



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

“La prognosi nelle lesioni muscolari Hamstring: è meglio affidarsi alla valutazione clinica o alle bioimmagini?”

Candidati:

Dott. FT Matteo Roveri

Dott.ssa FT Sara Torricelli

Relatore:

Dott. FT OMPT Marco Curotti

DEDICA

E

FRASE

(da inserire nella copia rilegata)

INDICE

1) ABSTRACT.....	PAG 1
2) INTRODUZIONE	PAG 2
Valutare una lesione muscolare	
✓ Valutazione Clinica.....	PAG 5
✓ Valutazione Radiologica.....	PAG 6
Obiettivo della Ricerca.....	PAG 7
3) MATERIALI e METODI.....	PAG 8
✓ Sezione 1: Valutazione Clinica.....	PAG 8
✓ Sezione 2: Valutazione Radiologica.....	PAG 13
✓ Critical Appraisal.....	PAG 17
4) RISULTATI	PAG 19
✓ Sezione 1: Valutazione Clinica.....	PAG 19
✓ Sezione 2: Valutazione Radiologica.....	PAG 28
5) DISCUSSIONI.....	PAG 38
✓ Sezione 1: Valutazione Clinica.....	PAG 38
✓ Sezione 2: Valutazione Radiologica.....	PAG 42
✓ Riflessioni.....	PAG 47
✓ Limiti dello Studio.....	PAG 48
6) CONCLUSIONI.....	PAG 50
7) BIBLIOGRAFIA.....	PAG 51
8) ALLEGATI.....	PAG 54
9) RINGRAZIAMENTI.....	PAG 69

ABSTRACT (A cura di Sara e Matteo)

Background: Il recupero dell'atleta colpito da lesione muscolare agli Hamstring rappresenta un obiettivo riabilitativo primario per i professionisti sanitari poiché comporta una sospensione dell'attività sportiva ed un incremento del rischio di recidive. Gli infortuni muscolari, in generale, rappresentano il problema maggiore negli sportivi professionisti e non, inoltre causano il 20%-37% del time-loss durante la stagione. Gli hamstring rappresentano il gruppo muscolare dell'arto inferiore a maggior rischio di infortunio, probabilmente a causa della loro conformazione anatomica e della loro tipologia di attività.

Obiettivi: Lo scopo della ricerca è quello di analizzare, attraverso una revisione sistematica della letteratura, il valore prognostico della valutazione clinica e radiologica tramite RMN nelle lesioni muscolari Hamstring in atleti professionisti e non.

Inoltre, i risultati ottenuti in entrambe le ricerche verranno discussi congiuntamente allo scopo di identificare quale tra le due modalità di valutazione possa essere più utile ed affidabile nell'elaborazione di una prognosi adeguata.

Materiali e metodi: La ricerca è stata effettuata utilizzando i motori di ricerca MedLine, PEDro e Cochrane. Sono stati inclusi RCT, studi prospettici di coorte e Systematic Review in lingua inglese o italiana, pubblicati negli ultimi 20 anni su pazienti atleti professionisti e non, di età compresa tra i 18 e i 50 anni e praticanti qualsiasi sport che hanno subito lesione indiretta degli Hamstring.

Lo studio è stato condotto da due revisori indipendenti che hanno selezionato gli articoli in base al titolo ed abstract prima e alla lettura dei full-text poi.

Risultati: Dal processo di selezione degli articoli sono stati inclusi 3 studi osservazionali riguardanti la valutazione clinica delle lesioni agli Hamstring e 7 studi (6 osservazionali ed una Systematic Review) relativi alla valutazione radiologica tramite risonanza magnetica. Tutti riportavano come outcome primario il Time to Return to Play. La valutazione della qualità metodologica ha riportato buoni valori nei risultati ottenuti relativi al reporting degli articoli.

Conclusioni: i risultati della ricerca forniscono maggiori evidenze a sostegno del valor prognostico della valutazione clinica nel predire il Time to Return to Play rispetto alla valutazione radiologica.

INTRODUZIONE (A cura di Sara e Matteo)

Una delle tematiche più affascinanti nel settore sportivo della riabilitazione è senz'altro il mondo delle *Muscle Injuries*. Sempre più studiosi, infatti, si interessano a questo argomento in quanto rappresenta una delle cause più frequenti di assenza dall'attività sportiva [1, 2]. In particolare, negli sport che includono scatti, salti e calci, l'infortunio muscolare più ricorrente è la lesione degli Hamstring [3-5].

Questo gruppo muscolare è formato dal Bicipite Femorale (capo lungo e capo breve), dal Semitendinoso e dal Semimembranoso [6]. Tutti, tranne il capo corto del Bicipite Femorale, originano dalla tuberosità ischiatica attraverso un tendine unico [6]. Essi si separano distalmente all'ischio dopo circa 5-10 cm, con il semimembranoso ad essere il primo a distanziarsi dagli altri due [6]. Le fibre muscolari del bicipite femorale sono visibili 6 cm distalmente alla tuberosità ischiatica e la giunzione mio-tendinea prossimale rappresenta approssimativamente il 60% dell'intera lunghezza del muscolo [6]. Il capo lungo del bicipite femorale si inserisce sulla testa del perone e nella porzione laterale della tibia, il semimembranoso ha inserzioni multiple all'angolo postero-mediale del ginocchio ed il semitendinoso si inserisce sulla faccia mediale della tibia andando a costituire la zampa d'oca insieme ai muscoli sartorio e gracile [6].

Tutti e tre sono innervati dal ramo tibiale del nervo sciatico mentre il capo breve del bicipite femorale è innervato dal ramo peroneale [6]. Inoltre, esso estende, adduce e ruota medialmente il femore rispetto al bacino [6].

Il semitendinoso agisce come flessore e rotatore mediale della tibia rispetto al ginocchio e partecipa anch'esso a garantire stabilità all'articolazione (specialmente in latero-laterale) [6].

Infine, il capo breve del bicipite femorale agisce come flessore del ginocchio mentre il capo lungo agisce come estensore del femore sull'anca [6].

Il recupero dell'atleta colpito da lesione muscolare agli Hamstring rappresenta un obiettivo riabilitativo primario per i professionisti sanitari poiché comporta una sospensione dell'attività sportiva ed un incremento del rischio di recidive [7].

Una lesione muscolare viene definita come un allungamento eccessivo che comporta un danno alle fibre muscolari e la perdita di integrità delle strutture vascolari e connettive del tessuto circostante[8, 9]. Il giocatore è, di conseguenza, incapace di partecipare all'allenamento o alla gara[1].

Gli infortuni muscolari, in generale, rappresentano il problema maggiore nei giocatori di calcio professionisti e dilettanti e causano il 20%-37% del time-loss durante la stagione[1]. Almeno un terzo di tutti gli infortuni nei professionisti sono di natura muscolare e di questi, ben il 37% colpiscono la regione degli hamstring [1].

Una recente revisione della letteratura indica come queste lesioni riportino il maggior tasso di recidiva in ambito sportivo con un range che va dal 12% al 31% in base alla tipologia di attività praticata [7].

Inoltre, studi evidenziano come i tassi di infortuni e di recidiva siano rimasti sostanzialmente invariati negli ultimi 28 anni [10].

Gli hamstring rappresentano dunque il gruppo muscolare dell'arto inferiore a maggior rischio di lesione, probabilmente a causa della loro conformazione anatomica e della loro tipologia di attività [11]. Per tali motivi, in letteratura sono i muscoli più studiati nell'ambito delle *muscle injury*.

Ultimamente la letteratura scientifica ha posto molta attenzione sulla valutazione dei fattori di rischio di questi infortuni. Essi possono essere suddivisi in intrinseci ed estrinseci [12]. I primi includono una età avanzata[13-15], l'etnia[16] ed una ridotta flessibilità [14] e forza muscolare [4]. Altri potenziali fattori di rischio intrinseci includono inoltre il sesso [17] , un ridotto angolo del peak torque¹[18] e un disequilibrio nel rapporto di forza tra muscoli agonisti ed antagonisti [19].

I fattori di rischio estrinseci associati ad una maggior probabilità di infortunio includono invece la fatica [20], la mancanza di un riscaldamento adeguato [21] ed una scarsa preparazione atletica [22].

Tuttavia, la ricerca suggerisce come il più importante fattore di rischio di lesione agli hamstring sia la presenza di precedenti lesioni muscolari nella storia clinica del paziente [16].

¹ Il termine "peak torque" indica l'angolo articolare nel quale viene prodotta la massima forza muscolare

Per quanto riguarda la meccanica lesionale, le lesioni possono essere classificate come “dirette” quando il muscolo subisce un trauma e l’energia è tale da lesionare le fibre di cui è composto oppure come “indirette” quando invece il muscolo subisce una rapida variazione della contrazione muscolare nel passaggio da concentrica ad eccentrica [23].

Per quanto concerne la localizzazione, il mondo scientifico sembra concordare sul fatto che la giunzione mio-tendinea del bicipite femorale sia la sede più comune di infortunio [7, 24].

Riguardo la classificazione delle lesioni muscolari invece, ad oggi non ne esiste ancora una unicamente condivisa [25, 26]. Infatti, più modelli di classificazione sono stati proposti nel corso degli anni ma pochi di questi hanno avuto un processo di validazione che affermasse una loro utilità sia dal punto di vista prognostico che riabilitativo [25, 26]. Per questo motivo vi è una importante disomogeneità nella scelta della classificazione da utilizzare nella pratica clinica e nella ricerca scientifica impedendo così una chiara ed univoca trattazione dell’argomento.

La presentazione clinica delle lesioni indirette, di cui ci occuperemo in questa tesi, è molto variabile in quanto dipendente dal meccanismo lesivo, ovvero Stretching-type Vs Sprinting-type [27], e può essere caratterizzata dalla comparsa immediata di dolore acuto nella regione posteriore della coscia, impotenza funzionale e conseguente debolezza [28]. A distanza di qualche ora può comparire inoltre un ematoma più o meno ampio in base alla gravità della lesione [28].

Le lesioni “Sprinting-type” sono quelle che avvengono durante la corsa ad alta velocità e causano generalmente maggior impairments funzionali [27]. I loro tempi di recupero sono però generalmente più brevi rispetto a quelle “Stretching-Type” [27].

Al contrario, le lesioni “Stretching-type” sono causate da un eccessivo allungamento della componente muscolare e causano generalmente minor impairments funzionali, a parità di danno, rispetto a quelle “Sprinting-type” [27].

Purtroppo però, dal punto di vista prognostico, queste richiedono tempi di recupero tendenzialmente più lunghi ed una maggior attenzione durante il trattamento riabilitativo [27].

VALUTARE UNA LESIONE MUSCOLARE

Nel mondo sportivo e non, risulta fondamentale saper effettuare una buona valutazione delle lesioni muscolari al fine di stabilire sia la gravità dell'infortunio sia un piano di trattamento ottimale.

La valutazione degli atleti che riportano una Hamstring Injury si basa su una combinazione di test clinici e radiologici quali palpazione dell'area infortunata, test di forza muscolare, "test speciali di provocazione del sintomo" e risonanza magnetica (RMN) [29, 30].

In letteratura, la valutazione tramite RMN degli infortuni negli atleti viene considerata il Reference Standard per la diagnosi di lesione agli hamstring [31].

Tuttavia, la RMN è poco accessibile a causa degli elevati costi di utilizzo e del numero elevato di infortuni muscolari che possono capitare durante una stagione sportiva. Per questo motivo è necessario introdurre test clinici con buone proprietà psicometriche da utilizzare durante la valutazione dell'atleta per effettuare una diagnosi accurata [32].

VALUTAZIONE CLINICA (A cura di Matteo)

La valutazione clinica di una lesione agli Hamstring è composta da 5 fasi: Ispezione, Palpazione, Valutazione del ROM passivo, Valutazione della forza muscolare e test speciali di provocazione dei sintomi [6].

La prima fase, ovvero l'ispezione, prevede l'osservazione della cute e dello schema del passo[6]. Nella prima, ricerchiamo segni di ematomi e/o ecchimosi riconducibili ad uno stravasamento ematico da lesione dei capillari sanguigni presenti all'interno delle fibre muscolari, nella seconda ricerchiamo pattern disfunzionali legati ad un evitamento da parte del paziente di movimenti accoppiati di flessione d'anca ed estensione del ginocchio che risultano provocativi per questo gruppo muscolare [6].

La seconda fase, la palpazione, prevede una gentile valutazione tattile della consistenza dei tessuti e della eventuale comparsa di dolore riferito dal paziente[6]. In caso di lesione massiva del ventre muscolare, il fisioterapista può riscontrare la presenza di un avvallamento più o meno importante in base alla sua estensione [6].

La terza fase prevede la valutazione del ROM passivo di anca e di ginocchio[6]. Il fisioterapista chiede al paziente di posizionarsi supino sul lettino e porta l'anca dell'arto da esaminare in posizione di flessione a 90° con ginocchio anch'esso flesso a 90°[6].

Da qui inizia ad estendere passivamente il ginocchio fino alla comparsa di dolore e/o stiffness e valuta il risultato ottenuto in termini di angoli articolari comparandolo con l'arto controlaterale dove deve essere eseguita la stessa tecnica valutativa[6].

La quarta fase prevede la valutazione della forza muscolare [6]. Il paziente è posizionato prono sul lettino ed il fisioterapista applica una resistenza alla flessione del ginocchio con quest'ultimo a 90° di flessione in modo tale da riscontrare eventuale deficit funzionale associato o meno alla comparsa di dolore nell'area di probabile lesione[6]. Successivamente, per ricreare il carico eccentrico ed aumentare lo stress sugli hamstring, viene richiesta una contrazione eccentrica di questo gruppo muscolare tra i 90° ed i 30° di flessione ricercando gli stessi outcomes (dolore e/o impotenza funzionale) della contrazione isometrica testata precedentemente[6]. Per inciso, entrambe le tipologie di contrazione devono essere effettuate e richieste bilateralmente.

Infine, la quinta ed ultima fase consiste nella somministrazione al paziente di alcuni test studiati e valutati per andare a stressare maggiormente il gruppo muscolare degli hamstring creando così, in caso di lesione, dei sintomi chiari e riferiti dal paziente[6].

Questi test sono il Puranen-Orava test [6], il Bent-knee stretch test[6], il Modified bent-knee stretch test [6], l'Askling H test [33], il Toe-Off shoes [34] ed il Single leg bridge [35] e verranno descritti nel dettaglio nella tabella in appendice.

VALUTAZIONE RADIOLOGICA (A cura di Sara)

Per quanto riguarda la valutazione effettuata tramite esami di imaging invece, come detto il Gold Standard è rappresentato dalla Risonanza Magnetica [31].

Nella quasi totalità degli articoli scientifici, le immagini sono state ottenute utilizzando apparecchiature ad alto campo magnetico (1.5T) ed i pazienti sono posizionati proni per un tempo di massimo 15 minuti. Inoltre, come sequenze sono state prese quelle pesate in T1, in T2 ed in T2 Stir che permette la soppressione del segnale derivante dal tessuto adiposo [36].

L'obiettivo di tale valutazione diagnostica è quello di classificare le lesioni agli hamstring in modo tale da poter predire i tempi di recupero degli atleti ed il loro rientro in campo[37].

Uno dei modelli più utilizzati per tale scopo è la classificazione di Peetrans di cui si riportano i gradi di severità:

- grado 0: nessuna anomalia delle strutture muscolo-tendinee,
- grado 1: edema ed aumento dell'intensità di segnale del muscolo senza lacerazione macroscopica delle sue fibre,
- grado 2: rottura parziale dell'architettura muscolare con eventuale ematoma intra-muscolare associato
- grado 3 rottura sub-totale del muscolo e/o del relativo tendine[37].

OBIETTIVO DELLA RICERCA

Per concludere questo capitolo introduttivo riteniamo importante sottolineare quale sia lo scopo di questo progetto ed i motivi che ci hanno portato ad approfondire l'argomento delle lesioni muscolari Hamstring.

L'obiettivo di questo studio è quello di indagare tramite una revisione sistematica della letteratura quanto la valutazione clinica e le bioimmagini possano essere d'aiuto al fine di stabilire una prognosi affidabile e veritiera, rispondendo così alle necessità di quantificare con relativa precisione il Time to Return to Play e di proporre un percorso riabilitativo ottimale incentrato sulle caratteristiche anatomiche e patologiche della lesione.

MATERIALI E METODI

Scopo della ricerca è stato quello di effettuare una revisione sistematica della letteratura riguardante la prognosi nelle lesioni muscolari hamstring nella popolazione sportiva.

La ricerca bibliografica è stata condotta da due revisori indipendenti nel periodo compreso tra Ottobre 2017 e Maggio 2018 e sono state consultate le più importanti banche dati scientifiche come MedLine, PEDro (Physiotherapy Evidence Database) e la Cochrane Library.

Sono state eseguite due revisioni distinte incentrate sulla valutazione della prognosi in questo tipo di lesione: la prima riguardante l'efficacia della valutazione clinica dell'atleta nello stabilire il Time to Return to Play, la seconda riguardante invece la valutazione della lesione tramite RMN e relative previsioni di assenza dall'attività agonistica.

Per questo motivo, il presente capitolo sarà suddiviso in due sezioni così da permettere al lettore una più chiara e fluente comprensione dell'elaborato.

SEZIONE 1: Il valore prognostico della valutazione clinica delle lesioni Hamstring (Matteo)

Il quesito clinico alla base della ricerca bibliografica è stato il seguente: “La valutazione clinica (I) è efficace per determinare la prognosi (O) nelle lesioni muscolari Hamstring (P) rispetto alla valutazione tramite imaging (C)? Studio: Revisione sistematica della letteratura (M).”

L'obiettivo della ricerca è stato quello di analizzare, tramite una revisione sistematica, la letteratura scientifica esistente riguardante il valore prognostico della valutazione clinica delle lesioni Hamstring nella popolazione sportiva.

Successivamente, i dati ottenuti saranno confrontati con quelli dell'altra revisione riguardante la valutazione radiologica delle lesioni muscolari Hamstring.

Obiettivo finale sarà quello di identificare quale tra le due tipologie di valutazione può aiutare maggiormente il professionista sanitario nell'elaborazione di una prognosi adeguata in termini di rientro in campo.

In tutte le banche dati interpellate sono state utilizzate diverse parole chiave con lo scopo di aumentare il più possibile la sensibilità della ricerca, evitando così di perdere contributi particolarmente importanti.

Le parole chiavi utilizzate su Pubmed sono di seguito elencate:

“Hamstring”, “Biceps Femoris”, “Semimembranous”, “Semitendinous”, “Injur*”, “Strain”, “Tear”, “Lesion”, “Physical”, “Examination”, “Test”, “Muscle*”, “Strenght”, “Clinical”, “Sign”, “Diagnosis”.

Le parole chiavi utilizzate su Pedro sono di seguito elencate: “Hamstring”, “Injur*”, “Strain”.

Le parole chiavi utilizzate sulla Cochrane Library sono di seguito elencate: “Hamstring”, “Biceps Femoris”, “Semimembranous”, “Semitendinous”, “Injur*”, “Strain”, “Tear”, “Physical”, “Examination”, “Strenght”, “Clinical”, “Sign”, “Diagnosis”.

Di seguito si riporta la tabella riguardante le Keywords:

BANCA DATI CONSULTATA	KEYWORDS
PUBMED	Hamstring, Biceps Femoris, Semimembranous, Semirendinous, Injur*, Strain, Tear, Lesion, Physical, Examination, Test, Muscle, Strenght, Clinical, Sign, Diagnosis
PEDRO	Hamstring, Injur*, Strain
COCHRANE	Hamstring, Biceps Femoris, Semimembranous, Semirendinous, Injur*, Strain, Tear, Physical, Examination, Strenght, Clinical, Sign, Diagnosis

Tabella 1: Keywords

Queste parole chiave sono state poi utilizzate per creare stringhe di ricerca adattate in base alla banca dati consultata.

PUBMED

Per quanto riguarda PubMed, le parole chiave sono state combinate con gli operatori booleani “AND” e “OR” ottenendo una stringa di ricerca per la P (Population), una per la I (Intervention) ed una conclusiva che combinasse entrambe.

Queste stringhe sono riportate di seguito:

P:

(Hamstring Injur [Title/Abstract] OR Hamstring Strain [Title/Abstract] OR Hamstring Tear* [Title/Abstract] OR Hamstring Lesion* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Injur* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Tear* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Lesion* [Title/Abstract] OR Semitendinosus [Title/Abstract] OR Semitendinosus Tear* [Title/Abstract] OR Semitendinosus Lesion* [Title/Abstract] OR Biceps Femoris Injur*[Title/Abstract] OR Biceps Femoris Tear* [Title/Abstract] OR Biceps Femoris Lesion* [Title/Abstract]).*

I:

(Physical Examination[Title/Abstract] OR Physical Test [Title/Abstract] OR Muscle Test[Title/Abstract] OR Strength Test[Title/Abstract] OR Clinical Sign[Title/Abstract] OR Clinical Diagnosis[Title/Abstract] OR Diagnosis[Title/Abstract]).*

P AND I:

((Hamstring Injur [Title/Abstract] OR Hamstring Strain [Title/Abstract] OR Hamstring Tear* [Title/Abstract] OR Hamstring Lesion* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Injur* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Tear* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Lesion* [Title/Abstract] OR Semitendinosus [Title/Abstract] OR Semitendinosus Tear* [Title/Abstract] OR Semitendinosus Lesion* [Title/Abstract] OR Biceps Femoris Injur*[Title/Abstract] OR Biceps Femoris Tear* [Title/Abstract] OR Biceps Femoris Lesion* [Title/Abstract]) AND (Physical Examination[Title/Abstract] OR Physical Test [Title/Abstract] OR Muscle* Test[Title/Abstract] OR Strength Test[Title/Abstract] OR Clinical Sign[Title/Abstract] OR Clinical Diagnosis[Title/Abstract] OR Diagnosis[Title/Abstract])).*

PEDRO

Per quanto riguarda PEDro, è stata effettuata una ricerca semplice utilizzando le stringhe “Hamstring Injur*” e “ Hamstring Strain”.

COCHRANE

Infine, per quanto riguarda la Cochrane, la stringa di ricerca utilizzata è stata la seguente:

[Hamstring Injur OR Hamstring Strain OR Hamstring Tear OR Biceps Femoris Injur* OR Biceps Femoris Strain OR Semitendinosus Injur* OR Semitendinosus Tear OR Semimembranosus Injur* OR Semimembranosus Strain NOT Surgery] AND [Physical Examination OR Physical Test OR Muscle* Test OR Strength Test OR Clinical Sign OR Clinical Diagnosis OR Diagnosis].*

I records ottenuti dalla ricerca bibliografica sono stati riportati nel PRISMA Flow Chart tradotto e modificato dal GIMBE² rispettando le linee guida per il reporting delle revisioni sistematiche.

Tali records sono stati sottoposti ad un processo di selezione che ha visto come primo passaggio l’eliminazione dei duplicati, come secondo quello di una valutazione dell’articolo tramite lettura di Titolo e Abstract e come terzo ed ultimo step quello di una valutazione del full-text degli articoli rimasti.

Di seguito sono riportati schematicamente i criteri di inclusione ed esclusione su cui si è basato il processo di screening degli articoli individuati.

² <https://www.gimbe.org/pagine/926/it/prisma-statement>

CRITERI DI INCLUSIONE:

- Articoli pubblicati negli ultimi 20 anni (dal 1998 compreso in poi);
- Articoli pubblicati in lingua inglese oppure italiana;
- Studi Randomizzati Controllati (RCT), Systematic Reviews, studi di coorte;
- Studi che analizzano la valutazione clinica ed il Time to Return to Play nelle lesioni muscolari Hamstring;
- Studi che prendono in considerazione pazienti sportivi con lesione da trauma indiretto agli Hamstring durante attività sportiva;
- Sportivi professionisti ed amatoriali di qualsiasi sesso, razza, nazione di appartenenza, sport praticato;
- Studi su pazienti di età compresa tra 18 e 50 anni;
- Studi in cui viene esplicitato il momento della prima valutazione, ovvero le tempistiche intercorse tra momento dell'infortunio e della valutazione clinica (t0).
- Utilizzo del concentrato piastrinico o suoi derivati nel trattamento delle lesioni muscolari

CRITERI DI ESCLUSIONE:

- Studi non ancora conclusi
- Studi dove si valutano tempi di recupero correlati a chirurgia
- Studi riguardanti esclusivamente la valutazione radiologica delle lesioni hamstring
- Studi su popolazione aperta non sportiva
- Studi i cui pazienti presentano patologie sistemiche rilevanti e/o comorbidità associate.
- Studi non portati a termine per abbandono da parte dei pazienti o per altre cause.
- Titoli non pertinenti con il quesito clinico
- Abstract non pertinenti con il quesito clinico
- Full-text non pertinenti con il quesito clinico
- Articoli in lingua diversa rispetto all'inglese e italiano

SEZIONE 2: La prognosi nella valutazione radiologica delle lesioni muscolari Hamstring (Sara)

Il quesito clinico alla base della ricerca bibliografica è stato il seguente: “La valutazione tramite imaging (I) è efficace per determinare la prognosi (O) nelle lesioni muscolari degli Hamtring (P) rispetto alla valutazione clinica (C)? Studio: Revisione sistematica della letteratura (M).”

L’obiettivo della ricerca è stato quello di revisionare la letteratura scientifica disponibile riguardante la valutazione e la prognosi delle lesioni muscolari Hamstring attraverso la RMN.

Nello specifico, si valuterà il valore prognostico di questo esame radiologico al fine di predire i tempi di recupero e di rientro in campo dell’atleta colpito da lesione muscolare.

Se dimostrata, si renderanno necessari ulteriori approfondimenti circa l’introduzione sistematica di tale esame diagnostico nella pratica clinica quotidiana.

Successivamente, i dati ottenuti saranno confrontati con quelli ricavati nell’altra revisione.

Obiettivo finale comune sarà quello, come detto, di identificare quale tra le due tipologie di valutazione si rivelerà più affidabile nell’elaborazione di una prognosi adeguata in termini di rientro in campo.

In tutte le banche dati interpellate sono state utilizzate diverse parole chiave con lo scopo di aumentare il più possibile la sensibilità della ricerca, evitando così di perdere contributi particolarmente importanti.

Le parole chiavi utilizzate su Pubmed sono di seguito elencate:

“Hamstring”, “Biceps Femoris”, “Semimembranous”, “Semitendinous”, “Injur*”, “Strain”, “Tear”, “Lesion”, “Bioimaging”, “MRI”, “Magnetic Resonance”, “Scan”, “Imaging”, “Evaluation”.

Le parole chiavi utilizzate su Pedro sono di seguito elencate: “Hamstring”, “Injur*”, “Strain”, “Imaging”.

Le parole chiavi utilizzate sulla Cochrane Library sono di seguito elencate:

“Hamstring”, “Biceps Femoris”, “Semimembranous”, “Semitendinous”, “Injur*”, “Strain”, “Tear”, “Bioimaging”, “Magnetic”, “Resonance”, “Imaging”, “MRI”, “Evaluation”.

Di seguito si riporta la tabella riguardante le Keywords:

BANCA DATI CONSULTATA	KEYWORDS
PUBMED	Hamstring, Biceps Femoris, Semimembranous, Semitendinous, Injur*, Strain, Tear, Lesion, Bioimaging, MRI, Magnetic Resonance, Scan, Imaging, Evaluation
PEDRO	Hamstring, Injur*, Strain, Imaging
COCHRANE	Hamstring, Biceps Femoris, Semimembranous, Semirendinous, Injur*, Strain, Tear, Bioimaging, Magnetic, Resonance, Imaging, MRI, Evaluation

Tabella 2: Keywords

Queste parole chiave sono state utilizzate per creare stringhe di ricerca adattate in base alla banca dati consultata.

PUBMED

Per quanto riguarda PubMed, le parole chiave sono state combinate con gli operatori booleani "AND" e "OR" ottenendo una stringa di ricerca per la P (Population), una per la I (Intervention) ed una conclusiva che combinasse entrambe.

Queste stringhe sono riportate di seguito:

P:

(Hamstring Injur [Title/Abstract] OR Hamstring Strain [Title/Abstract] OR Hamstring Tear* [Title/Abstract] OR Hamstring Lesion* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Injur* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Tear* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Lesion* [Title/Abstract] OR Semitendinosus [Title/Abstract] OR Semitendinosus Tear* [Title/Abstract] OR Semitendinosus Lesion* [Title/Abstract] OR Biceps Femoris Injur*[Title/Abstract] OR Biceps Femoris Tear* [Title/Abstract] OR Biceps Femoris Lesion* [Title/Abstract])*

I:

(Bioimaging [Title/Abstract] OR MRI [Title/Abstract] OR Magnetic Resonance [Title/Abstract] OR MRI Scan [Title/Abstract] OR Imaging Evaluation OR MRI Evaluation).

P AND I:

((Hamstring Injur [Title/Abstract] OR Hamstring Strain [Title/Abstract] OR Hamstring Tear* [Title/Abstract] OR Hamstring Lesion* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Injur* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Tear* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Lesion* [Title/Abstract] OR Semitendinosus [Title/Abstract] OR Semitendinosus Tear* [Title/Abstract] OR Semitendinosus Lesion* [Title/Abstract] OR Biceps Femoris Injur*[Title/Abstract] OR Biceps Femoris Tear* [Title/Abstract] OR Biceps Femoris Lesion* [Title/Abstract]) AND (Bioimaging [Title/Abstract] OR MRI [Title/Abstract] OR Magnetic Resonance [Title/Abstract] OR MRI Scan [Title/Abstract] OR Imaging Evaluation OR MRI Evaluation))*

PEDRO

Per quanto riguarda PEDro, è stata effettuata una ricerca semplice utilizzando le stringhe “Hamstring Injur*” e “ Hamstring Strain” , “Hamstring Injuries Imaging”.

COCHRANE

Infine, per quanto riguarda la Cochrane, la stringa di ricerca utilizzata è stata la seguente:

[Hamstring Injur OR Hamstring Strain OR Hamstring Tear OR Hamstrin Tear OR Biceps Femoris Injur* OR Biceps Femoris Strain OR Semitendinosus Injur* OR Semitendinosus Tear OR Semimembranosus Injur* OR Semimembranosus Strain NOT Surgery] AND [Bioimaging OR MRI OR Magnetic Resonance OR Imaging Evaluation].*

I records ottenuti dalla ricerca bibliografica sono stati riportati nel PRISMA Flow Chart tradotto e modificato dal GIMBE³ rispettando le linee guida per il reporting delle revisioni sistematiche.

Tali records sono stati sottoposti ad un processo di selezione che ha visto come primo passaggio l'eliminazione dei duplicati, come secondo quello di una valutazione dell'articolo tramite lettura di Titolo e Abstract e come terzo ed ultimo step quello di una valutazione del full-text degli articoli rimasti.

Di seguito sono riportati schematicamente i criteri di inclusione ed esclusione su cui si è basato il processo di screening degli articoli individuati.

CRITERI DI INCLUSIONE:

- Articoli pubblicati negli ultimi 20 anni (dal 1998 compreso in poi)
- Articoli pubblicati in lingua inglese oppure italiana
- Studi Randomizzati Controllati (RCT), Systematic Reviews, studi coorte
- Studi che analizzano la valutazione radiologica, tramite RMN, ed il Time to Return to Play nelle lesioni muscolari Hamstring
- Studi che prendono in considerazione pazienti sportivi con lesione da trauma indiretto agli Hamstring durante attività sportiva
- Sportivi professionisti e amatoriali di qualsiasi sesso, razza, nazione di appartenenza, sport praticato.
- Studi su pazienti di età compresa tra 18 e 50 anni
- Studi in cui viene esplicitato il momento della prima valutazione, ovvero le tempistiche intercorse tra momento dell'infortunio e della valutazione radiologica (t0)

³ <https://www.gimbe.org/pagine/926/it/prisma-statement>

CRITERI DI ESCLUSIONE:

- Studi non ancora conclusi
- Studi dove si valutano tempi di recupero correlati a chirurgia
- Studi riguardanti esclusivamente la valutazione clinica delle lesioni hamstring
- Studi inerenti pazienti minorenni e/o over 50
- Studi su popolazione aperta non sportiva
- Studi i cui pazienti presentano patologie sistemiche rilevanti e/o comorbidità associate.
- Studi non portati a termine per abbandono da parte dei pazienti o per altre cause.
- Titoli non pertinenti con il quesito clinico
- Abstract non pertinenti con il quesito clinico
- Full-text non pertinenti con il quesito clinico
- Articoli in lingua diversa rispetto all'inglese e italiano

CRITICAL APPRAISAL (A cura di Sara e Matteo)

Per entrambe le ricerche bibliografiche verrà poi condotta una analisi qualitativa (Critical Appraisal) degli articoli selezionati con l'obiettivo di valutarne il risk of bias.

Per fare ciò, ogni revisore valuterà indipendentemente i propri studi avvalendosi dello STROBE Statement per quanto riguarda gli articoli osservazionali prospettici, del Consort Statement per quanto riguarda gli studi randomizzati controllati e del Prisma Checklist per quanto riguarda le Systematic Review.

Il documento STROBE⁴ consiste in una checklist contenente gli elementi che dovrebbero essere sempre inclusi nella descrizione dei tre principali disegni di studio osservazionali: gli studi di coorte, caso-controllo e trasversali.

Avendo incluso esclusivamente studi di coorte, si è deciso di utilizzare la relativa versione dello strumento.

Il Consort Statement⁵ è costituito invece da una checklist e da un diagramma di flusso e rappresenta la linea guida di riferimento per gli autori che devono pubblicare un trial controllato randomizzato.

⁴ <https://www.gimbe.org/pagine/573/it/strobe>

⁵ <https://www.gimbe.org/pagine/574/it/consort>

Infine, il Prisma Checklist contiene invece 27 item essenziali per un reporting trasparente delle revisioni sistematiche della letteratura.

Se possibile, effettueremo in aggiunta una valutazione del condutting degli articoli osservazionali e sperimentali avvalendoci della scala Newcastle-Ottawa per i primi e della scala JADED per i secondi.

Infine, i risultati ottenuti verranno confrontati e comparati tra loro negli ultimi capitoli della tesi che verranno redatti congiuntamente.

RISULTATI

Anche in questo capitolo della tesi verranno mantenute due sezioni distinte riguardanti la valutazione clinica e quella radiologica con lo scopo di renderne la lettura più chiara e fluente.

SEZIONE 1: La prognosi nella valutazione clinica delle lesioni muscolari Hamstring (Matteo)

I primi risultati ottenuti sono stati quelli della ricerca bibliografica sulle banche dati consultate.

L'utilizzo delle relative stringhe di ricerca ha prodotto su Medline un numero di records pari a 236, su PEDro un numero di records pari a 64 ed infine sulla Cochrane Library un numero di records pari a 52.

Nella tabella seguente sono riportati i risultati appena descritti.

BANCHE DATI	STRINGA DI RICERCA	RECORDS
<ul style="list-style-type: none">PUBMED	P: Hamstring Injur* [Title/Abstract] OR Hamstring Strain [Title/Abstract] OR Hamstring Tear* [Title/Abstract] OR Hamstring Lesion* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Injur* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Tear* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Lesion* [Title/Abstract] OR Semitendinosus [Title/Abstract] OR Semitendinosus Tear* [Title/Abstract] OR Semitendinosus Lesion* [Title/Abstract] OR Biceps Femoris Injur*[Title/Abstract] OR Biceps Femoris Tear* [Title/Abstract] OR Biceps Femoris Lesion* [Title/Abstract]	4018 Records

	<p>I: Physical Examination[Title/Abstract] OR Physical Test [Title/Abstract] OR Muscle* Test[Title/Abstract] OR Strength Test[Title/Abstract] OR Clinical Sign[Title/Abstract] OR Clinical Diagnosis[Title/Abstract] OR Diagnosis[Title/Abstract]</p> <p>P AND I: (Hamstring Injur* [Title/Abstract] OR Hamstring Strain [Title/Abstract] OR Hamstring Tear* [Title/Abstract] OR Hamstring Lesion* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Injur* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Tear* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Lesion* [Title/Abstract] OR Semitendinosus [Title/Abstract] OR Semitendinosus Tear* [Title/Abstract] OR Semitendinosus Lesion* [Title/Abstract] OR Biceps Femoris Injur*[Title/Abstract] OR Biceps Femoris Tear* [Title/Abstract] OR Biceps Femoris Lesion* [Title/Abstract]) AND (Physical Examination[Title/Abstract] OR Physical Test [Title/Abstract] OR Muscle* Test[Title/Abstract] OR Strength Test[Title/Abstract] OR Clinical Sign[Title/Abstract] OR Clinical Diagnosis[Title/Abstract] OR Diagnosis[Title/Abstract])</p>	<p>1388030 Records</p> <p>236 Records</p>
--	---	---

<ul style="list-style-type: none"> • PEDRO 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hamstring Injur* 2. Hamstring Strain 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 49 Records 2. 15 Records
<ul style="list-style-type: none"> • COCHRANE 	<p>P</p> <p>Hamstring Injur* OR Hamstring Strain OR Hamstring Tear OR Hamstrin Tear OR Biceps Femoris Injur* OR Biceps Femoris Strain OR Semitendinosus Injur* OR Semitendinosus Tear OR Semimembranosus Injur* OR Semimembranosus Strain NOT Surgery</p> <p>I</p> <p>Physical Examination OR Physical Test OR Muscle* Test OR Strenght Test OR Clinical Sign OR Clinical Diagnosis OR Diagnosis</p> <p>P AND I</p> <p>[Hamstring Injur* OR Hamstring Strain OR Hamstring Tear OR Biceps Femoris Injur* OR Biceps Femoris Strain OR Semitendinosus Injur* OR Semitendinosus Tear OR Semimembranosus Injur* OR Semimembranosus Strain NOT Surgery] AND [Physical Examination OR Physical Test OR Muscle* Test OR Strength Test OR Clinical Sign OR Clinical Diagnosis OR Diagnosis]</p>	<p>220 Records</p> <p>145510 Records</p> <p>52 Records</p>

Tabella 3: Risultati delle ricerche nelle banche dati consultate

I risultati ottenuti dalla ricerca nelle banche dati sono stati poi sottoposti ad una selezione basata sui criteri di inclusione ed esclusione nelle modalità descritte nel capitolo “Materiali e Metodi”.

Tale ricerca ha inizialmente prodotto un totale di 352 records.

Il primo processo di screening, ovvero l’eliminazione di n.29 duplicati, ha portato ad un totale di 323 studi inclusi di cui è stato valutato il titolo e l’abstract. Di questi, 263 records sono stati ritenuti non pertinenti con il nostro quesito clinico e sono stati perciò eliminati.

Dei rimanenti 60 articoli, 13 non presentavano un full-text accessibile e sono stati di conseguenza esclusi dalla ricerca.

I restanti 47 articoli sono stati valutati attraverso la lettura del full-text. Di questi, 45 sono stati scartati in quanto presentavano al loro interno criteri di esclusione mentre soltanto 2 hanno rispettato i criteri di inclusione descritti precedentemente e sono stati inclusi nella revisione.

Infine, si è deciso di effettuare una valutazione delle cross-reference.

Tramite la valutazione del titolo e dell’abstract, sono stati trovati 27 articoli potenzialmente interessanti presenti nelle bibliografie dei lavori precedentemente analizzati.

Di questi 27, soltanto uno rispettava i nostri criteri di inclusione ed è stato aggiunto alla revisione.

In conclusione, sono stati inclusi all’interno della revisione un totale di 3 articoli scientifici.

Di seguito viene riportato il Prisma Statement riguardante il processo di selezione degli articoli appena descritto nel dettaglio.

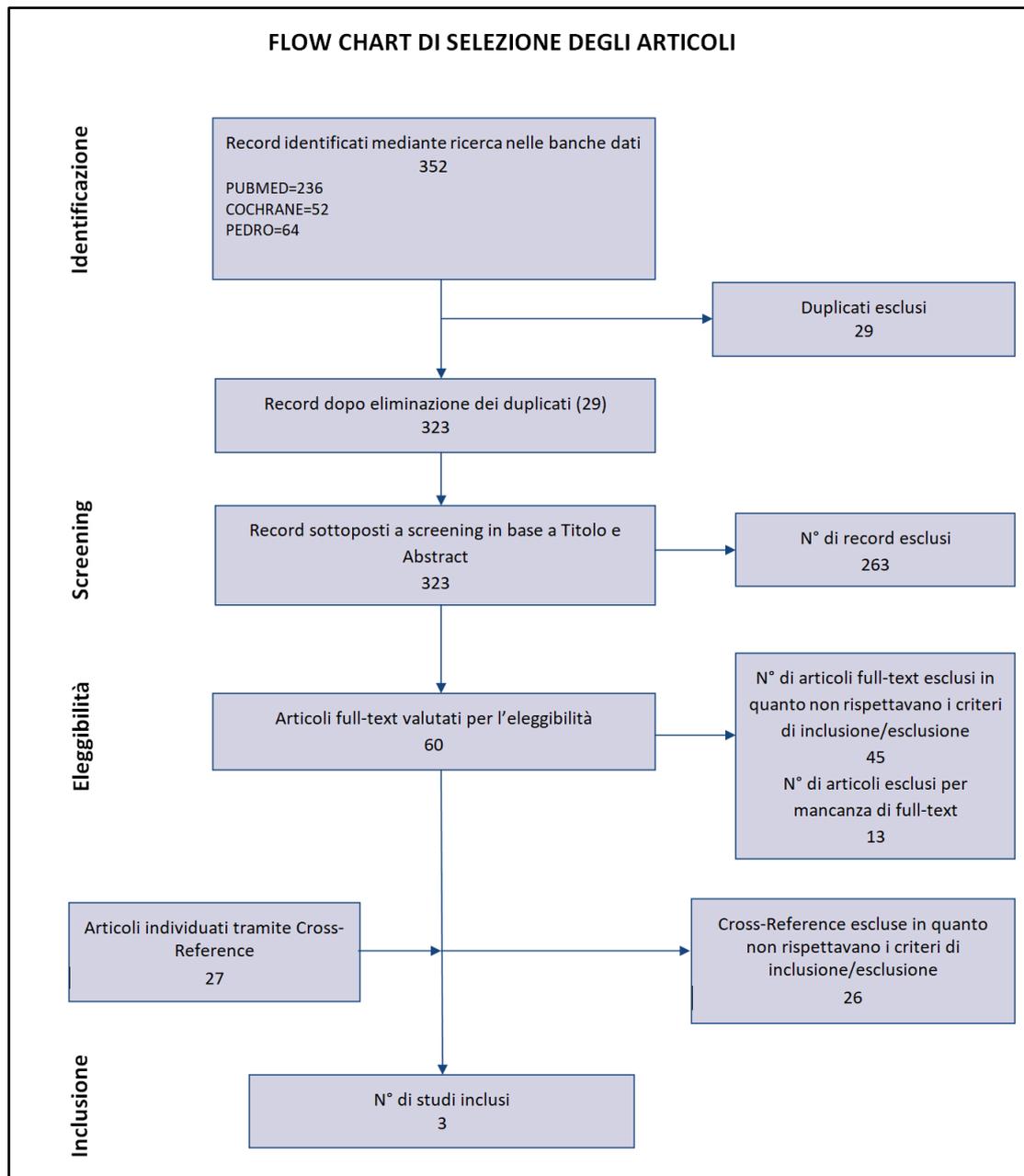


Figura 1: Flow Chart GIMBE che descrive il processo di selezione degli articoli

I 3 articoli compresi nella revisione sono riportati nella tabella a pagina seguente.

TITOLO	AUTORE	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	OBIETTIVI	OUTCOMES	RISULTATI
<p>A comparison between clinical assessment and magnetic resonance imaging of acute hamstring injuries.</p> <p>Fonte: [The American Journal of Sports Medicine, Vol. 34, No. 6, 2006]</p>	<p>Michal E. Schneider-Kolsky, Jan Lucas Hoving, Price Warren, and David A. Connell</p>	<p>Studio Prospettico di Coorte</p>	<p>Sono stati inclusi nello studio 58 football players professionisti con diagnosi di Hamstring Injury effettuata clinicamente dal team sanitario. Tutti i pazienti sono stati sottoposti ad RMN e a valutazione clinica entro 3 giorni dall'infortunio</p>	<p>Verificare se la RMN, rispetto ad una valutazione clinica, può essere utile nel determinare la durata della riabilitazione ed il Time to Return to Play.</p>	<p>Outcome primario: Time to return to Play</p> <p>Outcomes secondari: RMN: localizzazione, area e dimensioni della lesione ed eventuale presenza di emorragia.</p> <p>Valutazione clinica: Passive Straight Leg Raise (PSLR) Active Knee Extension (AKE) Manual Muscle Testing Active Slump</p>	<p>Accordo tra valutazione clinica e RMN in 38 casi su 58 (65.5%) In 18 casi su 58 (31.0%) la valutazione clinica mostrava dolore e/o rigidità muscolare senza segni di lesione alla RMN. Di questi 18, ben 9(50%) ha sofferto di lesione agli hamstring nelle precedenti stagioni sportive Al contrario, 2 casi su 58 (3.4%) hanno mostrato lesioni strutturali significative alla RMN pur avendo una clinica completamente negativa per dolore e/o ridotta flessione muscolare.</p> <p>Sia la valutazione clinica, sia le dimensioni della lesione valutate alla RMN hanno mostrato una buona capacità di predire il Time to Return to Play che si è dimostrata statisticamente significativa in tutti e due i casi (P<.001 e P<.006 rispettivamente)</p> <p>Infine, la valutazione clinica effettuata dallo staff ha dimostrato risultati predittivi leggermente migliori rispetto a quelli dei radiologi tramite valutazione RMN.</p>

TITOLO	AUTORE	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	OBIETTIVI	OUTCOMES	RISULTATI
<p>Diagnostic and Prognostic Value of Clinical Findings in 83 Athletes with Posterior Thigh Injury</p> <p>Fonte: [The American Journal of Sports Medicine, Vol. 31, No. 6, 2003]</p>	<p>Geoffrey M. Verrall, John P. Slavotinek, Peter G. Barnes and Gerald T. Fon</p>	<p>Studio Prospettico di Coorte</p>	<p>Giocatori maschi professionisti di Australian Rules Football appartenenti ad una delle prime tre categorie d'elite Lo studio è stato condotto durante 2 intere stagioni consecutive.</p>	<p>Verificare se le caratteristiche cliniche di lesione posteriore della coscia possono essere usate per diagnosticare la lesione degli hamstring e per predire la durata di assenza dalle competizioni (Time to Return to Play, TRP)</p>	<p>Outcome Primario: Time to Return to Play (days lost from competition)</p> <p>Outcomes secondari: Segnali intramuscolari iperintensi negli hamstring durante uno scan RMN in T2</p>	<p>Sono state documentate clinicamente 83 lesioni posteriori della coscia. Segni iperintensi alla RMN sono stati individuati in 68 degli 83 atleti (82%) e tutti vicini al sito di massima rigidità/dolore. 12 pazienti su 83 (14%) hanno scansioni RMN prive di segnali iperintensi. Nei restanti 3 atleti, la RMN riportava lesioni ad altri gruppi muscolari (Grande gluteo, Adduttore Lungo, Vasto Laterale) 41 su 68 (60%) hanno mostrato l'interessamento di un solo muscolo mentre i restanti 27 (40%) hanno mostrato l'interessamento di più muscoli della regione posteriore della coscia. Il bicipite femorale è coinvolto in 55 atleti su 68 (81%) L'esordio è stato immediato in 69 atleti su 83 (83%) e di questi, 10 (15%) si sono verificati nel riscaldamento. Tutti gli atleti infortunati hanno avuto dolore posteriore di coscia e dolore alla contrazione muscolare resistita. C'è correlazione tra quantità di dolore (scala VAS) e return to play (p<0.01) e c'è altresì correlazione tra la previsione clinica del rientro in campo e l'effettiva ripresa dell'attività sportiva (p<0.01)</p>

TITOLO	AUTORE	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	OBIETTIVI	OUTCOMES	RISULTATI
<p>Clinical predictors of time to return to competition and of recurrence following hamstring strain in elite Australian footballers</p> <p>Fonte: [Br J Sports Med 2010;44:415–419]</p>	Price Warren, Belinda J Gabbe, Michal Schneider-Kolsky, Kim L Bennell	Studio Prospettico di Coorte	59 Giocatori elite di Australian Football che hanno subito una lesione hamstring nella stagione 2002	Investigare i predittori clinici del time to return to play e della ricorrenza dopo hamstring strain	Outcomes primari: Time to Return to Play e Recidive	<p>Non c'è stata correlazione tra Time to Return to Play e caratteristiche fisiche ed anagrafiche dell'atleta quali altezza, peso ed età.</p> <p>I giocatori che hanno riportato tempi maggiori di 1 giorno a tornare a camminare senza dolore hanno avuto tempi di recupero più lunghi di 3 settimane e questo dato si è dimostrato statisticamente significativo (P=0.018).</p> <p>Giocatori con una storia clinica di precedenti infortuni agli hamstring hanno riportato maggior ritardo nel Return to Play (AOR 4.2) anche se i risultati non si sono dimostrati statisticamente significativi.</p>

Tabella 4: Articoli inclusi nella revisione sistematica

CRITICAL APPRAISAL DEGLI STUDI SELEZIONATI

L'obiettivo di questo paragrafo è quello di riportare i risultati della valutazione critica degli articoli selezionati in seguito alla revisione della letteratura.

Il Critical Appraisal è stato effettuato, come descritto in "Materiali e Metodi", avvalendoci dello STROBE Statement in quanto tutti gli studi inclusi si sono rivelati studi osservazionali.

Per sintetizzare i dati è stata creata ad hoc la seguente tabella, gli Strobe Statement relativi ad ogni singolo articolo verranno riportati in appendice negli allegati.

ARTICOLO	TITOLO/ ABSTRACT	INTRODUZIONE	METODI	RISULTATI	DISCUSSIONI
A comparison between clinical assessment and magnetic resonance imaging of acute hamstring injuries.	✓	✓	✓	✓	✓/✗
Diagnostic and Prognostic Value of Clinical Findings in 83 Athletes with Posterior Thigh Injury	✓	✓	✓	✓/✗	✓/✗
Clinical predictors of time to return to competition and of recurrence following hamstring strain in elite Australian footballers	✓	✓	✓	✓	✓

Tabella 5: Critical Appraisal

Legenda:

✓ = Presente nell'articolo e ben descritto

✗ = Assente nell'articolo o descritto con importanti errori metodologici

✓/✗ = Presente nell'articolo ma non chiaro-non completo

Data la particolarità del tema trattato e la tipologia degli studi negli articoli selezionati (esclusivamente studi di coorte a coorte singola) non è stato possibile valutare il condutting tramite l'utilizzo della scala Newcastle-Ottawa.

SEZIONE 2: La prognosi nella valutazione radiologica delle lesioni muscolari Hamstring (Sara)

I primi risultati ottenuti sono stati quelli della ricerca bibliografica sulle banche dati consultate.

L'utilizzo delle relative stringhe di ricerca ha prodotto su Medline un numero di records pari a 232, su PEDro un numero di records pari a 64 ed infine sulla Cochrane Library un numero di records pari a 70.

Nella tabella seguente sono riportati i risultati appena descritti.

BANCA DATI CONSULTATA	STRINGA DI RICERCA	RECORDS
<ul style="list-style-type: none">PUBMED	<p>P. Hamstring Injur* [Title/Abstract] OR Hamstring Strain [Title/Abstract] OR Hamstring Tear* [Title/Abstract] OR Hamstring Lesion* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Injur* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Tear* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Lesion* [Title/Abstract] OR Semitendinosus [Title/Abstract] OR Semitendinosus Tear* [Title/Abstract] OR Semitendinosus Lesion* [Title/Abstract] OR Biceps Femoris Injur*[Title/Abstract] OR Biceps Femoris Tear* [Title/Abstract] OR Biceps Femoris Lesion* [Title/Abstract]</p> <p>I. Bioimaging [Title/Abstract] OR MRI [Title/Abstract] OR Magnetic Resonance [Title/Abstract] OR MRI Scan [Title/Abstract] OR Imaging Evaluation OR MRI Evaluation</p>	<p>4020 Records</p> <p>611937 Records</p>

	<p>P. and I. (Hamstring Injur* [Title/Abstract] OR Hamstring Strain [Title/Abstract] OR Hamstring Tear* [Title/Abstract] OR Hamstring Lesion* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Injur* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Tear* [Title/Abstract] OR Semimembranosus Lesion* [Title/Abstract] OR Semitendinosus [Title/Abstract] OR Semitendinosus Tear* [Title/Abstract] OR Semitendinosus Lesion* [Title/Abstract] OR Biceps Femoris Injur*[Title/Abstract] OR Biceps Femoris Tear* [Title/Abstract] OR Biceps Femoris Lesion* [Title/Abstract]) AND (Bioimaging [Title/Abstract] OR MRI [Title/Abstract] OR Magnetic Resonance [Title/Abstract] OR MRI Scan [Title/Abstract] OR Imaging Evaluation OR MRI Evaluation)</p>	232 Records
<ul style="list-style-type: none"> • PEDRO 	<p>Hamstring Injur*</p> <p>Hamstring Strain Hamstring Injuries Imaging</p>	<p>48 Records</p> <p>15 Records 1 Record</p>
<ul style="list-style-type: none"> • COCHRANE 	<p>[Hamstring Injur* OR Hamstring Strain OR Hamstring Tear OR Hamstrin Tear OR Biceps Femoris Injur* OR Biceps Femoris Strain OR Semitendinosus Injur* OR Semitendinosus Tear OR Semimembranosus Injur* OR Semimembranosus Strain NOT Surgery] AND [Bioimaging OR MRI OR Magnetic Resonance OR Imaging Evaluation</p>	70 Records

Tabella 6: Risultati delle ricerche nelle banche dati consultate

I risultati ottenuti dalla ricerca nelle banche dati sono stati sottoposti ad una selezione basata sui criteri di inclusione ed esclusione nelle modalità descritte nel capitolo “Materiali e Metodi”.

Tale ricerca ha inizialmente prodotto un totale di 366 records.

Il primo processo di screening, ovvero l’eliminazione di n.29 duplicati, ha portato ad un totale di 337 studi inclusi di cui è stato valutato il titolo e l’abstract. Di questi, 264 records sono stati ritenuti non pertinenti con il nostro quesito clinico e sono stati eliminati.

Dei rimanenti 73 articoli, 8 non presentavano un full-text accessibile e sono stati di conseguenza esclusi dalla ricerca.

I restanti 65 articoli sono stati valutati attraverso la lettura del full-text. Di questi, 58 sono stati scartati in quanto presentavano al loro interno criteri di esclusione mentre soltanto 7 hanno rispettato i criteri di inclusione descritti precedentemente e sono stati perciò inclusi nella revisione.

Di seguito viene riportato il Prisma Statement riguardante il processo di selezione degli articoli appena descritto nel dettaglio.

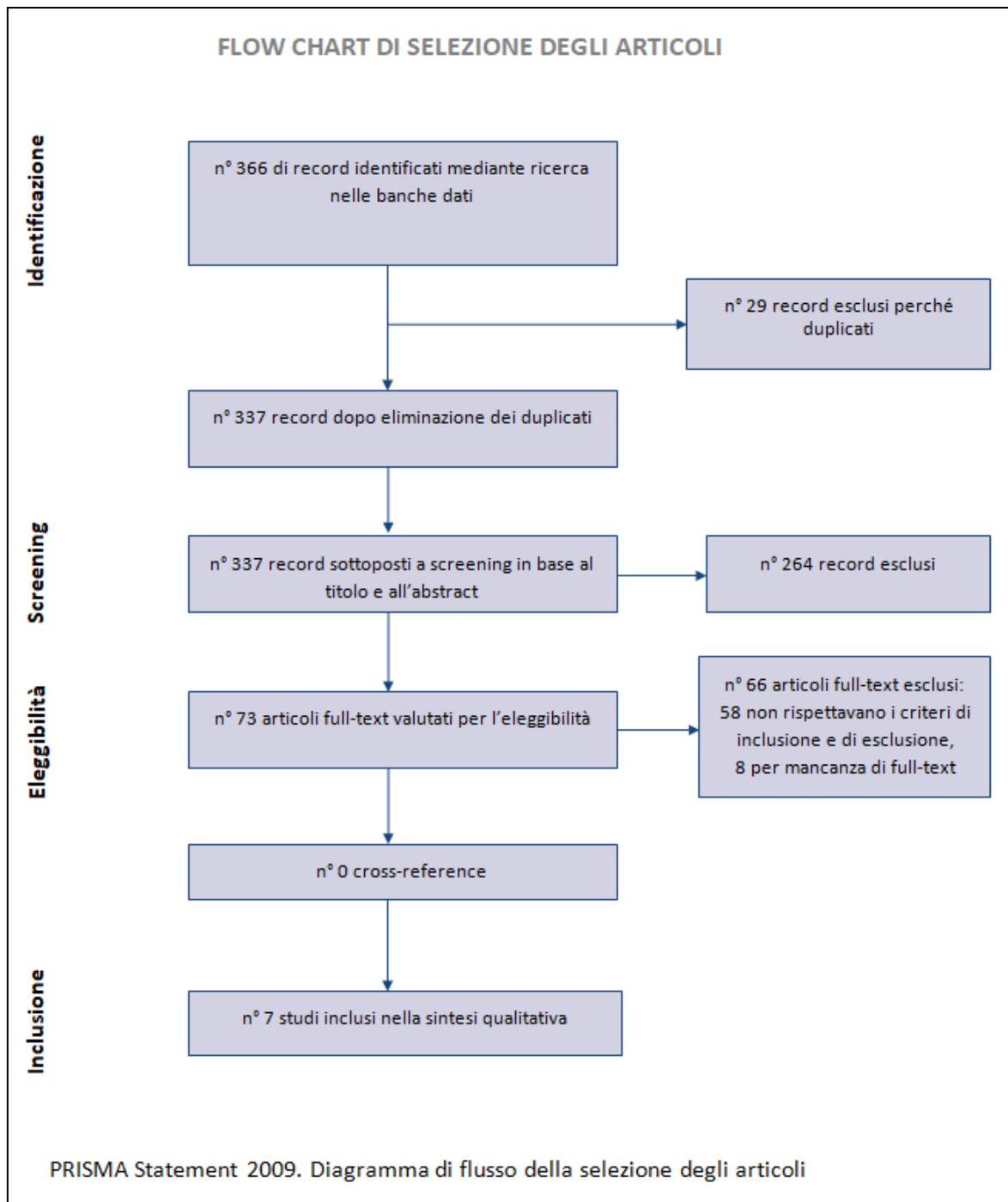


Figura 2: : Flow Chart GIMBE che descrive il processo di selezione degli articoli

I 7 articoli compresi nella revisione sono riportati nella seguente tabella

TITOLO	AUTORE	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	OBIETTIVI	OUTCOMES	RISULTATI
<p>Hamstring Injuries in Professional Soccer Players: Extent of MRI-Detected Edema and the Time to Return to Play</p> <p>[Sports Health. 2018 Jan/Feb;10(1):75-79. Epub 2017 Nov 8.]</p>	<p>Michel D. Crema, Ivan R. B. Godoy, Rene J. Abdalla, Jose Sanchez de Aquino, Sheila J. McNeill Ingham and Abdalla Y.</p>	<p>Studio retrospettivo di coorte</p>	<p>Lesioni di grado 1 agli hamstring di 22 giocatori di calcio professionisti riviste in modo retrospettivo Sottoposti a RMN entro 48-72 ore dalla lesione</p>	<p>Valutare l'associazione dell'entità delle lesioni valutate sulla risonanza magnetica (MRI) con tempi di recupero</p>	<p>Outcome primario: Time to Return to Play</p> <p>Outcome secondari: morfologia dell'edema: lunghezza cranio-caudale, area della sezione trasversale del muscolo, volume</p>	<p>L'entità dell'edema analizzato nella MRN delle lesioni degli hamstring non ha un valore prognostico affidabile. Il Time to Return to Play medio nelle lesioni di 1° grado è risultato essere di 13.6 giorni</p>
<p>Longitudinal Study Comparing Sonographic and MRI Assessments of Acute and Healing Hamstring Injuries</p> <p>[AJR Am J Roentgenol. 2004 Oct; 183(4):975-84.]</p>	<p>David A. Connell, Michal E. Schneider-Kolsky, Jan Lucas Hoving, Frank Malara, Rachelle Buchbinder, George Koulouris, Frank Burke Cheryl Bass</p>	<p>Studio prospettico di coorte</p>	<p>61 calciatori professionisti con lesione acuta agli hamstring sottoposti a ECO e RMN entro 3 giorni dalla lesione</p>	<p>Confrontare ECO e RMN per valutare gli infortuni agli hamstring nei giocatori di calcio professionisti a 3 giorni, 2 e 6 settimane dopo l'infortunio e analizzare le caratteristiche di imaging che potrebbero essere utili nel predire il tempo necessario per il ritorno in campo</p>	<p>Outcome primario: Time to Return to Play</p> <p>Outcome secondari: muscolo colpito, sito di lesione all'interno del muscolo, lunghezza della lesione longitudinale (mm), area della sezione trasversale lesa (%) e presenza di ematoma</p>	<p>ECO e RMN sono utili per la descrizione delle lesioni acute. La RMN è più sensibile per l'imaging di follow-up delle lesioni di guarigione. La lunghezza longitudinale misurata in MRN è un forte fattore predittivo per il tempo necessario al ritorno in campo</p>

TITOLO	AUTORE	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	OBIETTIVI	OUTCOMES	RISULTATI
<p>Magnetic Resonance Imaging in Acute Hamstring Injury: Can We Provide a Return to Play Prognosis?</p> <p>[Sports Med.Sports Med. 2015 Jan;45(1):133-46.]</p>	<p>Gustaaf Reurink, Elisabeth G. Brillman, Robert-Jan de Vos, Mario Maas, Maarten H. Moen, Adam Weir, Gert Jan Goudswaard, Johannes L. Tol</p>	<p>Sistematic review</p>	<p>621 atleti professionisti di cui 42 maratoneti, 12 ballerini e 567 calciatori con lesione agli hamstring valutata con RMN effettuata tra 1-10 giorni dalla lesione</p>	<p>Riesaminare sistematicamente la letteratura sul valore prognostico dei risultati della RMN per il tempo di ritorno in campo nelle lesioni muscolari acute agli hamstring</p>	<p>Outcome primario: Time to Return to Play</p> <p>Outcome secondari: iperintensità in T2, rottura centrale o nella giunzione miotendinea, rottura totale</p>	<p>Esiste una associazione statisticamente significativa ed un'inversa proporzionalità tra distanza della lesione dalla tuberosità ischiatica e TRP, in lesioni al muscolo bicipite femorale e di coinvolgimento del tendine prossimale o di giunzione mio-tendinea il recupero è più lungo, lesioni con dimensioni lineari, superficiali e volumetriche più ampie è associata a RTP maggiori. La presenza di ematoma non sembra essere correlata al TRP</p>

TITOLO	AUTORE	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	OBIETTIVI	OUTCOMES	RISULTATI
<p>MRI findings and return to play in football: a prospective analysis of 255 hamstring injuries in the UEFA Elite Club Injury Study</p> <p>[J Sci Med Sport 2004;7:2:248-258]</p>	<p>Jan Ekstrand, Justin C Lee, Jeremiah C Healy</p>	<p>Studio prospettico di coorte</p>	<p>46 squadre di calcio professionistiche europee seguite tra il 2007 e il 2014 per le lesioni agli hamstring diagnosticate con RMN entro 24-48 ore dal trauma</p>	<p>Utilizzare la RMN per determinare il tempo di ritorno in campo nelle lesioni muscolari acute agli hamstring</p>	<p>Outcome primario: Time to Return to Play</p> <p>Outcome secondari: grado di lesione, muscoli coinvolti, dimensione della lesione</p>	<p>Presenza di correlazione statisticamente significativa tra muscolo lesionato e recidiva, così come tra le dimensioni della lesione e il TRP, debole correlazione tra dimensioni dell'edema e TRP, nessuna correlazione tra localizzazione della lesione e/o muscolo lesionato e TRP</p>
<p>Predicting return to play after hamstring injuries</p> <p>[Moen MH, et al. Br J Sports Med 2014;48:1358-1363]</p>	<p>M H Moen, G Reurink, A Weir, J L Tol, M Maas, G J Goudswaard</p>	<p>Studio prospettico di coorte</p>	<p>80 atleti non professionisti tra i 18 e i 50 anni di età con lesioni agli hamstring sottoposti a RMN entro 5 giorni dalla lesione ed a un programma di riabilitazione standardizzato</p>	<p>Lo scopo di questo studio è di valutare il valore prognostico dei parametri clinici e RMN per i tempi di ritorno in campo usando l'analisi multivariata</p>	<p>Outcome primario: Time to Return to Play</p> <p>Outcome secondari: palpazione del muscolo, flessibilità di ginocchio, forza isometrica di flessione del ginocchio, RMN, tempo di ritorno in campo</p>	<p>Solamente il Time to Return to Play riportato dagli stessi atleti ed un Passive Straight Leg Raise test positivo sono correlati al Time to Return to Play finale. Nessun parametro della Risonanza Magnetica si è dimostrato correlato al Time to Return to Play e gli autori suggeriscono la maggior utilità della valutazione clinica</p>

TITOLO	AUTORE	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	OBIETTIVI	OUTCOMES	RISULTATI
<p>MRI does not add value over and above patient history and clinical examination in predicting time to return to sport after acute hamstring injuries</p> <p>[Wangensteen A, et al. Br J Sports Med 2015;0:1–10]</p>	<p>Arnlaug Wangensteen, Emad Almusa, Sirine Boukarroum, Abdulaziz Farooq, Bruce Hamilton, Rodney Whiteley, Roald Bahr, Johannes L Tol</p>	<p>Studio prospettico di coorte</p>	<p>180 atleti di sesso maschile con dolore alla coscia posteriore ad esordio acuto sottoposti ad anamnesi standardizzata, esami clinici e RMN entro 5 giorni dall'evento</p>	<p>Indagare la relazione tra la storia clinica del pz, l'esame clinico e la RMN e le tempistiche di ritorno in campo tenendo conto anche dei confondenti del trattamento</p>	<p>Outcome primario: Time to Return to Play</p> <p>Outcome secondari: Rom ginocchio, slump test, resistenza muscolare, palpazione</p>	<p>Non è possibile fornire un Time to Return to Play a seconda del grado di lesione, la valutazione clinica è più efficace nel determinare le tempistiche di recupero, la risonanza magnetica può essere utile nel confermare la diagnosi dell'atleta</p>
<p>The accuracy of MRI in predicting recovery and recurrence of acute grade one hamstring muscle strains within the same season in Australian Rules football players</p> <p>[J Sci Med Sport. 2004 Jun;7(2):248-58.]</p>	<p>NJ Gibbs, Cross, Cameron, Houang</p>	<p>Studio prospettico di coorte</p>	<p>31 giocatori di età compresa tra 18 e 33 anni infortunati agli hamstring in grado acuto sottoposti a RMN entro 24-72 ore dalla lesione</p>	<p>utilizzare la RMN per classificare le lesioni muscolari agli hamstring e predire il tempo di recupero per ogni infortunio e anche in grado di prevedere le recidive nella stessa stagione.</p>	<p>Outcome primario: Time to Return to Play</p> <p>Outcome secondari: localizzazione, palpazione, dolore all'allungamento e alla flessione di ginocchio resistita</p>	<p>La Risonanza Magnetica può essere d'aiuto nella previsione del Time to Return to Play mentre le dimensioni della lesione non sembrano essere indicatori affidabili nel predire invece le recidive</p>

Tabella 7: Articoli inclusi nella revisione sistematica

Infine, è importante evidenziare come il secondo ed il settimo articolo della nostra revisione (i lavori di Connel et all. [38] e di Gibbs et all. [39] rispettivamente) siano stati utilizzati anche da Reurink et all. [40] per costruire la Systematic Review inclusa in tabella.

Per il motivo appena citato, questi due articoli non verranno trattati singolarmente nelle discussioni del presente progetto di tesi ma i loro risultati saranno inglobati nella Systematic Review di cui fanno parte.

CRITICAL APPRAISAL DEGLI STUDI SELEZIONATI

L'obiettivo di questo paragrafo è quello di riportare i risultati della valutazione critica degli articoli selezionati in seguito alla revisione della letteratura.

Il Critical Appraisal è stato effettuato, come descritto in "Materiali e Metodi", avvalendoci dello STROBE Statement per quanto riguarda gli studi osservazionali e del Prisma Checklist per la Systematic Review.

Per sintetizzare i dati è stata creata ad hoc la seguente tabella, gli Strobe Statement e la Checklist relativi ad ogni singolo articolo/revisione verranno riportati in appendice negli allegati.

Studi Osservazionali:

ARTICOLO	TITOLO/ ABSTRACT	INTRODUZIONE	METODI	RISULTATI	DISCUSSIONI
Hamstring Injuries in Professional Soccer Players: Extent of MRI-Detected Edema and the Time to Return to Play	✓	✓	✓/X	✓	✓
MRI findings and return to play in football: a prospective analysis of 255 hamstring injuries in the UEFA Elite Club Injury Study	✓	✓	✓/X	✓	✓
Predicting return to play after hamstring injuries	✓/X	✓	✓	✓	✓
MRI does not add value over and above patient history and clinical examination in predicting time to return to sport after acute hamstring injuries	✓	✓	✓	✓	✓

Systematic Review:

ARTICOLO	TITOLO/ ABSTRACT	INTRODUZIONE	METODI	RISULTATI	DISCUSSIONI
Magnetic Resonance Imaging in Acute Hamstring Injury: Can We Provide a Return to Play Prognosis?	✓	✓	✓/X	✓	✓

Legenda:

✓ = Presente nell'articolo e ben descritto

X = Assente nell'articolo o descritto con importanti errori metodologici

✓/X = Presente nell'articolo ma non chiaro-non complete

DISCUSSIONI

INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

Negli articoli individuati ed inclusi nella presente revisione sistematica viene confermato e sottolineato che le lesioni agli hamstring rappresentano un infortunio molto frequente nel settore sportivo, specialmente nel calcio, e per questo sarebbero necessari maggiori approfondimenti atti ad ottimizzare la gestione dell'atleta infortunato diminuendone così la disabilità e la durata dell'assenza dall'attività.

Come descritto nell'introduzione, scopo del nostro progetto di tesi è stato quello di analizzare la correlazione tra valutazione clinica/radiologica delle lesioni agli hamstring ed il Time to Return to Play.

Per questo motivo andremo ora ad analizzare singolarmente ogni studio incluso nella revisione sistematica cercando di fornire informazioni utili a migliorare la pratica clinica quotidiana nei pazienti colpiti da questo tipo di infortunio.

Come per i capitoli precedenti, anche di seguito la discussione dei risultati verrà suddivisa in due sezioni.

SEZIONE 1: La prognosi nella valutazione clinica delle lesioni muscolari Hamstring (Matteo)

I tre studi riguardanti la valutazione clinica sono tutti studi prospettici di coorte pubblicati tra il 2003 ed il 2010.

Diversi sono gli end-point secondari trattati nei vari articoli ma in tutti l'outcome primario è il Time to Return to Play.

Andiamo ora ad analizzarli singolarmente.

Nello studio di Schneider-Kolsky et al. (2006) [41] sono stati inclusi 58 football players professionisti con diagnosi di Hamstring Injury effettuata tramite valutazione clinica dallo staff sanitario entro tre giorni dall'infortunio.

Tutti hanno poi effettuato una risonanza magnetica con l'obiettivo di verificare quale tra le due tipologie di valutazione potesse essere maggiormente utile nel determinare la durata della riabilitazione ed il Time to Return to Play [41].

Gli end-point secondari dello studio sono la localizzazione, l'area e le dimensioni della lesione muscolare per quanto riguarda la valutazione radiologica e la positività al Passive StraightLegRaise, all' Active Knee Extension (AKE), all'Active Slump e ai Test Muscolari per quanto riguarda la valutazione clinica [41].

I risultati ottenuti dagli autori sono stati i seguenti: vi è accordo tra la valutazione clinica e radiologica in 38 casi su 58 presi in esame (65.5%), in 18 casi su 58 (31.0%) la valutazione clinica ha riportato dolore e/o rigidità muscolare senza segni di lesione alla RMN di cui ben 9 (50%) ha sofferto di lesione agli hamstring nelle precedenti stagioni sportive [41].

Al contrario, 2 casi su 58 (3.4%) hanno mostrato lesioni strutturali significative alla RMN pur avendo una clinica completamente negativa per dolore e/o ridotta flessione muscolare [41].

Inoltre, sia la valutazione clinica che le dimensioni della lesione valutate alla RMN hanno mostrato una forte capacità di predire il Time to Return to Play la quale si è dimostrata essere statisticamente significativa in tutti e due i casi ($P < .001$ e $P < .006$ rispettivamente) [41].

Infine, la valutazione clinica effettuata dallo staff ha dimostrato risultati predittivi leggermente migliori rispetto a quelli dei radiologi tramite valutazione RMN, soprattutto in caso di lesioni muscolari di minor entità.

Ciò è lampante nei 18 casi in cui la Risonanza Magnetica è risultata negativa per presenza di lesione mentre la positività dei test clinici ne suggeriva la presenza [41].

In questi casi, nel predire la durata della riabilitazione, la valutazione clinica ha avuto risultati migliori rispetto alle bioimmagini. Ciò è probabilmente dovuto ad una minore sensibilità della RMN nel rilevare queste lesioni.

Al contrario, l'indagine strumentale sembra essere tuttavia più accurata nel predire il ritorno in campo in caso di lesione più severe (area lesione > 60 mm o $> 10\%$ della cross-section).

Nello studio di Verrall et al. (2003) [42] sono stati reclutati 83 atleti maschi professionisti di Australian Rules Football tutti appartenenti ad una delle prime tre categorie d'élite .

Obiettivo del lavoro è stato quello di verificare se le caratteristiche cliniche dell'infortunio, quali sito di lesione ed intensità del dolore, possono essere usate per diagnosticare la lesione degli hamstring e per predire la durata di assenza dalle competizioni (Time to Return to Play) [42].

Gli end-point secondari dello studio sono i segnali intramuscolari iperintensi in questi muscoli durante lo scan RMN in T2 [42].

I risultati ottenuti dagli autori sono stati i seguenti: segni iperintensi alla RMN sono stati individuati in 68 degli 83 atleti (82%) e tutti vicini al sito di massima rigidità/dolore [42]. 12 pazienti su 83 (14%) hanno mostrato scansioni alla RMN prive di segnali iperintensi [42].

Dall'analisi dei dati, gli autori concludono che la determinazione del sito di lesione da parte del clinico non sia utile nel predire il recupero dall'infortunio poiché non vi è differenza significativa di giorni persi se la lesione colpisce il terzo superiore, medio o inferiore di coscia [42].

Tuttavia lesioni avvenute nel terzo inferiore risultano meno dolorose rispetto agli altri due siti [42]. Questo dato però collide con ciò che emerge dall'articolo ovvero che vi è correlazione tra il la quantità di dolore riportata dall'atleta (misurata tramite scala VAS) e i giorni persi per infortunio [42].

Verrall et all. credono che tale incongruenza sia dovuta ad una massa muscolare più piccola nel terzo inferiore rispetto al terzo medio e superiore, tuttavia la proporzione di muscolo lesionato è simile quando viene comparato il distretto inferiore con quelli superiori [42].

Secondo il nostro parere, effettuare una valutazione radiologica in queste situazioni di incongruenza può probabilmente confermare la teoria degli autori o, in alternativa, suggerire cause differenti. Sempre più studi infatti sembrano confermare che, a parità di lesione, un coinvolgimento della giunzione miotendinea possa determinare tempi di recupero più lunghi [43-46].

In ultimo, nello studio di Warren et all. (2010) [47] sono stati inclusi 59 atleti d'élite di Australian Football che hanno subito una lesione agli Hamstring nella stagione sportiva del 2002.

L'obiettivo di questo studio è quello di investigare i predittori clinici del Time to Return Play e della ricorrenza di infortuni in seguito ad Hamstring Injury [47].

In questo lavoro non ci sono stati End-Point secondari.

I risultati ottenuti dagli autori sono stati i seguenti: non c'è stata correlazione tra Time to Return to Play e caratteristiche fisiche ed anagrafiche dell'atleta quali altezza, peso ed età [47].

I giocatori che hanno riportato tempi maggiori di un giorno a tornare a camminare senza dolore hanno avuto un recupero più lungo di tre settimane e questo dato si è dimostrato essere statisticamente significativo ($P=0.018$) [47].

Questi giocatori, rispetto a coloro che hanno impiegato meno di un giorno a camminare senza dolore, avevano una probabilità quattro volte maggiore di ritornare in campo a più di tre settimane dall'infortunio [47].

Anche una storia clinica di precedenti infortuni agli hamstring ha riportato maggior ritardo nel Return to Play (AOR 4.2) anche se i risultati non si sono dimostrati statisticamente significativi [47].

Dall'analisi statistica dei dati emerge inoltre come l'incapacità di camminare senza dolore per più di un giorno combinata ad una storia passata di lesione agli Hamstring determini un 93% di probabilità che il recupero superi le 3 settimane [47].

Questi elementi, riscontrabili già in sede di anamnesi, sono fattori prognostici importanti e facilmente utilizzabili nella pratica clinica quotidiana [47].

In tutti e tre gli articoli si evince dunque l'importanza e la significatività statistica della valutazione clinica nel predire il Time to Return to Play.

Ciò conferisce al fisioterapista un ruolo chiave in quanto egli non interviene soltanto nell'impostazione e nell'esecuzione del piano terapeutico ma è decisivo nell'identificazione e nell'inquadramento della tipologia di infortunio attraverso una accurata valutazione anamnestica e clinica.

Gli autori sono infatti concordi nel sottolineare il valore prognostico di quest'ultima nel determinare il Time to Return to Play in seguito ad infortuni muscolare agli Hamstring.

In sintesi, nei tre articoli analizzati risulta evidente come vi siano diversi fattori prognostici che, se ben analizzati, possono aiutare il clinico nello stabilire una prognosi più veritiera possibile.

Nel primo, la positività ad alcuni test speciali compresi nella valutazione clinica come l'Active Knee Extension, l'Active Slump ed i Test di resistenza muscolari sembra avere un significato prognostico nel predire il ritorno in campo [41].

Tale significato sembra essere più evidente nel caso di sospetto clinico di lesione presentante una RMN negativa.

Nel secondo, invece, troviamo come fattore prognostico il dolore avvertito dall'atleta in quanto sembra essere direttamente proporzionale al Time to Return to Play [42].

Da evidenziare, però, l'incongruenza degli altri risultati dello studio che potrebbero mettere in discussione tale affermazione. Ulteriori studi sono quindi necessari per confermare se il dolore può essere considerato un fattore prognostico affidabile oppure no.

Infine nel terzo gli elementi prognostici maggiormente rilevanti risultano essere il tempo impiegato a tornare a camminare senza dolore in seguito a lesione muscolare e l'eventuale anamnesi patologica remota riportante una storia clinica di precedente lesione nello stesso sito (recidiva), tutti facilmente indagabili e valutabili dai professionisti sanitari [47].

SEZIONE 2: La prognosi nella valutazione radiologica delle lesioni muscolari Hamstring (Sara)

I 7 articoli inclusi nella presente Revisione sono tutti studi prospettici di coorte ad eccezione di uno che è una Systematic Review.

Da evidenziare come quest'ultima comprenda al suo interno due [38, 39] dei restanti 6 articoli inclusi nella nostra revisione. Per questo motivo, i risultati di questi non verranno discussi singolarmente ma all'interno della Systematic Review.

Tutti gli studi sono stati svolti tra il 2004 ed il 2017 su atleti professionisti e non ed hanno come outcome primario il Time to Return to Play.

Andiamo ora ad analizzarli singolarmente.

Nello studio di Crema et al. (2017) [48] sono stati inclusi 22 giocatori professionisti di calcio che hanno riportato una lesione di I° grado, alla scala Peetrons modificata, agli hamstring diagnosticata tramite Risonanza Magnetica effettuata entro 48-72 ore dall'infortunio.

Lo scopo di questo studio è valutare nella coorte in esame l'associazione tra il Time to Return to Play e i segni riscontrabili alla RMN relativi all'edema quali lunghezza cranio-caudale, cross-sectional area e volume della lesione [48].

Dall'analisi dell'articolo risulta che non c'è correlazione tra nessuno dei parametri valutati in Risonanza Magnetica riguardanti l'estensione dell'edema e della lesione con il Time to Return to Play anche se non viene riportato alcun indice di affidabilità statistica. Quest'ultimo si è rivelato essere in media di 13.6 giorni [48].

Gli autori affermano però di aver riscontrato risultati discordanti ai propri in studi precedenti.

In questi veniva riportato come lesioni più estese fossero correlate a Time to Return to Play più lunghi. Va però tenuto in considerazione che lesioni di maggior entità causano spesso maggior estensione dell'edema, alterando così i risultati [48].

Lo studio di Crema et al, come esplicitato dagli stessi autori, è il primo effettuato prendendo in considerazione prevalentemente il muscolo bicipite femorale e che include esclusivamente lesioni acute di primo grado [48]. Questi potrebbero pertanto essere i motivi che giustificherebbero la discrepanza coi risultati di altri studi.

Inoltre, il campione preso in esame è molto esiguo per le poche lesioni incluse (22 casi) e per tale motivo l'analisi dei risultati non ha una potenza statistica adeguata.

Viste dunque le differenze riguardanti l'associazione tra entità della lesione rilevate alla RMN e tempi di recupero presenti in letteratura, possiamo consigliare di abbinare alla valutazione radiologica una buona valutazione clinica per confrontare i risultati ottenuti con l'obiettivo di fornire risultati diagnostici e prognostici più chiari.

Lo studio di Connell et al. (2004) [38] è incluso nella revisione quindi, come anticipato, non verrà trattato singolarmente.

La Revisione Sistemica di Reurink et al. (2015) [40] è composta da 12 articoli che, complessivamente, raccolgono insieme un campione di 621 atleti professionisti.

Di questi, 42 sono maratoneti, 12 ballerini e 567 giocatori di calcio. Tutti presentano lesione agli hamstring confermata dalla Risonanza Magnetica [40].

Obiettivo di tale revisione è quello di verificare il valore prognostico della RMN nel determinare il Time to Return to Play nelle lesioni muscolari Hamstring [40].

Gli end-point secondari dello studio sono l'iperintensità di segnale pesato in T2 all'interno del muscolo, la localizzazione della lesione (ventre muscolare e/o giunzione mio tendinea) e l'eventuale presenza di rottura totale del muscolo [40].

Dai risultati della revisione si evince che un infortunio che colpisce il bicipite femorale è correlato ad un Time to Return to Play più lungo ($p=0.049$) rispetto ad uno un altro muscolo facente parte degli Hamstring [40].

Esiste un'associazione statisticamente significativa ed un'inversa proporzionalità tra distanza della lesione dalla tuberosità ischiatica e Time to Return to Play ($p= 0.001- 0.004$).

Inoltre tempi di recupero più lunghi sono stati necessari in caso di coinvolgimento del tendine prossimale degli Ischiocrurali, ($p<0.01$) [40].

Anche una lesione che presenta dimensioni lineari, superficiali e volumetriche più ampie è associata a Time to Return to Play maggiori ($p=0.001- 0.004$) [40].

In aggiunta, come riportato anche nello studio precedente, l'eventuale presenza di un edema non sembra correlata al Time to Return to Play dell'atleta ($p>0.05$) [40].

Infine, per gli infortuni senza un'iperintensità di segnale all'indagine strumentale vi è una moderata evidenza di essere associati a tempi di recupero più brevi [40].

Gli autori concludono, però, che non vi è forte evidenza per qualsiasi segno riscontrabile alla RMN che possa supportare il professionista sanitario nel predire il ritorno in campo [40].

Questo è dovuto probabilmente alla qualità dei 12 studi inclusi dei quali soltanto uno riporta un basso rischio di bias, mentre i restanti 11 sono sottoposti ad elevato rischio mettendo così in forte dubbio la validità dei risultati riportati.

Nello studio di Ekstrand et al. (2004) [49] sono stati inclusi 46 squadre di calcio professionistiche seguite tra il 2007 ed il 2014 in cui sono state diagnosticate radiologicamente le lesioni agli hamstring dei rispettivi atleti tesserati.

L'obiettivo di tale studio è quello di determinare il Time to Return to Play utilizzando come mezzo di valutazione la Risonanza Magnetica [49].

Gli end-point secondari sono il grado della lesione, le sue dimensioni ed il muscolo coinvolto [49].

I risultati ottenuti dallo studio sono i seguenti: è presente una correlazione statisticamente significativa tra muscolo precedentemente lesionato e recidiva ($p=0.009$), così come tra le dimensioni della lesione valutate alla Risonanza Magnetica ed il Time to Return to Play ($p<0.001$) [49].

Inoltre lo studio suggerisce come vi sia debole correlazione, non statisticamente significativa, tra le dimensioni dell'edema ed il Time to Return to Play [49].

Confrontando questi dati sorge dunque il dubbio su come possa esistere una correlazione tra Time to Return to Play e dimensioni della lesione ma non con l'estensione dell'edema dato che nella maggioranza dei casi quest'ultime sono direttamente proporzionali tra loro [49].

Per quanto riguarda invece la localizzazione della lesione, lo studio suggerisce come non vi sia correlazione tra quest'ultima ed il Time to Return to Play anche se gli stessi autori riportano come altri articoli si siano invece espressi diversamente [49].

È importante notare come anche per questo fattore prognostico siano riportati risultati discordanti in letteratura.

Infine, l'articolo suggerisce come non vi sia correlazione tra muscolo lesionato e Time to Return to Play [49].

Nello studio di Moen et al. (2014) [50] sono stati inclusi 80 atleti non professionisti tra i 18 e i 50 anni di età con lesioni agli hamstring documentata da RMN effettuata entro 5 giorni dall'infortunio.

Lo scopo dello studio è stato quello di valutare l'associazione tra l'entità delle lesioni valutate con la Risonanza Magnetica ed il Time to Return to Play [50].

Gli end-point secondari sono stati la valutazione radiologica e clinica della lesione, quest'ultima effettuata tramite palpazione, valutazione della flessibilità del ginocchio e della forza isometrica muscolare [50].

I risultati ottenuti in questo studio sono i seguenti: solamente il Time to Return to Play riportato dagli stessi atleti ed un Passive Straight Leg Raise Test positivo sono correlati al Time to Return to Play finale [50].

Nessun altro parametro rilevato nella Risonanza Magnetica si è dimostrato correlato al Time to Return to Play e gli stessi autori suggeriscono una maggior utilità della valutazione clinica effettuata dal fisioterapista in quanto più affidabile in termini prognostici [50].

Nello studio di Wangenstein et al. (2015) [51] sono stati inclusi 180 atleti maschi di diverse discipline sportive con lesione muscolare hamstring valutati sia radiologicamente che clinicamente.

Lo scopo dello studio è stato quello di indagare la relazione tra la storia clinica del paziente, la valutazione clinica, la valutazione radiologica ed il Time to Return to Play [51].

Gli end-point secondari sono stati diversi e differenti. Per quanto riguarda la valutazione clinica troviamo il ROM dell'articolazione ginocchio, i test di forza muscolare agli hamstring, l'active slump test e la palpazione della zona infortunata. Per quanto riguarda invece la valutazione radiologica troviamo la localizzazione e l'estensione dell'infortunio [51].

Dallo studio si evince che il valore predittivo della Risonanza Magnetica è trascurabile rispetto ad una buona associazione di valutazione clinica ed anamnestica, infatti solamente il 2,8% dei casi discordanti è stato chiarito grazie all'esame radiologico contro il 29% della valutazione clinica effettuata dal fisioterapista [51].

Il grado di lesione non è utile nel predire il Time to Return to Play ma un punteggio alla scala VAS più elevato durante la valutazione clinica è associato ad un Time to Return to Play più lungo [51]. Anche questo risultato ci porta ad ipotizzare che la valutazione clinica sia più affidabile di quella radiologica nella valutazione del Time to Return to Play; la Risonanza Magnetica possiede maggior efficacia nella conferma della diagnosi clinica e può essere utile per informare meglio l'atleta sull'entità dell'infortunio rendendolo maggiormente consapevole sulla reale entità dell'infortunio [51].

Infine, lo studio di Gibbs et al. (2004) [39] è incluso nella revisione quindi, come anticipato, non verrà trattato singolarmente.

La discussione di questi studi non si è rivelata semplice in quanto diversi autori hanno riportato risultati a volte concordanti, a volte molto discordanti tra loro.

Innanzitutto dobbiamo tenere conto dei potenziali confondenti come, ad esempio, il tipo di sport praticato o la tipologia di lesione, il fatto che si tratti di un primo evento o di una recidiva, il protocollo riabilitativo proposto da ogni staff sanitario, ecc..

Inoltre, la scarsa concordanza ottenuta nei risultati può essere dovuta anche alle modalità di esecuzione della valutazione radiologica che, per quanto standardizzata e oggettivata, mostra peculiarità eterogenee nei vari studi.

Nello specifico, gli studi di Crema et al. [48], di Reurink [40] e di Ekstrand [49] concordano nell'affermare che non c'è correlazione tra estensione dell'edema e Time to Return to Play, anche se quest'ultimo spesso risulta in correlazione con le dimensioni della lesione alterando così l'affidabilità dei risultati.

Lo studio di Crema et al. [48] suggerisce che non ci sia correlazione tra le dimensioni della lesione valutate alla Risonanza Magnetica e Time to Return to Play.

Gli studi di Reurink [40] e di Ekstrand [49] sono però in disaccordo con quanto appena riportato ed affermano esserci correlazione tra estensione della lesione e Time to Return to Play (In Ekstrand [49] la correlazione si è dimostrata addirittura statisticamente significativa).

Nell'articolo di Reurink [40] si suggerisce come l'infortunio al Bicipite Femorale richieda un Time to Return to Play più lungo ma l'articolo di Ekstrand [49] si è mostrato in disaccordo negando la correlazione tra muscolo lesionato e Time to Return to Play.

Nell'articolo di Reurink [40] si evidenzia la presenza di una proporzionalità inversa tra la distanza dalla tuberosità ischiatica della lesione ed il relativo Time to Return to Play ma l'articolo di Ekstrand [49] si è mostrato in disaccordo negando tale correlazione.

Gli articoli di Moen [50] e Wangensteen [51] sono in accordo nell'affermare che nessun parametro preso in esame alla RMN si è dimostrato correlato al Return to Play del paziente e nell'affermare che il valore predittivo di quest'ultima è trascurabile rispetto ad una buona valutazione clinica e anamnestica

Infine, sempre questi articoli [50, 51] sono in accordo nell'asserire maggiore utilità alla valutazione clinica nel predire il Time to Return to Play consigliando una valutazione radiologica esclusivamente per scopi diagnostici e non prognostici.

Risulta dunque innegabile che i risultati contraddittori, emersi da questi studi, mettono in discussione l'utilità prognostica della Risonanza Magnetica. L'unica informazione utile si può ottenere in caso di esame radiologico negativo in quanto associato a tempi di recupero più brevi.

RIFLESSIONI (A cura di Sara e Matteo)

In conclusione, discutendo congiuntamente i dati ottenuti dalle due revisioni, risulta evidente come vi sia accordo tra gli autori nel conferire alla valutazione clinica una maggiore importanza in termini prognostici nel predire il Time to Return to Play in seguito a lesione muscolare Hamstring rispetto alla valutazione radiologica tramite Risonanza Magnetica.

Inoltre, la presente revisione sembra ridimensionare il valore prognostico conferito alla Risonanza Magnetica attribuendole utilità soprattutto in ambito diagnostico.

Questo è importante perché nella pratica clinica odierna la RMN è considerata uno strumento prezioso, soprattutto negli atleti d'élite con infortuni muscolari, per stabilire la prognosi in seguito ad un infortunio muscolare.

Tuttavia questo progetto di tesi suggerisce come la sua efficacia nel valutare la prognosi nelle lesioni muscolari Hamstring debba essere ri-pesata a favore di una valutazione clinica basata sulle attuali evidenze scientifiche, sull'esperienza del professionista sanitario, sulla valutazione della storia clinica del paziente e sulla valutazione delle sue credenze e aspettative.

Inoltre il ruolo del professionista risulta cruciale, come già sottolineato in precedenza, laddove la RMN risulti negativa ma l'anamnesi e la valutazione clinica suggeriscano la presenza di una problematica muscolare. Infine, valutando puramente l'aspetto economico, risulta molto piacevole sottolineare come una buona valutazione clinica, effettuabile immediatamente e a costo zero, produca dei risultati più affidabili e veritieri in termini di prognosi del Time to Return to Play rispetto ad un esame radiologico molto costoso e non sempre accessibile in tempi rapidi e direttamente.

Ciò può risultare molto utile per quei fisioterapisti che, lavorando nei club con budget limitato, in sport minori o a livello amatoriale, non hanno la disponibilità economica di poter usufruire di indagini strumentali.

La conoscenza, il ragionamento clinico e l'esperienza del professionista svolgono dunque un ruolo fondamentale e permettono una gestione ottimale dell'atleta che ha subito una lesione muscolare.

LIMITI DELLO STUDIO (A cura di Sara e Matteo)

Sono stati diversi i punti critici riscontrati nell'elaborazione di questo progetto di tesi.

La ricerca nelle banche dati e la conseguente selezione degli articoli ha prodotto un numero relativamente basso di records inclusi nonostante l'adozione di una strategia di ricerca più sensibile che specifica allo scopo di non escludere alcun articolo potenzialmente rilevante. Probabilmente, un ostacolo può essere stato la confusione presente nella terminologia delle Muscle Injury e la conseguente mancanza di una nomenclatura unica e condivisa in ambito internazionale.

Molti autori le definiscono infatti "Strain", altri "Tear", altri ancora le suddividono in "Funzionali" e "Strutturali" anche se quest'ultima è stata abbandonata qualche anno dopo la sua introduzione [25, 52].

Un altro ostacolo alla ricerca è sicuramente dovuto ad un interesse verso gli studi prognostici da parte della comunità scientifica nelle Hamstring Injury relativamente recente. La maggior parte della ricerca scientifica si è concentrata infatti su quesiti di tipo diagnostico e di trattamento.

Questo suggerisce come il quesito prognostico, oggetto della nostra ricerca, debba essere ulteriormente approfondito.

Fortunatamente, gli autori delle recenti classificazione stanno proponendo sempre più modelli che includano al loro interno anche la valutazione dei fattori prognostici aiutando così il clinico nella pratica quotidiana [25].

Un altro limite della nostra ricerca riguarda il processo di selezione degli articoli in quanto non è stato possibile reperire il full-text di alcuni di questi che rispettavano i criteri di inclusione ed esclusione. Essi avrebbero probabilmente contribuito ad ottenere risultati più chiari e consistenti.

Un ulteriore limite riguarda la valutazione clinica delle lesioni muscolari Hamstring.

Ci siamo infatti accorti che, al contrario della valutazione radiologica, non esiste un protocollo standardizzato di valutazione di queste lesioni ma che esse vengono valutate utilizzando test e riferimenti basati molto sull'expertise e sulle preferenze dello staff clinico esaminatore.

Inoltre, il più delle volte quest'ultimo non era in cieco rispetto all'obiettivo dello studio e nemmeno rispetto agli atleti da esaminare e questo può probabilmente averne influenzato i risultati.

Inoltre non vi è conformità tra gli studi nello stabilire a priori gli outcome secondari da valutare per determinare il Time to Return to Play.

In quasi tutti gli studi infatti gli autori riportano outcome secondari eterogenei tra loro e tentano, con risultati più o meno validi, di trovarne una correlazione con il Time to Return to Play.

Un altro probabile ostacolo in questo ambito di ricerca è l'influenza del trattamento riabilitativo sui tempi di recupero. Nei vari studi sono stati svolti diversi programmi riabilitativi e ciò può certamente aver influenzato i risultati e la prognosi nei pazienti.

È palese infatti come trattamenti ottimali ed efficaci siano determinanti per un Return to play rapido e sicuro.

Infine, un'ulteriore criticità dello studio può essere dovuta al peso dei fattori esterni quali, per esempio, pressioni da parte dell'allenatore/società verso il giocatore e/o la presenza di eventuali partite fondamentali cui l'atleta decide di non mancare rischiando dunque di anticipare erroneamente il Time to Return to Play.

Nonostante le criticità rilevate, i risultati e le loro discussioni si sono però rivelati molto interessanti ed affidabili e dovrebbero essere un punto di partenza per ulteriori approfondimenti.

CONCLUSIONI (A cura di Sara e Matteo)

L'obiettivo finale della nostra tesi, ovvero quello di identificare quale tra le due tipologie di valutazione potesse essere più affidabile nell'elaborazione di una prognosi adeguata in termini di rientro in campo dell'atleta infortunato, è stato raggiunto.

La presente revisione sistematica fornisce maggiori evidenze a sostegno di una buona valutazione clinica del paziente nel predire il Time to Return to Play in seguito a lesione muscolare Hamstring.

Per quanto riguarda la Risonanza Magnetica ed il Time to Return to Play, la maggior parte degli studi fornisce evidenze limitate e contraddittorie riguardanti il valore prognostico dell'indagine strumentale, per lo più sostenute da studi di bassa qualità metodologica.

Per queste ragioni, è preferibile l'impiego di una valutazione clinica accurata rispetto a un utilizzo sistematico della valutazione radiologica per stabilire la prognosi negli infortuni muscolari agli Hamstring, considerato inoltre i costi elevati e gli eventuali lunghi tempi di attesa che questo esame richiede.

Eventualmente, la Risonanza Magnetica si è dimostrata essere utile ed affidabile in campo diagnostico a confermare la presenza e l'estensione della lesione muscolare.

IMPLICAZIONI FUTURE

La letteratura scientifica si è dimostrata povera di studi riguardanti la prognosi delle lesioni muscolari hamstring.

Pochi sono gli articoli aventi buona qualità metodologica che analizzano direttamente la correlazione tra valutazione clinica/radiologica ed una prognosi di Time to Return to Play.

La maggior parte infatti si concentra su quesiti diagnostici e, soprattutto, di trattamento andando ad analizzare gli effetti di un determinato protocollo riabilitativo sul muscolo lesionato e sull'atleta.

Per questo motivo, il presente progetto di tesi può essere motivo di spunto e punto di partenza per nuovi autori interessati ad approfondire l'argomento della prognosi nelle lesioni muscolari hamstring che risulta ancora deficitario.

Infine, sulla base di quanto emerso nei limiti dello studio, la futura ricerca scientifica dovrebbe cercare di rendere più omogenei ed oggettivabili gli outcome clinici e radiologici delle lesioni muscolari in modo tale da permettere a diversi autori di confrontare tra loro i risultati ottenuti nelle varie sperimentazioni.

BIBLIOGRAFIA

1. Ekstrand, J., M. Hagglund, and M. Walden, *Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer)*. Am J Sports Med, 2011. **39**(6): p. 1226-32.
2. Edouard, P., P. Branco, and J.M. Alonso, *Muscle injury is the principal injury type and hamstring muscle injury is the first injury diagnosis during top-level international athletics championships between 2007 and 2015*. Br J Sports Med, 2016. **50**(10): p. 619-30.
3. Brooks, J.H., et al., *Incidence, risk, and prevention of hamstring muscle injuries in professional rugby union*. Am J Sports Med, 2006. **34**(8): p. 1297-306.
4. Croisier, J.L., et al., *Hamstring muscle strain recurrence and strength performance disorders*. Am J Sports Med, 2002. **30**(2): p. 199-203.
5. Proske, U., et al., *Identifying athletes at risk of hamstring strains and how to protect them*. Clin Exp Pharmacol Physiol, 2004. **31**(8): p. 546-50.
6. Ahmad, C.S., et al., *Evaluation and management of hamstring injuries*. Am J Sports Med, 2013. **41**(12): p. 2933-47.
7. Petersen, J. and P. Holmich, *Evidence based prevention of hamstring injuries in sport*. Br J Sports Med, 2005. **39**(6): p. 319-23.
8. Hoskins, W. and H. Pollard, *The management of hamstring injury--Part 1: Issues in diagnosis*. Man Ther, 2005. **10**(2): p. 96-107.
9. Hoskins, W. and H. Pollard, *Hamstring injury management--Part 2: Treatment*. Man Ther, 2005. **10**(3): p. 180-90.
10. Mendiguchia, J. and M. Brughelli, *A return-to-sport algorithm for acute hamstring injuries*. Phys Ther Sport, 2011. **12**(1): p. 2-14.
11. Hibbert, O., et al., *A systematic review of the effectiveness of eccentric strength training in the prevention of hamstring muscle strains in otherwise healthy individuals*. N Am J Sports Phys Ther, 2008. **3**(2): p. 67-81.
12. van Beijsterveldt, A.M., et al., *Risk factors for hamstring injuries in male soccer players: a systematic review of prospective studies*. Scand J Med Sci Sports, 2013. **23**(3): p. 253-62.
13. Arnason, A., et al., *Risk factors for injuries in football*. Am J Sports Med, 2004. **32**(1 Suppl): p. 5S-16S.
14. Gabbe, B.J., et al., *Risk factors for hamstring injuries in community level Australian football*. Br J Sports Med, 2005. **39**(2): p. 106-10.
15. Orchard, J., et al., *Hamstring muscle strain injury caused by isokinetic testing*. Clin J Sport Med, 2001. **11**(4): p. 274-6.
16. Verrall, G.M., et al., *Clinical risk factors for hamstring muscle strain injury: a prospective study with correlation of injury by magnetic resonance imaging*. Br J Sports Med, 2001. **35**(6): p. 435-9; discussion 440.
17. Stupka, N., et al., *Gender differences in muscle inflammation after eccentric exercise*. J Appl Physiol (1985), 2000. **89**(6): p. 2325-32.
18. Brockett, C.L., D.L. Morgan, and U. Proske, *Predicting hamstring strain injury in elite athletes*. Med Sci Sports Exerc, 2004. **36**(3): p. 379-87.
19. Aagaard, P., et al., *A new concept for isokinetic hamstring: quadriceps muscle strength ratio*. Am J Sports Med, 1998. **26**(2): p. 231-7.
20. Croisier, J.L., *Factors associated with recurrent hamstring injuries*. Sports Med, 2004. **34**(10): p. 681-95.
21. Dvorak, J., et al., *Risk factor analysis for injuries in football players. Possibilities for a prevention program*. Am J Sports Med, 2000. **28**(5 Suppl): p. S69-74.
22. Verrall, G.M., J.P. Slavotinek, and P.G. Barnes, *The effect of sports specific training on reducing the incidence of hamstring injuries in professional Australian Rules football players*. Br J Sports Med, 2005. **39**(6): p. 363-8.

23. Bencardino, J.T. and J.M. Mellado, *Hamstring injuries of the hip*. Magn Reson Imaging Clin N Am, 2005. **13**(4): p. 677-90, vi.
24. Thelen, D.G., et al., *Neuromusculoskeletal models provide insights into the mechanisms and rehabilitation of hamstring strains*. Exerc Sport Sci Rev, 2006. **34**(3): p. 135-41.
25. Valle, X., et al., *Muscle Injuries in Sports: A New Evidence-Informed and Expert Consensus-Based Classification with Clinical Application*. Sports Med, 2017. **47**(7): p. 1241-1253.
26. Hamilton, B., et al., *Classification and grading of muscle injuries: a narrative review*. Br J Sports Med, 2015. **49**(5): p. 306.
27. Askling, C.M., N. Malliaropoulos, and J. Karlsson, *High-speed running type or stretching-type of hamstring injuries makes a difference to treatment and prognosis*. Br J Sports Med, 2012. **46**(2): p. 86-7.
28. Chu, S.K. and M.E. Rho, *Hamstring Injuries in the Athlete: Diagnosis, Treatment, and Return to Play*. Curr Sports Med Rep, 2016. **15**(3): p. 184-90.
29. Askling, C.M., et al., *Acute first-time hamstring strains during high-speed running: a longitudinal study including clinical and magnetic resonance imaging findings*. Am J Sports Med, 2007. **35**(2): p. 197-206.
30. Askling, C.M., et al., *Acute first-time hamstring strains during slow-speed stretching: clinical, magnetic resonance imaging, and recovery characteristics*. Am J Sports Med, 2007. **35**(10): p. 1716-24.
31. Blankenbaker, D.G. and M.J. Tuite, *Temporal changes of muscle injury*. Semin Musculoskelet Radiol, 2010. **14**(2): p. 176-93.
32. Reiman, M.P., J.K. Loudon, and A.P. Goode, *Diagnostic accuracy of clinical tests for assessment of hamstring injury: a systematic review*. J Orthop Sports Phys Ther, 2013. **43**(4): p. 223-31.
33. Askling, C.M., J. Nilsson, and A. Thorstensson, *A new hamstring test to complement the common clinical examination before return to sport after injury*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2010. **18**(12): p. 1798-803.
34. Zeren, B. and H.H. Oztekin, *A new self-diagnostic test for biceps femoris muscle strains*. Clin J Sport Med, 2006. **16**(2): p. 166-9.
35. Freckleton, G., J. Cook, and T. Pizzari, *The predictive validity of a single leg bridge test for hamstring injuries in Australian Rules Football Players*. Br J Sports Med, 2014. **48**(8): p. 713-7.
36. Wangenstein, A., et al., *MRI appearance does not change in the first 7 days after acute hamstring injury-a prospective study*. Br J Sports Med, 2017. **51**(14): p. 1087-1092.
37. Hamilton, B., et al., *Excellent reliability for MRI grading and prognostic parameters in acute hamstring injuries*. Br J Sports Med, 2014. **48**(18): p. 1385-7.
38. Connell, D.A., et al., *Longitudinal study comparing sonographic and MRI assessments of acute and healing hamstring injuries*. AJR Am J Roentgenol, 2004. **183**(4): p. 975-84.
39. Gibbs, N.J., et al., *The accuracy of MRI in predicting recovery and recurrence of acute grade one hamstring muscle strains within the same season in Australian Rules football players*. J Sci Med Sport, 2004. **7**(2): p. 248-58.
40. Reurink, G., et al., *Magnetic resonance imaging in acute hamstring injury: can we provide a return to play prognosis?* Sports Med, 2015. **45**(1): p. 133-46.
41. Schneider-Kolsky, M.E., et al., *A comparison between clinical assessment and magnetic resonance imaging of acute hamstring injuries*. Am J Sports Med, 2006. **34**(6): p. 1008-15.
42. Verrall, G.M., et al., *Diagnostic and prognostic value of clinical findings in 83 athletes with posterior thigh injury: comparison of clinical findings with magnetic resonance imaging documentation of hamstring muscle strain*. Am J Sports Med, 2003. **31**(6): p. 969-73.
43. Fiorentino, N.M., F.H. Epstein, and S.S. Blemker, *Activation and aponeurosis morphology affect in vivo muscle tissue strains near the myotendinous junction*. J Biomech, 2012. **45**(4): p. 647-52.
44. Fiorentino, N.M. and S.S. Blemker, *Musculotendon variability influences tissue strains experienced by the biceps femoris long head muscle during high-speed running*. J Biomech, 2014. **47**(13): p. 3325-33.
45. Clanton, T.O. and K.J. Coupe, *Hamstring strains in athletes: diagnosis and treatment*. J Am Acad Orthop Surg, 1998. **6**(4): p. 237-48.

46. Pomeranz, S.J. and R.S. Heidt, Jr., *MR imaging in the prognostication of hamstring injury. Work in progress.* Radiology, 1993. **189**(3): p. 897-900.
47. Warren, P., et al., *Clinical predictors of time to return to competition and of recurrence following hamstring strain in elite Australian footballers.* Br J Sports Med, 2010. **44**(6): p. 415-9.
48. Crema, M.D., et al., *Hamstring Injuries in Professional Soccer Players: Extent of MRI-Detected Edema and the Time to Return to Play.* Sports Health, 2018. **10**(1): p. 75-79.
49. Ekstrand, J., J.C. Lee, and J.C. Healy, *MRI findings and return to play in football: a prospective analysis of 255 hamstring injuries in the UEFA Elite Club Injury Study.* Br J Sports Med, 2016. **50**(12): p. 738-43.
50. Moen, M.H., et al., *Predicting return to play after hamstring injuries.* Br J Sports Med, 2014. **48**(18): p. 1358-63.
51. Wangensteen, A., et al., *MRI does not add value over and above patient history and clinical examination in predicting time to return to sport after acute hamstring injuries: a prospective cohort of 180 male athletes.* Br J Sports Med, 2015. **49**(24): p. 1579-87.
52. Mueller-Wohlfahrt, H.W., et al., *Terminology and classification of muscle injuries in sport: the Munich consensus statement.* Br J Sports Med, 2013. **47**(6): p. 342-50.

ALLEGATI

STROBE STATEMENT

Checklist of items that should be included in reports of *cohort studies*

SEZIONE 1: La prognosi nella valutazione clinica delle lesioni muscolari Hamstring

1) “A comparison between clinical assessment and magnetic resonance imaging of acute hamstring injuries”

	Item No	Recommendation
Title and abstract	1	<p>(a) Indicate the study’s design with a commonly used term in the title or the abstract. Si, Sezione “Abstract”, Pag. 1008</p> <p>(b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found. Si, Sezione “Abstract”, Pag. 1008</p>
Introduction		
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported Si, Sezione “Introduction”, Pag. 1008-1009
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses Si, Sezione “Introduction”, Pag. 1008-1009
Methods		
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper Si, Sezione “Abstract”, Pag. 1008
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection SI, Sezione “Methods”, Pag. 1009
Participants	6	Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up SI, Sezione “Methods”, Pag. 1009
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable. SI, Sezione “Methods”, Pag. 1009-1010
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group SI, Sezione “Methods”, Pag. 1009-1010
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias. No
Study size	10	Explain how the study size was arrived at. SI, Sezione “Methods”, Pag. 1009
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why. SI, Sezione “Methods”, Pag. 1011
Statistical methods	12	<p>(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding No</p> <p>(b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions No</p> <p>(c) Explain how missing data were addressed No</p>

(d) If applicable, explain how loss to follow-up was addressed.
Not applicable

(e) Describe any sensitivity analyses
No

Results		
Participants	13*	<p>(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed Si, Sezione “Results”, Pag. 1011-1012</p> <p>(b) Give reasons for non-participation at each stage Si, Sezione “Results”, Pag. 1011-1012</p> <p>(c) Consider use of a flow diagram No</p>
Descriptive data	14*	<p>(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders Si, Sezione “Results”, table 2, Pag. 1011</p> <p>(b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest Si, Sezione “Results”, Pag. 1011-1012</p> <p>(c) Summarise follow-up time (eg, average and total amount) No</p>
Outcome data	15*	Report numbers of outcome events or summary measures over time Si, Sezione “Results”, Pag. 1011-1012
Main results	16	<p>(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included No</p> <p>(b) Report category boundaries when continuous variables were categorized No</p> <p>(c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period No</p>
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses No
Discussion		
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives Si, Sezione “Discussion”, Pag. 1012
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias No
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence No
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results No
Other information		
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based No

2) “Diagnostic and Prognostic Value of Clinical Findings in 83 Athletes with Posterior Thigh Injury”

	Item No	Recommendation
Title and abstract	1	(a) Indicate the study’s design with a commonly used term in the title or the abstract Si, Sezione “Abstract”, Pag. 969
		(b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found Si, Sezione “Abstract”, Pag. 969
Introduction		
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported Si, Sezione “Introduction”, Pag. 969-970
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses Si, Sezione “Introduction”, Pag. 970
Methods		
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper Si, Sezione “Abstract”, Pag. 969
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection Si, Sezione “Methods”, Pag. 970
Participants	6	Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up Si, Sezione “Methods”, Pag. 970
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable Si, Sezione “Methods”, Pag. 970
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group Si, Sezione “Methods”, Pag. 970
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias No
Study size	10	Explain how the study size was arrived at Si, Sezione “Methods”, Pag. 970
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why Si, Sezione “Methods”, Pag. 970
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding No
		(b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions No
		(c) Explain how missing data were addressed No
		(d) If applicable, explain how loss to follow-up was addressed Not Applicable
		(e) Describe any sensitivity analyses No

Results		
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed Si, Sezione “Results”, Pag. 971
		(b) Give reasons for non-participation at each stage Not Applicable
		(c) Consider use of a flow diagram No
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders No
		(b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest Si, sezione “Results”, Pag. 971
		(c) Summarise follow-up time (eg, average and total amount) Not applicable
Outcome data	15*	Report numbers of outcome events or summary measures over time Si, sezione “Results”, Pag. 971
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included Not Applicable
		(b) Report category boundaries when continuous variables were categorized Not Applicable
		(c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period Not Applicable
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses No
Discussion		
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives Si, Sezione “Discussion”, Pag. 972-973
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias No
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence Si, Sezione “Discussion”, Pag. 972-973
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results No
Other information		
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based No

3) “Clinical predictors of time to return to competition and of recurrence following hamstring strain in elite Australian footballers”

	Item No	Recommendation
Title and abstract	1	(a) Indicate the study’s design with a commonly used term in the title or the abstract Si, Sezione “Abstract”, Pag. 415
		(b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found Si, Sezione “Abstract”, Pag. 415
Introduction		
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported Si, Sezione “Introduction”, Pag. 415
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses Si, Sezione “Introduction”, Pag. 415
Methods		
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper Si, Sezione “Abstract”, Pag. 415
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection Si, Sezione “Methods”, Pag. 415
Participants	6	Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up Si, Sezione “Methods”, Pag. 415
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable Si, Sezione “Methods”, Pag. 415-416
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group Si, Sezione “Methods”, Pag. 415-416
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias No
Study size	10	Explain how the study size was arrived at Si, Sezione “Methods”, Pag. 415
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why Si, Sezione “Methods”, Pag. 415-416
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding Si, Sezione “Methods”, Pag. 415-416
		(b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions No
		(c) Explain how missing data were addressed No
		(d) If applicable, explain how loss to follow-up was addressed Not Applicable
		(e) Describe any sensitivity analyses Not Applicable

Results		
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed Si, Sezione “Results”, Pag. 416 <hr/> (b) Give reasons for non-participation at each stage Not Applicable <hr/> (c) Consider use of a flow diagram No
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders No <hr/> (b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest Si, sezione “Results, Pag. 416-417 <hr/> (c) Summarise follow-up time (eg, average and total amount) No
Outcome data	15*	Report numbers of outcome events or summary measures over time Si, Sezione “Results”, Pag. 416-417
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included. Not Applicable <hr/> (b) Report category boundaries when continuous variables were categorized Not Applicable <hr/> (c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period Not Applicable
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses No
Discussion		
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives Si, Sezione “Discussion”, Pag. 417-418
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias No
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence Si, Sezione “Discussion”, Pag. 417-418
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results Si, Sezione “Discussion”, Pag. 417-418
Other information		
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based No

SEZIONE 2: La prognosi nella valutazione radiologica delle lesioni muscolari Hamstring

1) “Hamstring Injuries in Professional Soccer Players: Extent of MRI-Detected Edema and the Time to Return to Play”

	Item No	Recommendation
Title and abstract	1	(a) Indicate the study’s design with a commonly used term in the title or the abstract Si, Sezione “Abstract”, Pag. 1
		(b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found Si, Sezione “Abstract”, Pag. 1
Introduction		
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported Si, Sezione “Introduction”, Pag. 1
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses Si, Sezione “Introduction”, Pag. 1
Methods		
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper Si, Sezione “Abstract”, Pag. 1
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection Si, Sezione “Methods”, Pag. 2
Participants	6	Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up Si, Sezione “Methods”, Pag. 2
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable No
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group Si, Sezione “Methods”, Pag. 2
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias No
Study size	10	Explain how the study size was arrived at Si, Sezione “Methods”, Pag. 2
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why Si, Sezione “Methods”, Pag. 3
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding Si, Sezione “Methods”, Pag. 3
		(b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions No
		(c) Explain how missing data were addressed No
		(d) If applicable, explain how loss to follow-up was addressed Not Applicable
		(e) Describe any sensitivity analyses Not Applicable

Results		
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed Si, Sezione “Results”, Pag. 3 <hr/> (b) Give reasons for non-participation at each stage No <hr/> (c) Consider use of a flow diagram No
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders Si, Sezione “Results”, Pag. 3 <hr/> (b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest Not Applicable <hr/> (c) Summarise follow-up time (eg, average and total amount) Si, Sezione “Results”, Pag. 3
Outcome data	15*	Report numbers of outcome events or summary measures over time Si, Sezione “Results”, Pag. 3
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included Not Applicable <hr/> (b) Report category boundaries when continuous variables were categorized Not Applicable <hr/> (c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period Not Applicable
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses No
Discussion		
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives Si, Sezione “Discussion”, Pag. 4
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias Si, Sezione “Discussion”, Pag. 4
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence Si, Sezione “Discussion”, Pag. 4
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results Si, Sezione “Discussion”, Pag. 4
Other information		
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based No

2) “MRI findings and return to play in football: a prospective analysis of 255 Hamstring injuries in the UEFA Elite Club Injury Study”

	Item No	Recommendation
Title and abstract	1	(a) Indicate the study’s design with a commonly used term in the title or the abstract Si, Sezione “Title”, Pag. 1
		(b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found Si, Sezione “Abstract”, Pag. 1
Introduction		
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported Si, Sezione “Introduction”, Pag. 1
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses Si, Sezione “Abstract”, Pag. 1
Methods		
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper Si, Sezione “Abstract”, Pag. 1
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection Si, Sezione “Methods”, Pag. 1
Participants	6	Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up Si, Sezione “Methods”, Pag. 1-2
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable No
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group Si, Sezione “Methods”, Pag. 1-2
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias No
Study size	10	Explain how the study size was arrived at Si, Sezione “Methods”, Pag. 1-2
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why Si, Sezione “Methods”, Pag. 1-2
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding Si, Sezione “Methods”, Pag. 2
		(b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions Not Applicable
		(c) Explain how missing data were addressed Not Applicable
		(d) If applicable, explain how loss to follow-up was addressed Not Applicable
		(e) Describe any sensitivity analyses Not Applicable

Results		
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed Si, Sezione “Results”, Pag. 2-3 <hr/> (b) Give reasons for non-participation at each stage Not Applicable <hr/> (c) Consider use of a flow diagram Si, Sezione “Results”, Pag. 3
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders Si, Sezione “Results”, Pag. 3 <hr/> (b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest Si, Sezione “Results”, Pag. 3 <hr/> (c) Summarise follow-up time (eg, average and total amount) No
Outcome data	15*	Report numbers of outcome events or summary measures over time Si, Sezione “Results”, Pag. 3-4
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included Si, Sezione “Results”, Pag. 3-4 <hr/> (b) Report category boundaries when continuous variables were categorized Not Applicable <hr/> (c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period Not Applicable
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses Not Applicable
Discussion		
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives Si, Sezione “Discussion”, Pag. 5
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias Si, Sezione “Discussion”, Pag. 6
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence Si, Sezione “Discussion”, Pag. 6
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results No
Other information		
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based No

3) “Predicting return to play after hamstring injuries”

	Item No	Recommendation
Title and abstract	1	(a) Indicate the study’s design with a commonly used term in the title or the abstract No (b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found Si, Sezione “Abstract”, Pag. 1
Introduction		
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported Si, Sezione “Introduction”, Pag. 1
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses Si, Sezione “Introduction”, Pag. 1
Methods		
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper Si, Sezione “Methods”, Pag. 1
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection Si, Sezione “Methods”, Pag. 1
Participants	6	Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up Si, Sezione “Methods”, Pag. 1-2
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable Si, Sezione “Methods”, Pag. 2-3
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group Si, Sezione “Methods”, Pag. 2
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias No
Study size	10	Explain how the study size was arrived at Si, Sezione “Methods”, Pag. 2-3
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why Si, Sezione “Methods”, Pag. 2-3
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding Si, Sezione “Methods”, Pag. 3 (b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions Not Applicable (c) Explain how missing data were addressed Si, Sezione “Methods”, Pag. 2-3 (d) If applicable, explain how loss to follow-up was addressed Not Applicable (e) Describe any sensitivity analyses Not Applicable
Results		
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed Si, Sezione “Results”, Pag. 3

		(b) Give reasons for non-participation at each stage Si, Sezione "Results", Pag. 3
		(c) Consider use of a flow diagram Si, Sezione "Discussion", Pag. 4
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders Si, Sezione "Results", Pag. 3
		(b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest Si, Sezione "Results", Pag. 3
		(c) Summarise follow-up time (eg, average and total amount) Si, Sezione "Results", Pag. 3-4
Outcome data	15*	Report numbers of outcome events or summary measures over time Si, Sezione "Results", Pag. 3-4-5
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included Not Applicable
		(b) Report category boundaries when continuous variables were categorized Not Applicable
		(c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period Not Applicable
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses Not Applicable
Discussion		
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives Si, Sezione "Abstract", Pag. 1
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias Si, Sezione "Discussion", Pag. 6
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence Si, Sezione "Discussion", Pag. 6
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results Si, Sezione "Discussion", Pag. 6
Other information		
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based Not Applicable

- 4) “MRI does not add value over and above patient history and clinical examination in predicting time to return to sport after acute hamstring injuries”

	Item No	Recommendation
Title and abstract	1	(a) Indicate the study’s design with a commonly used term in the title or the abstract Si, Sezione “Abstract”, Pag. 1
		(b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found Si, Sezione “Abstract”, Pag. 1
Introduction		
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported Si, Sezione “Introduction”, Pag. 1
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses Si, Sezione “Introduction”, Pag. 1
Methods		
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper Si, Sezione “Methods”, Pag. 1-2
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection Si, Sezione “Methods”, Pag. 1-2
Participants	6	Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up Si, Sezione “Methods”, Pag. 1-2
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable Si, Sezione “Methods”, Pag. 3
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group Si, Sezione “Methods”, Pag. 3
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias No
Study size	10	Explain how the study size was arrived at Si, Sezione “Methods”, Pag. 2
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why Si, Sezione “Results”, Pag. 3
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding Si, Sezione “Results”, Pag. 3
		(b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions Not Applicable
		(c) Explain how missing data were addressed Not Applicable
		(d) If applicable, explain how loss to follow-up was addressed Not Applicable
		(e) Describe any sensitivity analyses Not Applicable

Results		
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed Si, Sezione “Results”, Pag. 3 <hr/> (b) Give reasons for non-participation at each stage Not Applicable <hr/> (c) Consider use of a flow diagram Si, Sezione “Results”, Pag. 4
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders Si, Sezione “Results”, Pag. 3-4 <hr/> (b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest Not Applicable <hr/> (c) Summarise follow-up time (eg, average and total amount) Si, Sezione “Results”, Pag. 3-4
Outcome data	15*	Report numbers of outcome events or summary measures over time Si, Sezione “Results”, Pag. 4
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included Not Applicable <hr/> (b) Report category boundaries when continuous variables were categorized Not Applicable <hr/> (c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period Not Applicable
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses Not Applicable
Discussion		
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives Si, Sezione “Discussion”, Pag. 4-5
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias Si, Sezione “Discussion”, Pag. 8
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence Si, Sezione “Discussion”, Pag. 8
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results Si, Sezione “Discussion”, Pag. 8
Other information		
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based No

“Magnetic Resonance Imaging in Acute Hamstring Injury: Can We Provide a Return to Play Prognosis?”

Sezione/Argomento	N° item	Item della checklist	Riportato a pagina n°
Titolo			
Titolo	1	Identificare l'articolo come revisione sistematica, meta-analisi o entrambe	//
Abstract			
Abstract strutturato	2	Fornire un abstract strutturato che includa, a seconda del caso: background, obiettivi, fonti dei dati, criteri di eleggibilità degli studi, partecipanti, interventi, metodi per la valutazione e la sintesi degli studi, risultati, limiti, conclusioni e implicazioni dei risultati principali, numero di registrazione della revisione sistematica	133
Introduzione			
Razionale	3	Descrivere il razionale della revisione nel contesto delle conoscenze già note	134
Obiettivi	4	Esplicitare i quesiti della revisione utilizzando lo schema PICOS: Partecipanti, Interventi, Confronti, Outcome e disegno di Studio	134
Metodi			
Protocollo e registrazione	5	Indicare se esiste un protocollo della revisione, dove può essere consultato (ad es. un indirizzo web) e, se disponibili, fornire le informazioni relative alla registrazione, incluso il numero di registrazione	//
Criteri di eleggibilità	6	Specificare le caratteristiche dello studio (es. PICOS, durata del follow-up) e riportare quelle utilizzate come criteri di eleggibilità (es. gli anni considerati, la lingua e lo status di pubblicazione), riportando le motivazioni	134
Fonti di informazione	7	Descrivere tutte le fonti di informazione della ricerca (es. database con l'intervallo temporale coperto, contatto con gli autori per identificare ulteriori studi), riportando la data dell'ultima ricerca effettuata	134
Ricerca	8	Riportare la strategia di ricerca bibliografica completa per almeno un database, includendo tutti i filtri utilizzati, per garantirne la riproducibilità	135
Selezione degli studi	9	Esplicitare il processo di selezione degli studi (es. screening, eleggibilità, inclusione nella revisione sistematica e, se applicabile, nella meta-analisi)	134
Processo di raccolta dati	10	Descrivere il metodo per l'estrazione dei dati dai report (es. moduli guidati, indipendentemente, in doppio) e ogni processo per ottenere e confermare i dati dai ricercatori	134
Caratteristica dei dati	11	Elencare e definire tutte le variabili per le quali i dati sono stati cercati (es. PICOS, fonti di finanziamento) e ogni assunzione e semplificazione effettuata.	//
Rischio di bias nei singoli studi	12	Descrivere i metodi utilizzati per valutare il rischio di bias nei singoli studi (precisando se la valutazione è stata fatta a livello di studio o di outcome) e come questa informazione è utilizzata nella sintesi dei dati	134
Misure di sintesi	13	Indicare le principali misure di sintesi (es. risk ratio, differenza tra medie).	//
Sintesi dei risultati	14	Descrivere i metodi per gestire i dati e combinare i risultati degli studi, se applicabile, includendo misure di consistenza (es. I ²) per ciascuna meta-analisi	//
Rischio di bias tra gli studi	15	Specificare qualsiasi valutazione del rischio di bias che può influire sulla stima cumulativa (es. bias di pubblicazione, reporting selettivo tra gli studi)	134
Analisi aggiuntive	16	Descrivere i metodi delle eventuali analisi aggiuntive (es. analisi di sensibilità o per sottogruppi, meta-regressioni), indicando quali erano predefinite	//
Risultati			
Selezione degli studi	17	Riportare, idealmente con un diagramma di flusso, il numero degli studi esaminati, valutati per l'eleggibilità e inclusi nella revisione, con le motivazioni per le esclusioni a ogni step.	137
Caratteristiche degli studi	18	Riportare per ciascuno studio le caratteristiche per le quali i dati sono stati estratti (es. dimensione dello studio, PICOS, durata del follow-up) e fornire la citazione bibliografica	138
Rischio di bias negli studi	19	Presentare i dati relativi al rischio di bias di ogni studio e, se disponibile, qualunque valutazione effettuata a livello di outcome (item 12).	142
Risultati dei singoli studi	20	Per tutti gli outcome considerati (benefici o rischi), riportare per ogni studio: (a) un semplice riassunto dei dati per ciascun gruppo di intervento e (b) stime dell'effetto e limiti di confidenza, idealmente utilizzando un forest plot	143
Sintesi dei risultati	21	Riportare i risultati di ogni meta-analisi effettuata, includendo limiti di confidenza e misure di consistenza	//
Rischio di bias tra gli studi	22	Presentare i risultati di qualsiasi valutazione del rischio di bias tra gli studi (item 15)	142
Analisi aggiuntive	23	Fornire i risultati di eventuali analisi aggiuntive (es. analisi di sensibilità o per sottogruppi, meta-regressioni) (item 16)	//
Discussione			
Sintesi delle evidenze	24	Riassumere i principali risultati includendo la forza delle evidenze per ciascun outcome principale; considerare la loro rilevanza per categorie rilevanti di stakeholders (es. professionisti sanitari, pazienti e policy-makers)	144
Limiti	25	Discutere i limiti a livello di studio e di outcome (es. il rischio di bias) e a livello di revisione (es. reperimento parziale degli studi identificati, reporting bias)	144-145
Conclusioni	26	Fornire un'interpretazione generale dei risultati nel contesto delle altre evidenze, e riportare le implicazioni per la ricerca futura	145
Finanziamento			
Fonti di finanziamento	27	Elencare le fonti di finanziamento della revisione sistematica e altri eventuali supporti	//

RINGRAZIAMENTI

(Da inserire nella copia rilegata)