.4 Follow up a 5 settimane: 4.4 ± 1.8

<i>therapy in patients with chronic low back pain: a prospective, randomized, single-blinded pilot study</i> (Walewicz et al., 2019)	Genere (femminile): 14/20 vs. 15/20 BMI: 29.0	3 mesi Esclusione: dolore spinale acuto; discopatia in un altro livello della colonna; mancanza di dolore e riduzione della mobilità nella regione lombare e sacrale; patologia specifica della colonna; gravidanza; pacemaker; disordini cardiovascolari; disordini della coagulazione; impianti metallici; disordini mentali; cancro; psoriasi, sclerodermia; infezioni virali o batteriche; storia di chirurgia o di terapia farmacologica	Parametri: 5 Hz, 2000 impulsi, 0,1 mJ/mm ² , 7 min Sessioni: due volte a settimana per 5 settimane Esercizio: 45 minuti di esercizio, una volta a settimana per 5 settimane	in polietilene, utilizzando lo stesso suono e gli stessi parametri Esercizio: 45 minuti di esercizio, una volta a settimana per 5 settimane	vs 3.1 ± 1.4 Follow up a 9 settimane: 2.7 ± 1.7 vs 3.5 ± 1.1 Follow up a 17 settimane: 2.0 ± 2.0 vs 4.4 ± 1.2 LPS Baseline: 6.3 ± 2.0 vs 6.2 ± 2.8 Follow up a 5 settimane: 5.7 ± 2.4 vs 4.3 ± 2.1 Follow up a 9 settimane: 3.9 ± 1.8 vs 5.2 ± 2.2 Follow up a 17 settimane: 2.2 ± 2 vs 6.4 ± 2.6 ODI Baseline: 16.1 ± 5.2 vs 16.1 ± 8.0 Follow up a 5 settimane: 13.6 ± 5.6 vs 12.3 ± 8.4 Follow up a 9 settimane: 9.3 ± 7.1 vs. 14.6 ± 7.3 Follow up a 17 settimane: 9.3 ± 8.7
---	---	---	--	--	--

					vs 17.8 ± 7.2
<i>Extracorporeal shock wave therapy combined with oral medication and exercise for chronic low back pain: a randomized controlled trial</i> (Taheri et al., 2021)	N: 19 (17) vs. 19 (15) Età: 42.5 ± 10.1 vs. 37.1 ± 11.8 Genere (femminile): 11/17 vs. 6/15 BMI: 27.1 ± 5.5 vs. 26.8 ± 2.1	Inclusione: età maggiore di 18 anni; storia di lombalgia maggiore di 3 mesi Esclusione: lombalgie in trattamento o soggette a chirurgia; gravidanza; problemi cognitivi; patologie specifiche della colonna; condizioni mediche; patologie sistemiche non controllate	ESWT Strumento: DUOLITH SD1, Storz Medical, Switzerland Parametri: 4 Hz, 1500 impulsi, 0,15 mJ/mm² Sessioni: una a settimana per 4 settimane Medicine: cloridrato di tizanidina e meloxicam Programma di esercizio: allungamento ed esercizi	Sham ESWT Trattamento con lo stesso suono, ma senza energia Medicine: cloridrato di tizanidina e meloxicam Programma di esercizio: allungamento ed esercizi	VAS Baseline: 6.6 ± 1.8 vs. 6.8 ± 1.9 Follow up a 4 settimane: 3.0 ± 2.3 vs. 4.6 ± 1.8 Follow up a 12 settimane: 1.8 ± 2.8 vs. 1.1 ± 1.5 ODI Baseline: 41.1 ± 21.2 vs. 40.5 ± 19.1 Follow up a 4 settimane: 11.9 ± 6.6 vs. 22.9 ± 9.4 Follow up a 12 settimane: 7.1 ± 5.7 vs. 8.9 ± 5.7
<i>Efficacy of focused extracorporeal shock wave therapy in chronic low</i>	N: 20 (19) vs. 20 (18) Età: 43.0 ± 25.0 vs. 45.4 ± 30.6 Genere	Inclusione: discopatia L5-S1; dolore cronico; assenza di interventi di chirurgia spinale	ESWT Strumento: Duolith SD1 Tower device, Storz Medical, Switzerland	Sham ESWT Stessa applicazione del gruppo di intervento. Utilizzo di un	VAS Baseline: 7.2±3.2 vs 7.3±2.7 Follow up ad 1 mese: 1.7±3.3 vs

<i>back pain: a prospective randomized 3-month follow-up study</i> (Rajfur & Walewicz, 2022)	(femminile): 10/20 vs. 10/20 BMI: 24.3 ± 6.2 vs. 26.5 ± 5.5	Esclusione: discopatie superiori a L5-S1; assenza di dolore e riduzione della mobilità lombo-pelvica; condizioni specifiche (frattura, tumore, spondilolistesi, patologie reumatiche, sindrome della cauda equina); gravidanza; deficit neurologici; pacemaker; disordini della coagulazione; impianti metallici nella zona di trattamento; disturbi sensitivi; disordini mentali; cancro; lesioni della cute nell'area di trattamento; infezioni virali e batteriche; uso di farmaci antinfiammatori e antidolorifici	Parametri: 4 Hz, 1000 impulsi, 0,15 mJ/mm ² Sessioni: 2 volte a settimana per 5 settimane Esercizio Esercizi di stabilizzazione Sessioni: 45 minuti per 5 giorni a settimana per 5 settimane	applicatore che assorbe l'energia e ne limita la diffusione nei tessuti Esercizio Esercizi di stabilizzazione Sessioni: 45 minuti per 5 giorni a settimana per 5 settimane	3.1±3.9 Follow up a 3 mesi: 2.0±3.0 vs 3.3±4.7 ODI Baseline: 33.4±13.6 vs 32.5±21.5 Follow up a 1 mese: 17.3±13.7 vs 18.7±15.3 Follow up a 3 mesi: 18.3±12.7 vs 19.9±16.1
---	--	---	---	---	---

PELVIC GIRDLE PAIN					
Titolo (autore, anno)	Popolazione analizzata	Criteri di inclusione/esclusioni	Intervento	Controllo	Outcome (trattamento vs controllo)
<i>Extracorporeal shock wave therapy for sacroiliac joint pain. A prospective, randomized, sham-controlled short-term trial</i> (Moon et al., 2017)	N: 15 (14) vs. 15 (11) Età: 54.42 ± 19.05 vs. 59.18 ± 15.30 Genere (femminile): 11/14 vs. 10/11	Inclusione: età maggiore di 19 anni; sintomi da almeno 6 mesi; dolore nella regione sacroiliaca; dolore ad almeno 3 dei test della batteria di Laslett (Szadek et al., 2009) Esclusione: precedente utilizzo di Onde d'urto in qualsiasi altra parte del corpo; segni positivi durante l'SRL; patologia radiologica a livello della lombare o dell'anca; edema osseo a livello vertebrale; gravidanza; infiammazione pelvica acuta;	ESWT Strumento: Aries, Dornier MedTech, Germania Parametri: 0.09-0.25 mJ/mm ²	Sham ESWT Stesso strumento, ma con un'energia erogata pari a 0.03 mJ/mm ²	NRS Baseline: 6.42±1.24 vs NON PRESENTE Follow up a 4 settimane: 3.64 ±1.35 vs 6.18±0.84 ODI Baseline: 17.8 ±4.72 vs NON PRESENTE Follow up a 1 settimana: 12.92±3.37 vs NON PRESENTE Follow up a 4 settimane: 11.28 ±3.98 vs NON PRESENTE

		precedenti interventi alla sacroiliaca nei 12 mesi antecedenti			
<i>The effects of extracorporeal shock wave therapy in patients with coccydynia: a randomized controlled trial</i> (Lin et al., 2015)	N: 21 (20) vs. 21 (21) Età: 44.75 ± 18.85 vs. 44.46 ± 18.88 Genere (femminile): 15/20 vs. 15/21 BMI: 24.22 ± 5.57 vs. 22.45 ± 3.12	Inclusione: dolore nell'area del coccige; anche soggetti con trauma diretto al sedere Esclusione: dislocazioni maggiori del coccige; presenza di pacemaker; tumore della cauda equina; chirurgia pelvica; erniazione del disco; disturbi gastro-urinari o gastrointestinali; fattori psicologici	ESWT Strumento: BLT-500 radial ESWT, BLT Industries; USA Parametri: 5 Hz, 2000 impulsi Sessioni: una sessione a settimana, per 4 settimane	SWD Strumento: SW500, cosmogamma, italia Sessioni: 20 minuti 3 volte a settimana, per 4 settimane IFC Strumento: Minato, Giappone Sessioni: 20 minuti per 3 sessioni a settimana per 4 settimane	VAS Baseline: 6.20±1.824 vs 6.048±1.687 Follow up a 5 settimane: 3.150±1.899 vs 4.429±1.989 Follow up a 8 settimane: 2.100±1.832 vs 3.952±2.439 ODI Baseline: 25.78±14.14 vs 36.35±17.42 Follow up a 5 settimane: 15.13±9.09 vs 20.69±21.33 Follow up a 8 settimane: 10.18±10.85 vs 18.54±22.35

GROIN PAIN					
Titolo (autore, anno)	Popolazione analizzata	Criteri di inclusione/esclusioni	Intervento	Controllo	Outcome (trattamento vs controllo)
<i>Non-surgical treatment of pubic overload and groin pain in amateur football players: a prospective double-blinded randomized controlled study</i> (Prantl et al., 2017)	N: 26 (26) vs. 18 (18) Età: 24.4 ± 4.4 vs. 24.3 ± 3.7 Genere (femminile): 0/26 vs. 0/18 BMI: 24.2 ± 1.7 vs. 22.9 ± 1.6	Inclusione: uomini maschi tra i 18 e i 40 anni, che giocano a calcio a livello amatoriale Esclusione: altre patologie che si manifestano con dolore inguinale, controindicazioni all'uso di onde d'urto e risonanza magnetica, atleti che praticano sport diversi dal calcio	ESWT Strumento: Storz Medical Duolith Parametri: 15-20 Hz, 1500 impulsi Esercizio Programma riabilitativo composto da tre fasi definite su base temporale (vedi appendice 6.2)	Sham ESWT Stesso macchinario, stessi parametri, ma con un applicatore che non permette la diffusione di energia Esercizio Programma riabilitativo composto da tre fasi definite su base temporale (vedi appendice 6.2)	TTRTP Media: 73.2 giorni vs 102.6 giorni VAS Baseline: 8.1±0.8 vs 7.8±1.1 Follow up ad 1 mese: 3.0±1.4 vs 4.6±1.0 Follow up a 3 mesi: 0.7±0.6 vs 1.7±0.8 Follow up a 1 anno: 0.5±0.5 vs 0.7±0.6 OLBPQ Baseline: 24.6±6.4 vs 23.3±8.7 Follow up a 1 mese: 11.0±3.7 vs 12.4±0.9 Follow up a 3 mesi: 5.3±2.4 vs 6.2±1.6

					Follow up a 1 anno: 4.0±1.5 vs 5.1±2.3 HOOS Baseline: 59.2±7.0vs58.8±10.0 Follow up a 1 mese: 78.2±5.2 vs 68.8±5.5 Follow up a 3 mesi: 89.8±4.8 vs 79.2±4.5 Follow up a 1 anno: 919.9±4.5 vs 87.4±4.3 PCS Baseline: 20.9±10.2 vs 23.3±10.0 Follow up a 1 mese: 15.6±8.4 vs 18.3±12.9 Follow up a 3 mesi: 12.4±8,.4 vs 18.2±11.2 Follow up a 1 anno: 9.4±5.0 vs 11.0±6.7
--	--	--	--	--	--

Tabella 4: Tabella di estrazione dati. *ESWT*: Extracorporeal Shock Wave Therapy; *BMI*: Body Mass Index; *VAS*: Visual Analogue Scale; *ODI*: Oswestry Disability Index; *SF-36*: Short Form of Health Survey Questionnaire; *BDI*: Beck Depression Inventory; *TENS*: Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation; *HAQ*: Healt Assesment Questionnaire; *FTFD*: Finger Trip to Floor Distance; *TPPT*: Total

Pressure pain threshold; **NRS**: Numeric Rating Scale; **PSEQ**: Pain Self-Efficacy Questionnaire **LPS**: Latinen Pain Scale; **SRL**: Straight Raise Leg; **TTRTP**: Time To Return To Play;; **HOOS**: Hip disability Osteoarthritis Outcome Score **PCS**: Pain Catastrophizing Scale

3.2 Risk of Bias (ROB 2)

Dopo l’estrazione dati, l’autore ha sottoposto gli articoli al *Cochrane Collaboration Risk of Bias tool (ROB 2.0)*, per verificarne la qualità. Durante l’analisi si è considerato solo l’outcome dolore e la procedura non è stata eseguita anche da esaminatori esterni. Viene riportato in Tabella 5 il risultato dell’analisi. Per la legenda fare riferimento al capitolo [2.6 di Materiali e Metodi](#).

ROB 2.0						
Studio	Processo di randomizzazione	Deviazioni degli intervento previsto	Mancanza di dati relativi all’outcome	Misure di outcome	Selezione e dei risultati riportati	Complessivo
Eftekharsadat et al., 2020						
Han et al., 2015						
Kiziltas et al., 2022						
Kong et al., 2020						
Lee et al., 2014						
Guo et al., 2021						
Walewicz et al., 2019						

Taheri et al., 2021	●	●	●	●	●	●
Rajfur et al., 2022	●	●	●	●	●	●
Moon et al., 2017	●	●	●	●	●	●
Lin et al., 2015	●	●	●	●	●	●
Prantl et al. 2017	●	●	●	●	●	●

Tabella 5: tabella riassuntiva dell'analisi ROB 2 svolta su tutti gli articoli inclusi nella revisione sistematica. Si rimanda a Materiali e Metodi per la legenda.

3.3 Metanalisi

Lo studio della metanalisi viene svolto sia per l'outcome dolore, attraverso la scala VAS (*Visual Analogic Scale*), sia per l'outcome disabilità attraverso la scala ODI (*Owestry disability Index*). La metanalisi viene elaborata solamente per la categoria del cLBP e non per quelle del GP e PGP, a causa del ridotto numero di articoli inclusi.

3.3.1 Dolore

Dei 12 articoli inclusi nella revisione sistematica, 7 riportano una valutazione del dolore, attraverso la scala VAS, post-trattamento. Il campione totale derivante dall'analisi di tutti i 7 studi coinvolti è pari a 327 soggetti. Nella tabella 6 sono contenuti i risultati della metanalisi relativa alla valutazione post trattamento. In tale tabella si evidenzia una significativa eterogeneità ($I^2=75\%$; $P=0,0005$) e una diminuzione statisticamente significativa dei valori riportati alla scala VAS nel gruppo ESWT rispetto al gruppo di controllo ($SMD=-0.84$; 95% CI=-1.55 to -0,13; $P=0.02$). Nonostante la significatività statistica, tale diminuzione non risulta essere clinicamente rilevante (MCID della VAS per la lombalgia è pari a 2,4).

Con “post trattamento” si intende un periodo di tempo compreso tra l’ultimo trattamento e una settimana successiva all’esecuzione di quest’ultimo.

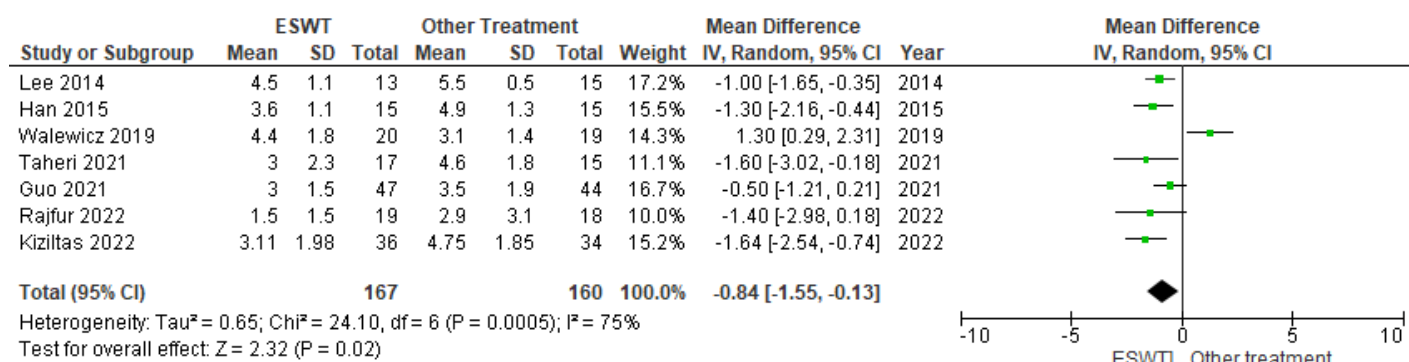


Tabella 6: risultati metanalisi sul dolore post-trattamento. ESWT: Extracorporeal Shock Wave Therapy; WMD: Weight Means Difference; IC: Intervall of confidence

Nella Tabella 7 ed 8 sono riportati rispettivamente i risultati rispettivamente a breve e a lungo termine. Per quello che concerne il breve termine (tabella 7) si analizzano 4 articoli per un totale di 209 soggetti. In questa analisi, però, la riduzione del dolore nel gruppo di intervento non raggiunge una significatività statistica ($SMD = -0.35$; 95% CI = -2.91 to -2.22; $P = 0.79$). Ragionamento analogo è applicabile ai risultati a lungo termine (tabella 8), in quanto seppur si manifesti una tendenza di maggiore riduzione del sintomo dolore nel gruppo in trattamento con ESWT, non si raggiunge la significatività statistica ($SMD = -1.06$; 95% CI = -2.23 to 0.11; $P = 0.08$).

Con “breve termine” si intende il lasso di tempo compreso tra le due settimane e le 5 settimane successive all’esecuzione dell’ultimo trattamento.

Con “lungo termine” si intende il periodo successivo a due mesi dall’ultimo trattamento.

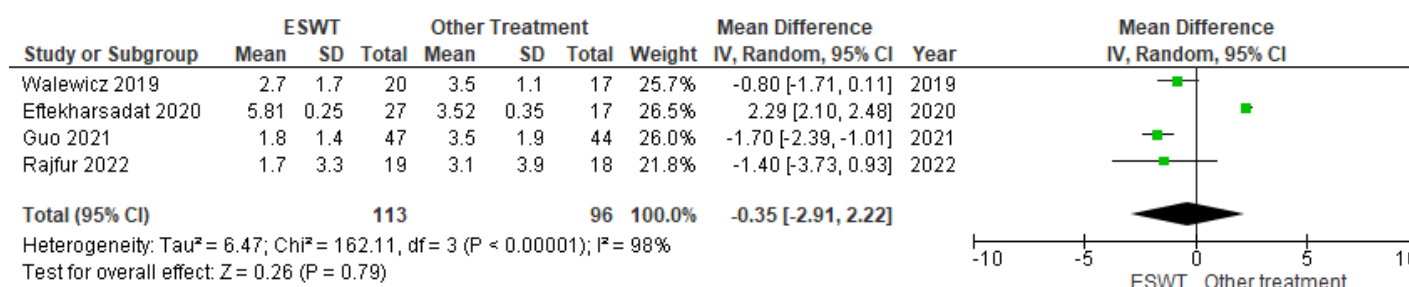


Tabella 7: risultati metanalisi sul dolore a breve termine (2-4 settimane). ESWT: Extracorporeal Shock Wave Therapy; WMD: Weight Means Difference; IC: Intervall of confidence

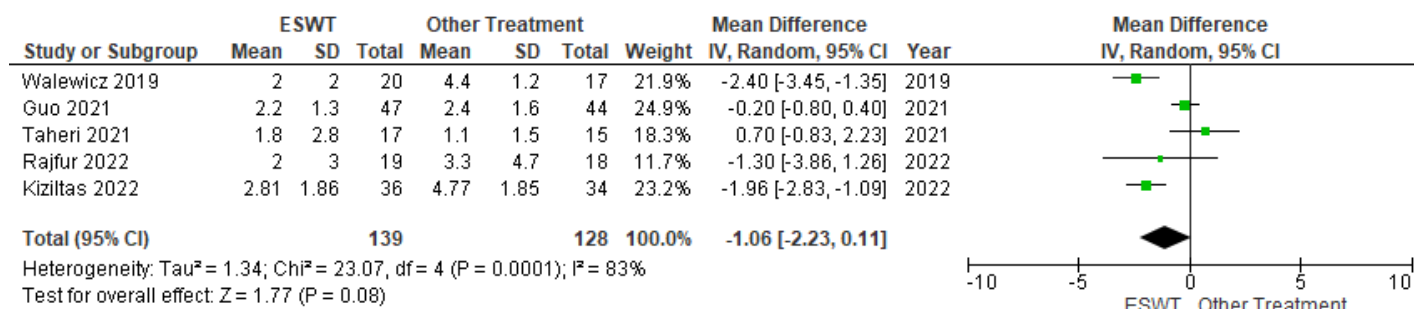


Tabella 8: risultati metanalisi sul dolore a lungo termine (>2 mesi). ESWT: Extracorporeal Shock Wave Therapy; WMD: Weight Means Difference; IC: Intervall of confidence

3.3.2 Disabilità

Nella tabella 9 vengono riportati i risultati post trattamento relativi all'outcome disabilità, misurato con la scala ODI, dei 5 articoli analizzati nella metanalisi. I soggetti totali coinvolti sono pari a 206. La metanalisi mostra una diminuzione statisticamente significativa della disabilità nel gruppo trattato con ESWT rispetto al gruppo di controllo (SMD=-0.56; 95% CI=-1.08 to -0.04; P=0.04).

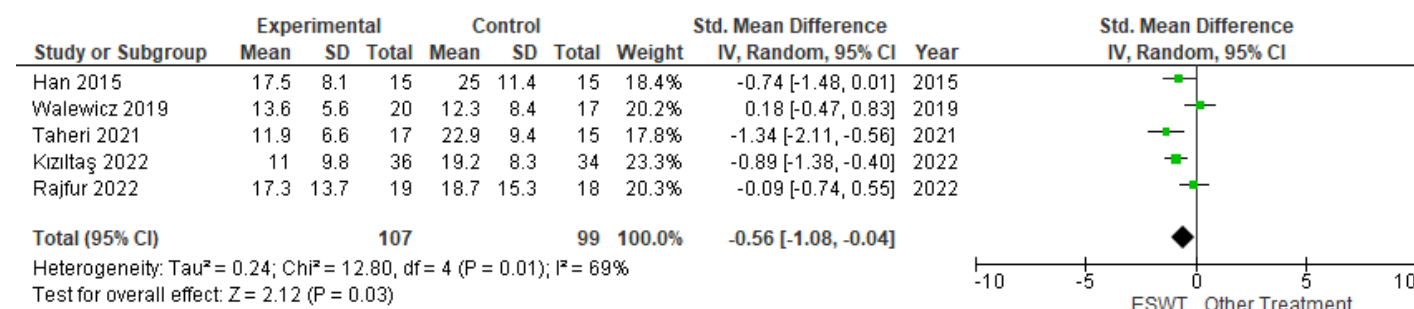


Tabella 9: risultati metanalisi sulla disabilità post trattamento. ESWT: Extracorporeal Shock Wave Therapy; WMD: Weight Means Difference; IC: Intervall of confidence

Nella tabella 10 vengono riportati i risultati della metanalisi sulla disabilità nel breve termine e nella tabella 11 i risultati della metanalisi sulla disabilità nel lungo termine. In tutti i casi non si raggiunge una rilevanza clinica (MCID=14pt).

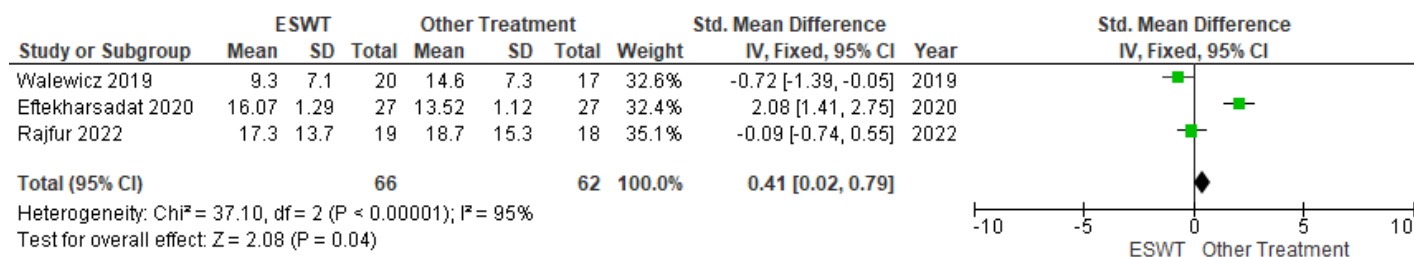


Tabella 10: risultati metanalisi sulla disabilità nel breve termine. ESWT: Extracorporeal Shock Wave Therapy; WMD: Weight Means Difference; IC: Intervall of confidence

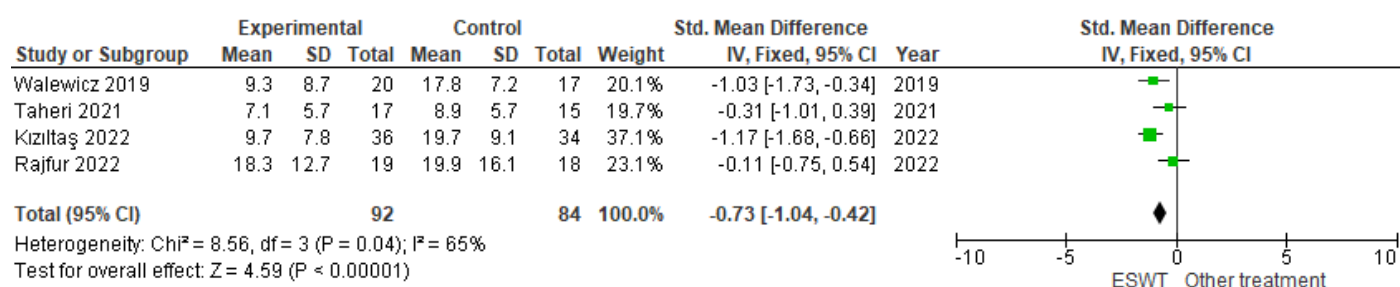


Tabella 11 risultati metanalisi sulla disabilità nel lungo termine. ESWT: Extracorporeal Shock Wave Therapy; WMD: Weight Means Difference; IC: Intervall of confidence

3.4 Sintesi dei Risultati

La sintesi dei risultati è stata elaborata a partire dalle linee guida Cochrane. Per la formulazione della tabella di sintesi (Tabella 12), redatta secondo il sistema GRADE, è stato utilizzato lo strumento GRADEproGTP. Dalla sintesi emerge che le metanalisi sul cambiamento del dolore a breve e a lungo termine hanno un livello di confidenza definibile “molto basso”, mentre la metanalisi che analizza il risultato post trattamento ha un livello di confidenza “basso”. Le principali cause che hanno portato a questo risultato sono l’elevato rischio di bias (si rimanda alla Tabella 5), il basso numero di studi coinvolti, l’eterogeneità presente tra i risultati dei diversi studi e gli ampi intervalli di confidenza, probabilmente causati dallo scarso numero di soggetti coinvolti negli RCT.

Certainty assessment							Sintesi dei risultati				
Ne degli studi	Disegno dello studio	Rischio di distorsione	Mancanza di riproducibilità dei risultati	Mancanza di generalizzabilità	Imprecisione	Ulteriori considerazioni	N° di pazienti		Effetto		Certo
							VAS	Placebo	Relativo (95% CI)	Assoluto (95% CI)	
PRE-POST											
7	studi randomizzati i	molto serio ^a	non importante	non importante	non importante	nessuno	167	160	-	mean 0.84 inferiore re (1.55 inferiore a 0.13 inferiore)	⊕⊕⊕⊕ Bassa
BREVE TERMINE											
4	studi randomizzati i	molto serio ^a	molto serio ^b	non importante	serio	nessuno	113	96	-	mean 0.35 inferiore re (2.91 inferiore a 2.22 maggiore)	⊕⊕⊕⊕ Molto bassa
LUNGO TERMINE											
5	studi randomizzati i	molto serio ^a	serio ^c	non importante	serio ^d	nessuno	139	128	-	mean 1.06 inferiore re (2.23 inferiore a 0.11 maggiore)	⊕⊕⊕⊕ Molto bassa

Tabella 12: Sintesi dei risultati relativa al dolore.

La sintesi delle evidenze che analizza la disabilità viene elaborata con il medesimo processo della sintesi sul dolore e rappresentata in tabelle 13.

Certainty assessment							Sintesi dei risultati					Importanza
№ degli studi	Disegno dello studio	Rischio di distorsione	Mancanza di riproducibilità dei risultati	Mancanza di generalizzabilità	Imprecisione	Ulteriori considerazioni	№ di pazienti		Effetto		Certo	
							ODI	Placebo	Relativo (95% CI)	Absoluto (95% CI)		
Post Treatment												
5	studi randomizzati	molto serio ^a	non importante	non importante	non importante	nessuno	107	99	-	SMD 0.56 inferiore (1.08 inferiore a 0.04 inferiore)	⊕⊕○○ Bassa	
breve termine												
3	studi randomizzati	molto serio ^a	molto serio ^b	non importante	serio ^b	nessuno	66	62	-	SMD 0.41 maggiore (0.02 maggiore a 0.79 maggiore)	⊕○○○ Molto bassa	
lungo termine												
4	studi randomizzati	molto serio ^a	non importante	non importante	non importante	nessuno	92	84	-	SMD 0.73 inferiore (1.04 inferiore a 0.42 inferiore)	⊕⊕○○ Bassa	

Tabella 13 Sintesi dei risultati relativa alla disabilità.

Dalla tabella 13 si evince come solamente per la metanalisi che indaga l’effetto nel breve termine si abbia un livello di confidenza “molto basso”, mentre nel post trattamento e nel lungo termine, il livello di confidenza è “basso”. La sintesi a breve termine ha una qualità minore a causa del ridotto numero di studi coinvolti e dell’elevata eterogeneità presente tra gli studi coinvolti.

4. DISCUSSIONE

4.1 Dichiarazione dei risultati principali

Evidenze di bassa qualità suggeriscono che le onde d'urto potrebbero essere una buona strategia per la riduzione del dolore post trattamento e nel lungo termine (follow-up maggiore di 2 mesi dall'ultima somministrazione terapeutica) nei soggetti affetti da lombalgia cronica (*cLBP-chronic Low back Pain*). Nel medio termine, invece, non sembrerebbe esserci una differenza statisticamente significativa a favore delle onde d'urto rispetto alle altre tipologie di trattamento (terapie fisiche, farmaci ed esercizio). In entrambi i casi, la differenza nella riduzione del dolore risulta essere clinicamente rilevante rispetto alla baseline, ma non rispetto ai risultati ottenuti dagli altri studi. Discorso simile vale per l'outcome disabilità, dove si riscontra una diminuzione statisticamente significativa della disabilità post trattamento e a lungo termine, ma senza raggiungere una significatività clinica rispetto agli altri trattamenti.

Alcune evidenze preliminari sembrerebbero mostrare una riduzione significativa del dolore alla scala VAS e della disabilità alla scala ODI nel breve, medio e lungo termine anche nei soggetti caratterizzati da pubalgia (*GR-Groin Pain*) e da dolore pelvico di natura muscoloscheletrica (*PGP-Pelvic Girdle Pain*). Nello specifico gli articoli esaminati che analizzano la popolazione con PGP si riferiscono a soggetti con dolore a livello sacroiliaco e coccigeo.

Considerando la bassa qualità degli studi presi in esame si ritiene necessaria l'analisi di ulteriori studi randomizzati e controllati (*RCTs-Randomized Controlled Trials*) per determinare l'effettiva efficacia delle onde d'urto nel cLBP. Per quello che riguarda la definizione dell'eventuale efficacia del ESWT (*Extracorporeal Shock Wave Therapy*) nel GP e nel PGP sono sicuramente necessari ulteriori studi a causa sia della scarsa qualità degli studi presenti, sia, soprattutto, del ridotto numero di RCT stessi.

4.2 Confronto con altri studi

In Letteratura è presente un'altra metanalisi di 10 RCT riguardante l'efficacia delle onde d'urto nel LBP (Yue et al., 2021). Tale ricerca, che contiene degli articoli inseriti anche nella presente metanalisi (Eftekhsadat et al., 2020; Guo et al., 2021; Taheri et al., 2021; Walewicz et al., 2019), conclude evidenziando l'efficacia delle ESWT rispetto alla normale pratica clinica, la quale include l'esecuzione di altre terapie fisiche (laserterapia e elettroterapia) e/o di esercizio terapeutico e/o di onde d'urto eseguite a intensità minima. L'efficacia si è osservata nel breve termine per l'outcome dolore e nel lungo termine per l'outcome disabilità.

Differentemente dalla presente metanalisi, non viene considerato l'effetto post-trattamento, ma si associa fa

rientrare nella valutazione a breve termine. Confrontando i risultati a breve termine della metanalisi di Yue et al. a quelli post trattamento le due metanalisi risultano essere molto simili; infatti, la differenza più rilevante stava nel fatto che nella presente metanalisi le onde d'urto sembravano essere una strategia meno valida delle altre nella riduzione del dolore nel breve termine. Tuttavia, questo risultato viene estratto solamente dalla valutazione di 3 articoli (contro i 10 di Yue et al.), uno dei quali (Eftekhsadat et al., 2020) fortemente in contrasto con i risultati di tutti gli altri. Il motivo per il quale questo articolo si discosti fortemente dagli altri studi potrebbe essere legato al fatto che sia l'unico che utilizzi come confronto un'azione a mano medica, ossia l'infiltrazione di cortisone, che potrebbe conferire un effetto molto più elevato nel breve termine rispetto alle altre tipologie di confronto (terapie fisiche ed esercizio terapeutico).

Per quello che concerne l'efficacia delle onde d'urto nel GP e nel PGP non sono a nostra conoscenza ulteriori RCT, oltre a quelli riportati, che analizzano tale tematica.

4.3 Implicazioni per clinici e ricercatori

Da un punto di vista clinico, le onde d'urto potrebbero rappresentare uno strumento utile per la riduzione del dolore e della disabilità nella lombalgia al pari di altre strategie terapeutiche, anche economicamente meno dispendiose. Tuttavia, le evidenze sono poche e di scarsa qualità, quindi sarebbero necessari ulteriori studi, di migliore qualità metodologica, per determinarne la reale efficacia. Per quello che concerne il trattamento della pubalgia e delle problematiche pelviche di natura muscoloscheletrica, invece, non si hanno sufficienti evidenze per raccomandarne l'utilizzo, però dai primi studi preliminari sembrerebbero avere un effetto migliore rispetto alla terapia "fasulla". Nel caso della pubalgia, però, probabilmente l'effetto maggiore sul dolore e sulla disabilità è stato dato dall'esecuzione di esercizio terapeutico a carico progressivo, come dimostrato da altri studi (Hölmich et al., 1999; Jansen et al., 2008; Serner et al., 2015), e le onde d'urto risultano essere solamente un buon coadiuvante.

4.4 Limitazioni

Le principali limitazioni sono la bassa grandezza campionaria dei singoli studi, l'assenza di cecità nella maggior parte degli studi analizzati e la presenza di gruppi di controllo non omogenei tra loro. I futuri studi dovrebbero coinvolgere una popolazione più ampia, avere una doppia cecità e omogenizzare i gruppi di controllo alla migliore pratica clinica.

5. CONCLUSIONE

La terapia con onde d'urto riduce significativamente dolore e disabilità nel post trattamento e nel lungo termine in seguito all'applicazione delle stesse per 4-6 settimane. Clinicamente la riduzione è comparabile a quella ottenute da altre metodiche di trattamento. Nel breve termine, invece, le onde d'urto non sembrerebbero essere migliori delle altre terapie. Tuttavia, sarebbero necessari ulteriori studi per definirne l'efficacia e raccomandarne l'utilizzo.

6. APPENDICE

6.1 Protocollo

Efficacia delle onde d'urto nella gestione dei disturbi lombo-pelvici: una revisione della Letteratura

Protocollo tesi:

Background

Le onde d'urto sono onde acustiche ad alta intensità che hanno un effetto biostimolante sui tessuti e che vengono largamente utilizzate in ambito fisioterapico. Il principale campo di applicazione è quello delle tendinopatie calcifiche e non sia dell'arto inferiore sia di quello superiore. Tale utilizzo è supportato da una consistente Letteratura scientifica, che ne attesta l'efficacia nella riduzione del dolore.

Recentemente, l'impiego di questa terapia fisica si sta estendendo sempre più alla gestione di altre problematiche muscoloscheletriche, come ad esempio la lombalgia e più in generale i disturbi lombo-pelvici.

Domanda di ricerca

“Le onde d'urto sono una terapia efficace nella gestione dei disturbi lombo-pelvici”

Lo scopo di questa revisione sistematica della Letteratura è quello fornire una sintesi delle attuali evidenze riguardo l'efficacia delle onde d'urto nella gestione dei disturbi lombo-pelvici in termini di riduzione del dolore e aumento della funzionalità.

Strategia di ricerca

La ricerca sarà effettuata tramite i seguenti database: PubMed, PEDro, Cochrane Database of Systematic Reviews.

Verrà svolta inoltre una ricerca esaminando la bibliografia delle revisioni incluse.

Si includono gli articoli pubblicati entro la data 15/03/2023.

Criteri di eleggibilità

Inclusione: saranno inclusi gli RCT e quasi-RCT con le seguenti caratteristiche:

- Popolazione: tra i 18 e i 75 anni con disturbi lombopelvici di natura muscoloscheletrica.
- Intervento: utilizzo delle onde d'urto per modificare la sintomatologia dolorosa e/o il livello di attività
- Controllo: trattamento attivo, passivo oppure nessun intervento
- Outcome: valutazione del dolore e della limitazione delle attività

Esclusione: saranno esclusi studi osservazionali (es. studi di coorte, caso controllo, *case series*, *single-case studies*); gli studi di cui non è stato possibile reperire il full-test; gli studi pubblicati in lingue diverse dalla lingua italiana e inglese. Si escludono gli studi che trattano disturbi lombopelvici di origine viscerale o nervosa e *groin pain hip-related* e *psoas-related*.

Criteri di Inclusione	Criteri di Esclusione
Popolazione tra i 18 e i 75 anni	Disordine lombo-pelvico di origine viscerale
Outcome dolore e/o funzione	Disturbo categorizzabile in <i>groin pain hip-related</i> e <i>psoas-related</i>
Studi in lingua italiana e/o inglese	Studi di cui non è reperibile il full test
Articoli pubblicati entro il 15/01/2023	Studi di coorte, caso controllo, <i>case series</i> e <i>single case</i>
Popolazione affetta da disturbi muscoloscheletrici NON infiammatori	Donne in stato di gravidanza

Estrazione dati

L'autore analizzerà i titoli e gli abstract degli studi trovati secondo i criteri di eleggibilità e riporterà le motivazioni in caso di esclusione.

Verranno estratti i seguenti dati: titolo, anno di pubblicazione, primo autore, popolazione analizzata, criteri di inclusione ed esclusione, dosaggio e modalità applicative delle onde d'urto nel gruppo di interesse, modalità applicative del trattamento nel gruppo di controllo e outcome.

Fondi e sponsorizzazioni

La revisione non è finanziata né sponsorizzata

Critical appraisal

Un revisore svolgerà la valutazione degli RCT tramite ROB 2

Sintesi dei dati

I risultati quantitativi e qualitativi emersi saranno sintetizzati in modo quantitativo e saranno raggruppati nelle seguenti categorie

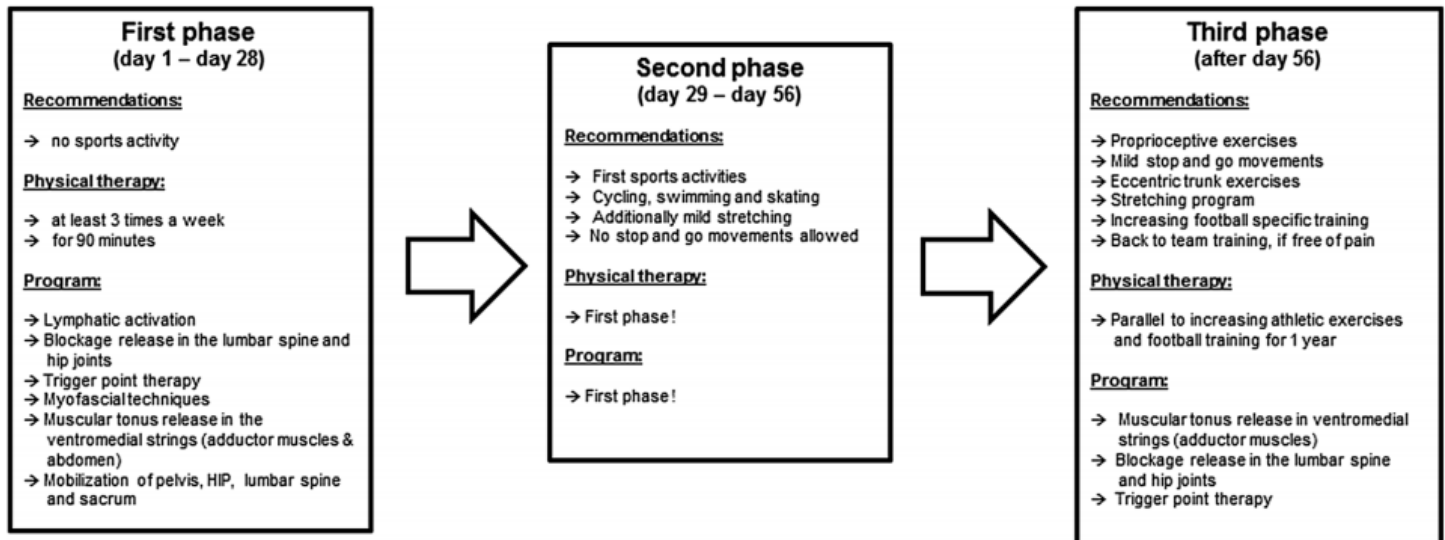
- Lombalgia cronica
- Lombalgia acuta
- Groin pain
- Pelvic girdle pain

Stringa di ricerca (Medline)

("shock"[MeSH Terms] OR "shock"[All Fields] OR "shocked"[All Fields] OR "shocking"[All Fields] OR "shocks"[All Fields]) AND "wave"[All Fields] AND (((("sacroiliac"[All Fields] OR "sacroiliacal"[All Fields] OR "sacroiliacs"[All Fields]) AND ("pain"[MeSH Terms] OR "pain"[All Fields])) OR "coccydynia"[All Fields] OR ((("groin"[MeSH Terms] OR "groin"[All Fields] OR "groins"[All Fields]) AND ("pain"[MeSH Terms] OR "pain"[All Fields])) OR ((("pubic bone"[MeSH Terms] OR ("pubic"[All Fields] AND "bone"[All Fields]) OR "pubic bone"[All Fields] OR "pubic"[All Fields]) AND ("pain"[MeSH Terms] OR "pain"[All Fields])) OR ("low back pain"[MeSH Terms] OR ("low"[All Fields] AND "back"[All Fields] AND "pain"[All Fields]) OR "low back pain"[All Fields]) OR ("pelvic pain"[MeSH Terms] OR ("pelvic"[All Fields] AND "pain"[All Fields]) OR "pelvic pain"[All Fields]))

La stesura del protocollo è stata redatta facendo riferimento al PRISMA State-ment e ad un protocollo specifico per le revisioni sulle Onde d’urto (Wei et al., 2017).

6.2 Protocollo di Esercizio Groin Pain

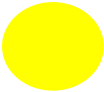


<u>General recommendations for football player:</u>		
<u>During therapy:</u> → No machine-made exercises for muscle training at any time → Anti-phlogistic medication allowed → In presence of pain: stop activity for 1 day, reduced intensity for 2 days, go back to former intensity after day 4	<u>After return to play:</u> → Stretching program during the whole season → Frequent back muscle and HIP abduction exercises → Individualized regeneration after physical high impact during the season	<u>Perspectives:</u> → Particularly players with increase of football skill abdominal level in a short time need individualized step-for-step increase of physical activity in the begin of the season → No additional machine-made training without the team coach's knowledge (Training plan)

6.3 ROB 2

Per la legenda della seguente tabella, si fa riferimento al capitolo [2.6 di Materiali e Metodi](#).

EFTEKHARSADAT

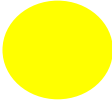
1*		2*		3*		4*		5*		Complessivo
1a.1	NI	2.1a	✓	3.1a	✓	4.1	✗	5.1	✓	
1a.2	NI	2.1b	✓	3.1b	✓	4.2	✗	5.2	✗	
1a.3	✗	2.2	✓	3.2	/	4.3a	✓	5,3	✗	
1b.1	✓	2.3	NI	3.3	/	4.3b	✓			
1b.2	/	2.4	NI	3.4	/	4.4	✗			
1b.3	✗	2.5	NI			4.5	✗			
		2.6	✓							
		2.7	/							
		2.1	✓							
		2.2	✓							
		2.3	✓							
		2.4	✗							
		2.5	✗							
		2.6	✓							
										

TAHERI

1a.1	NI	2.1a	✓	3.1a	✓	4.1	✗	5.1	NI
1a.2	✓	2.1b	✓	3.1b	✓	4.2	✗	5.2	NI
1a.3	✗	2.2	✓	3.2	/	4.3a	✓	5,3	NI
1b.1	✓	2.3	✗	3.3	/	4.3b	✓		
1b.2	/	2.4	✗	3.4	/	4.4	✗		
1b.3	✗	2.5	✓			4.5	✗		
		2.6	✓						
		2.7	/						
		2.1	✓						
		2.2	✓						
		2.3	NI						
		2.4	✗						
		2.5	✓						
		2.6	✓						

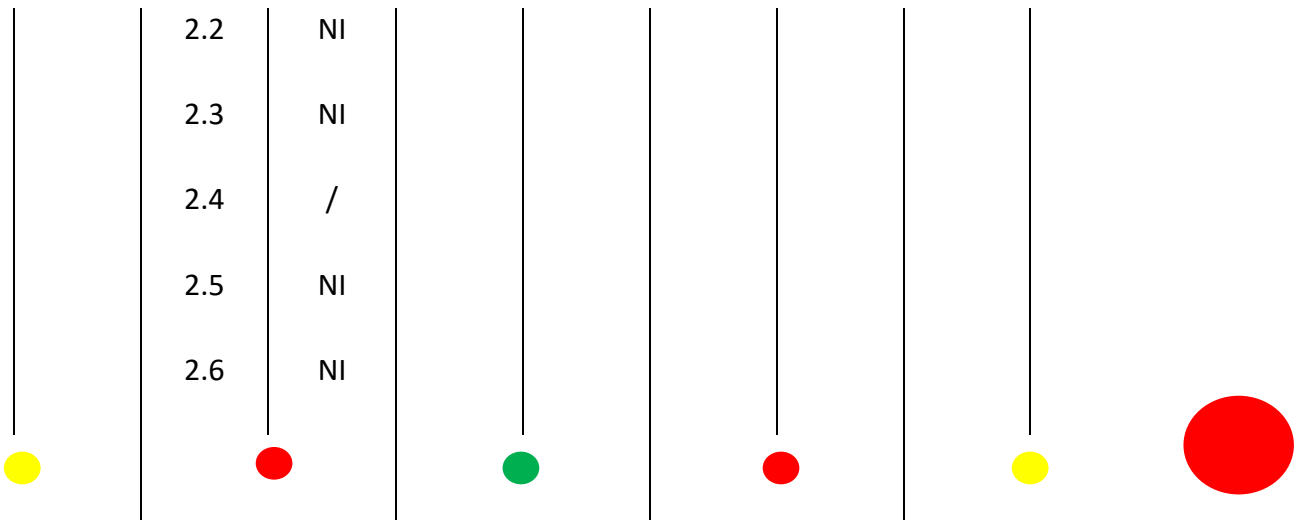
GUO

1a.1	NI	2.1a	✓	3.1a	✓	4.1	✗	5.1	✓
1a.2	✓	2.1b	✓	3.1b	✓	4.2	✗	5.2	✗

1a.3	✗	2.2	✓	3.2	/	4.3a	✗	5,3	✗
1b.1	✓	2.3	✗	3.3	/	4.3b	/		
1b.2	/	2.4	✗	3.4	/	4.4	/		
1b.3	✗	2.5	/			4.5	/		
		2.6	✓						
		2.7	/						
		2.1	✓						
		2.2	✓						
		2.3	NI						
		2.4	✗						
		2.5	✓						
		2.6	✓						
									

WALZEWICZ

1a.1	✓	2.1a	✓	3.1a	✓	4.1	✗	5.1	NI
1a.2	✓	2.1b	✓	3.1b	✓	4.2	✗	5.2	NI
1a.3	✗	2.2	✓	3.2	/	4.3a	✓	5,3	NI
1b.1	✓	2.3	NI	3.3	/	4.3b	✓		
1b.2	/	2.4	/	3.4	/	4.4	✗		



KIZILTAS

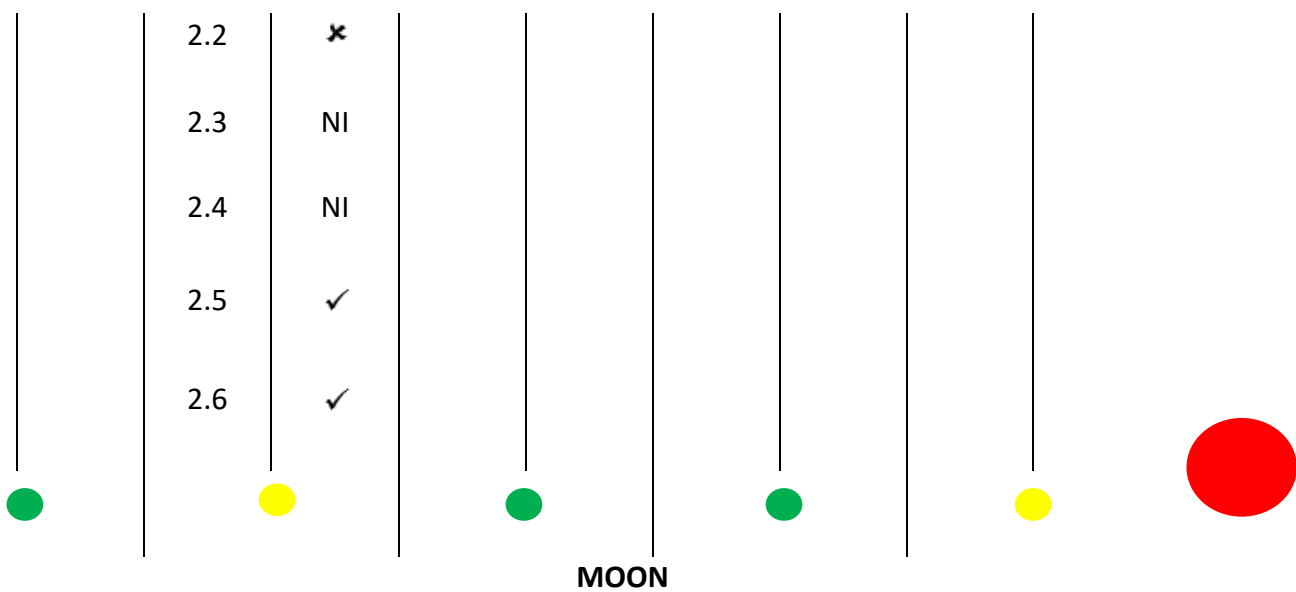
1a.1	NI	2.1a	✓	3.1a	✓	4.1	✗	5.1	NI
1a.2	✓	2.1b	✓	3.1b	✗	4.2	✗	5.2	NI
1a.3	✗	2.2	✓	3.2	✗	4.3a	✓	5,3	NI
1b.1	✓	2.3	NI	3.3	✓	4.3b	✓		
1b.2	/	2.4	NI	3.4	✓	4.4	✗		
1b.3	✗	2.5	NI			4.5	✗		
		2.6	NI						
		2.7	NI						
		2.1	✓						
		2.2	✓						
		2.3	NI						
		2.4	NI						
		2.5	✓						



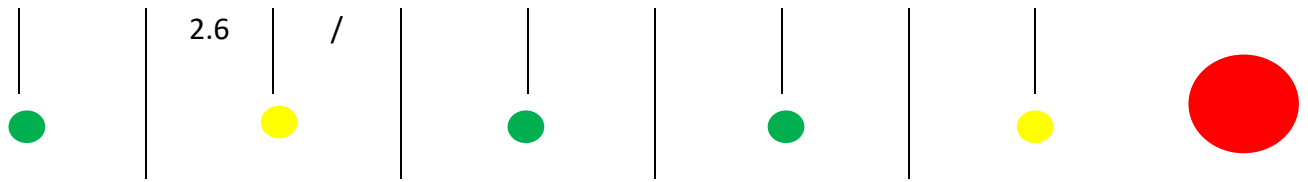
1a.2	NI	2.1b	NI	3.1b	✓	4.2	✗	5.2	NI
1a.3	✓	2.2	NI	3.2	/	4.3a	NI	5,3	NI
1b.1	✓	2.3	NI	3.3	/	4.3b	NI		
1b.2	/	2.4	NI	3.4	/	4.4	NI		
1b.3	✗	2.5	NI			4.5	✗		
		2.6	✓						
		2.7	/						
		2.1	✓						
		2.2	✓						
		2.3	NI						
		2.4	NI						
		2.5	NI						
		2.6	✓						

RAJFUR

1a.1	NI	2.1a	✗	3.1a	✓	4.1	✗	5.1	NI
1a.2	✓	2.1b	✗	3.1b	✓	4.2	✗	5.2	NI
1a.3	✗	2.2	✗	3.2	/	4.3a	✗	5,3	NI
1b.1	✓	2.3	/	3.3	/	4.3b	/		
1b.2	/	2.4	/	3.4	/	4.4	/		



1a.1	NI	2.1a	✓	3.1a	✓	4.1	✗	5.1	NI
1a.2	✓	2.1b	✗	3.1b	✓	4.2	✗	5.2	NI
1a.3	✓	2.2	✗	3.2	/	4.3a	✗	5,3	NI
1b.1	✗	2.3	NI	3.3	/	4.3b	/		
1b.2	/	2.4	/	3.4	/	4.4	/		
1b.3	✗	2.5	/			4.5	/		
		2.6	✓						
		2.7	/						
		2.1	✓						
		2.2	✗						
		2.3	NI						
		2.4	✗						
		2.5	✗						



LIN

1a.1	NI	2.1a	✓	3.1a	✓	4.1	✗	5.1	NI
1a.2	✓	2.1b	✓	3.1b	✓	4.2	✗	5.2	NI
1a.3	✓	2.2	✗	3.2	/	4.3a	✗	5,3	NI
1b.1	✗	2.3	N	3.3	/	4.3b	✗		
1b.2	/	2.4	✗	3.4	/	4.4	✗		
1b.3	✗	2.5	✓			4.5	✗		
		2.6	✓						
		2.7	/						
		2.1	✓						
		2.2	✗						
		2.3	NI						
		2.4	✗						
		2.5	✗						
		2.6	/						

1*=risk of bias relativo al processo di randomizzazione e al reclutamento dei partecipanti; 2*=risk of bias relativo alle deviazioni rispetto all'intervento descritto nel protocollo; 3*= risk of bias relativo ai dati mancanti; 4*= risk of bias relativo alla misurazione dell'outcome; 5*= risk of bias relativo alla selezione dei dati riportati.

7. BIBLIOGRAFIA

- Auersperg, V., & Trieb, K. (2020). Extracorporeal shock wave therapy: an update. *EFORT Open Reviews*, 5(10), 584–592. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.5.190067>
- Auge, B. K., & Preminger, G. M. (2002). Update on shock wave lithotripsy technology. *Current Opinion in Urology*, 12(4), 287–290. <https://doi.org/10.1097/00042307-200207000-00005>
- Bisciotti, G. N., Volpi, P., Zini, R., Auci, A., Aprato, A., Belli, A., Bellistri, G., Benelli, P., Bona, S., Bonaiuti, D., Carimati, G., Canata, G. L., Cassaghi, G., Cerulli, S., Delle Rose, G., Di Benedetto, P., Di Marzo, F., Di Pietto, F., Felicioni, L., ... Vuckovic, Z. (2016). Groin pain syndrome Italian consensus conference on terminology, clinical evaluation and imaging assessment in groin pain in athlete. *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*, 2(1). <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2016-000142>
- Chaussy, C., Schmiedt, E., Jocham, D., Brendel, W., Forssmann, B., & Walther, V. (1982). First clinical experience with extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves. *Journal of Urology*, 127(3), 417–420. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)53841-0](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)53841-0)
- Chen, S., Chen, M., Wu, X., Lin, S., Tao, C., Cao, H., Shao, Z., & Xiao, G. (2022). Global, regional and national burden of low back pain 1990–2019: A systematic analysis of the Global Burden of Disease study 2019. *Journal of Orthopaedic Translation*, 32(July), 49–58. <https://doi.org/10.1016/j.jot.2021.07.005>
- Eftekharsadat, B., Fasaie, N., Golalizadeh, D., Babaei-ghazani, A., Jahanjou, F., Eslampoor, Y., & Dolatkhan, N. (2020). *Comparison of efficacy of corticosteroid injection versus extracorporeal shock wave therapy on inferior trigger points in the quadratus lumborum muscle : a randomized clinical trial*. 3, 1–11.
- Glare, P., Overton, S., & Aubrey, K. (2020). Transition from acute to chronic pain: where cells, systems and society meet. *Pain Management*, 10(6), 421–436. <https://doi.org/10.2217/pmt-2019-0039>
- Gonen Aydin, C., Orselik, A., Gok, M. C., & Akman, Y. E. (2020). The Efficacy of Extracorporeal Shock Wave Therapy for Chronic Coccydynia. *Medical Principles and Practice*, 29(5), 444–450. <https://doi.org/10.1159/000505835>
- Guo, X., Li, L., Yan, Z., Li, Y., Peng, Z., Yang, Y., Zhang, Y., & Schmitz, C. (2021). Efficacy and safety of treating chronic nonspecific low back pain with radial extracorporeal shock wave therapy (rESWT), rESWT combined with celecoxib and eperisone (C + E) or C + E alone : a prospective , randomized trial. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 1–14. <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02848-x>

- H, H., L, D., L, S., & J, C. (2015). *The effects of extracorporeal shock wave therapy on pain , disability , and depression of chronic low back pain patients*. 1–3.
- Haghighat, S., & Mashayekhi Asl, M. (2016). Effects of extracorporeal shockwave therapy on pain in patients with chronic refractory coccydynia: A quasi-experimental study. *Anesthesiology and Pain Medicine*, 6(4), 1–5. <https://doi.org/10.5812/aapm.37428>
- Hölmich, P., Uhrskou, P., Ulnits, L., Kanstrup, I. L., Bachmann Nielsen, M., Bjerg, A. M., & Krogsgaard, K. (1999). Effectiveness of active physical training as treatment for long-standing adductor-related groin pain in athletes: Randomised trial. *Lancet*, 353(9151), 439–443. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(98\)03340-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(98)03340-6)
- Huisstede, B. M. A., Gebremariam, L., van der Sande, R., Hay, E. M., & Koes, B. W. (2011). Evidence for effectiveness of Extracorporeal Shock-Wave Therapy (ESWT) to treat calcific and non-calcific rotator cuff tendinosis - A systematic review. *Manual Therapy*, 16(5), 419–433. <https://doi.org/10.1016/j.math.2011.02.005>
- Jansen, J. A. C. G., Mens, J. M. A., Backx, F. J. G., Kolfshoten, N., & Stam, H. J. (2008). Treatment of longstanding groin pain in athletes: A systematic review: Review. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 18(3), 263–274. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2008.00790.x>
- Kızıltaş, Ö., Okçu, M., Tuncay, F., & Koçak, F. A. (2022). *Comparison of the effectiveness of conventional physical therapy and extracorporeal shock wave therapy on pain , disability , functional status , and depression in patients with chronic low back pain*. <https://doi.org/10.5606/tftrd.2022.8905>
- Kong, L., Tian, X., & Yao, X. (2020). *Effects of extracorporeal shock wave therapy on chronic low back pain and quality of life*. XXIX(February 2017), 883–887. <https://doi.org/10.24205/03276716.2020.896>
- L, S., L, D., & P, J. (2014). *Effects of Extracorporeal Shockwave Therapy on Patients with Chronic Low Back Pain and Their Dynamic Balance Ability*.
- Lin, S. F., Chen, Y. J., Tu, H. P., Lee, C. L., Hsieh, C. L., Wu, W. L., & Chen, C. H. (2015). The effects of extracorporeal shock wave therapy in patients with coccydynia: A randomized controlled trial. *PLoS ONE*, 10(11), 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0142475>
- Mani-Babu, S., Morrissey, D., Waugh, C., Screen, H., & Barton, C. (2015). The effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in lower limb tendinopathy: A systematic review. *American Journal of Sports*

Medicine, 43(3), 752–761. <https://doi.org/10.1177/0363546514531911>

- Marwan, Y., Dahrab, B., Esmaeel, A., Ibrahim, S. A., & Al-Failakawi, J. (2017). Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of coccydynia: a series of 23 cases. *European Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology*, 27(5), 591–598. <https://doi.org/10.1007/s00590-016-1896-2>
- Meucci, R. D., Fassa, A. G., & Xavier Faria, N. M. (2015). Prevalence of chronic low back pain: Systematic review. *Revista de Saude Publica*, 49, 1–10. <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049005874>
- Moon, Y. E., Seok, H., Kim, S. H., Lee, S. Y., & Yeo, J. H. (2017). Extracorporeal shock wave therapy for sacroiliac joint pain: A prospective, randomized, sham-controlled short-term trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 30(4), 779–784. <https://doi.org/10.3233/BMR-150405>
- Prantl, M. S. L., Zellner, O. L. J., & Zeman, P. A. F. (2017). Non-surgical treatment of pubic overload and groin pain in amateur football players : a prospective double-blinded randomised controlled study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 0(0), 0. <https://doi.org/10.1007/s00167-017-4423-z>
- Rajfur, J., & Walewicz, K. (2022). *Efficacy of Focused Extracorporeal Shock Wave Therapy in Chronic Low Back Pain : A Prospective Randomized 3-Month Follow-Up Study*. 1–10. <https://doi.org/10.12659/MSM.936614>
- Serner, A., Van Eijck, C. H., Beumer, B. R., Hölmich, P., Weir, A., & DeVos, R. J. (2015). Study quality on groin injury management remains low: A systematic review on treatment of groin pain in athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 49(12), 813. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094256>
- Szadek, K. M., van der Wurff, P., van Tulder, M. W., Zuurmond, W. W., & Perez, R. S. G. M. (2009). Diagnostic Validity of Criteria for Sacroiliac Joint Pain: A Systematic Review. *Journal of Pain*, 10(4), 354–368. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2008.09.014>
- Taheri, P., Khosrawi, S., & Ramezani, M. (2021). Extracorporeal Shock Wave Therapy Combined With Oral Medication and Exercise for Chronic Low Back Pain : A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 102(7), 1294–1299. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.12.008>
- Vleeming, A., Albert, H. B., Östgaard, H. C., Sturesson, B., & Stuge, B. (2008). European guidelines for the diagnosis and treatment of pelvic girdle pain. *European Spine Journal*, 17(6), 794–819. <https://doi.org/10.1007/s00586-008-0602-4>
- Walewicz, K., Taradaj, J., & Rajfur, K. (2019). *The Effectiveness Of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy In*

Patients With Chronic Low Back Pain : A Prospective , Randomized , Single-Blinded Pilot Study. 1859–1869.

Wei, W., Tang, H., Li, Y., & Wang, T. (2017). *Effectiveness of extracorporeal shock wave for low back pain.* 1–4.

Weir, A., Brukner, P., Delahunt, E., Ekstrand, J., Griffin, D., Khan, K. M., Lovell, G., Meyers, W. C., Muschaweck, U., Orchard, J., Paajanen, H., Philippon, M., Reboul, G., Robinson, P., Schache, A. G., Schilders, E., Serner, A., Silvers, H., Thorborg, K., ... Hölmich, P. (2015). Doha agreement meeting on terminology and definitions in groin pain in athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 49(12), 768–774.
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094869>

Werner, J., Häggglund, M., Ekstrand, J., & Waldén, M. (2019). Hip and groin time-loss injuries decreased slightly but injury burden remained constant in men's professional football: the 15-year prospective UEFA Elite Club Injury Study. *British Journal of Sports Medicine*, 53(9), 539–546. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097796>

Yue, L., Sun, M. S., Chen, H., Mu, G. Z., & Sun, H. L. (2021). Extracorporeal Shockwave Therapy for Treating Chronic Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *BioMed Research International*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/5937250>