



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. 2019/2020

Campus Universitario di Savona

Ruolo dei fattori psicologici per il RTS dopo ricostruzione chirurgica di LCA: revisione narrativa della letteratura

Candidato:

Dott. FT Michael Roberto Carbonaro

Relatore:

Dott. FT OMPT Pietro Graziani

SOMMARIO

ABSTRACT	4
1 – INTRODUZIONE	5
2 - MATERIALI E METODI.....	8
2.1 - STRATEGIA DI RICERCA.....	8
2.2 - CRITERI DI ELEGGIBILITÀ.....	9
2.3 - SELEZIONE DEGLI STUDI	10
2.4 - ESTRAZIONE DEI DATI.....	10
2.5 - VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ METODOLOGICA	10
2.6 - SINTESI ED ANALISI DEI DATI	10
3 – RISULTATI	11
3.1 - SELEZIONE DEGLI STUDI E FLOWCHART	11
3.2 - CARATTERISTICHE DEI DATI	13
3.3 - RISCHIO DI BIAS NEGLI STUDI.....	24
3.4 - SINTESI DEI RISULTATI.....	26
4 – DISCUSSIONE	36
4.1 - LIMITI.....	39
5 – CONCLUSIONI.....	40
BIBLIOGRAPHY:	41
ALLEGATO.....	46

ABSTRACT

BACKGROUND La ricostruzione chirurgica del legamento crociato anteriore (ACLR) viene spesso eseguita con l'obiettivo di permettere al paziente di tornare alla pratica sportiva (RTS); nonostante le conoscenze attuali ad oggi rimane consistente il numero di soggetti, sottoposti ad ACLR, che abbandonano la pratica sportiva o che non riescono a raggiungere il livello di performance pre-infortunio. [1] Dalle recenti evidenze in letteratura si evince che i parametri che influenzano il RTS sono multifattoriali e che nella gestione del percorso riabilitativo, in aggiunta ai parametri fisici molto indagati in passato, occorre prendere in considerazione i fattori psicologici.[2][3]

SCOPO DELLO STUDIO Lo scopo di questa revisione narrativa è quello di sintetizzare quali evidenze e di che livello sono presenti ad oggi in letteratura in merito all'influenza dei fattori psicologici nel RTS nei soggetti sottoposti a ricostruzione chirurgica del legamento crociato anteriore.

MATERIALI E METODI La revisione è stata condotta secondo il PRISMA statement. La ricerca è stata eseguita sulle banche dati elettroniche Medline, interfaccia Pubmed, e Cochrane attraverso stringhe di ricerca appositamente costruite per ciascun database. Sono stati inclusi nella revisione gli studi che hanno soddisfatto i seguenti criteri di inclusione: studi in lingua inglese, studi che indagano RTS dopo ACLR, studi che riportano l'impatto dei fattori psicologici nel RTS dopo ACLR. Non sono stati posti limiti all'anno di pubblicazione ed al disegno di studio. Eliminati i duplicati, i records sono stati scremati secondo i criteri di eleggibilità attraverso la lettura del titolo, dell'abstract e del full text. La qualità metodologica degli studi è stata valutata attraverso l'utilizzo della Newcastle Ottawa Scale (NOS) per gli studi primari, ad eccezione dei case series per cui non è stata fatta nessuna valutazione, e la Assessment of multiple systematic reviews 2 (AMSTAR 2) per le revisioni sistematiche.

I risultati ottenuti sono stati presentati per mezzo di una sintesi narrativa con l'ausilio di tabelle e figure.

1 – INTRODUZIONE

La rottura del legamento crociato anteriore (ACL) è uno degli infortuni sportivi più frequenti [7]. È stimato che l'incidenza annuale nella popolazione generale sia di 68.6 casi su 100.000 abitanti, tuttavia è opportuno evidenziare che i dati variano notevolmente in relazione all'età ed al sesso: nelle femmine tra i 14 ed i 18 anni si osservano 226.7 casi su 100.000 abitanti mentre nel sesso maschile tra i 19 e i 25 anni l'incidenza sale a 241 casi ogni 100.00 abitanti [8]. Analizzando i dati della popolazione sportiva, l'incidenza risulta di 0.15 per ogni 1000 ore di esposizione dell'atleta. Inoltre, l'incidenza della rottura del legamento crociato anteriore risulta 3 volte maggiore nel sesso femminile [10]. I meccanismi che portano a rottura dell'ACL possono essere di contatto o di non contatto; il meccanismo di non contatto più frequente è dato da un movimento rapido in valgo del ginocchio semi-flesso con intrarotazione di tibia [11].

La ricostruzione chirurgica dell'ACL (ACLR) viene spesso eseguita con l'obiettivo di ripristinare la stabilità del ginocchio e, successivamente, ristabilire una funzionalità sufficiente tale da consentire all'atleta di tornare al livello pre-lesionale di partecipazione sportiva [12].

La ricostruzione chirurgica consiste tipicamente in un innesto che viene prelevato dal tendine rotuleo o dai tendini degli hamstring del paziente e che viene inserito in un tunnel osseo femorale e tibiale al fine di replicare l'ACL nativo [13].

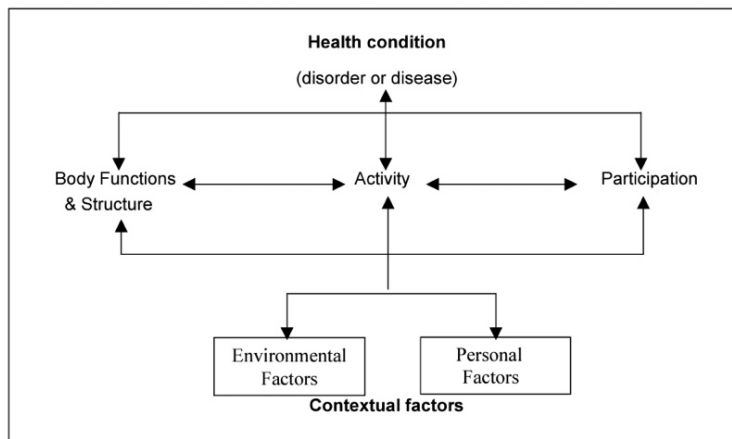
Sebbene la letteratura ci suggerisca che, dopo l'ACLR, gli outcome fisici come la lassità del ginocchio e la forza muscolare siano eccellenti [14], nondimeno una recente meta-analisi (basata su 69 articoli e 7556 partecipanti) dimostra che, mentre l'81% dei soggetti sottoposti ad ACLR ritorna a qualche livello di attività sportiva, soltanto il 65% ritorna al proprio livello di attività sportiva pre-lesionale, percentuale che raggiunge il 55% se si considera il ritorno a sports competitivi [1]. Ciò significa che un individuo su tre non riesce a tornare al livello pre-lesionale dopo ACLR e che un individuo su due non ritorna agli sports competitivi dopo la chirurgia.

Il fatto che molti atleti, con un apparente buona funzionalità di ginocchio, non siano in grado di tornare al livello sportivo precedente all'infortunio ci suggerisce che il recupero della componente fisica non sia, da solo, sufficiente ad assicurare il RTS [14][15].

L'International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) (Figura 1), pubblicato dalla World Health Organization (WHO) con lo scopo di superare il modello

prettamente biomedico ed inquadrare la condizione di salute in un'ottica bio-psico-sociale, ci mostra che, ad influenzare le attività e la partecipazione in un determinato stato di salute, non siano soltanto le menomazioni della struttura e funzione corporea, posto che un ruolo importante sembra essere ricoperto altresì dai fattori contestuali [16].

Figura 1: International Classification of Functioning, Disability and Health



I fattori contestuali, che contribuiscono a definire lo stato di salute di un soggetto, possono essere suddivisi in ambientali (caratteristiche architettoniche, struttura sociale e legale, clima) e personali (genere, età, strategie di coping, background sociale, educazione, professione, esperienze pregresse e attuali, modello di comportamento, carattere, credenze). Alcuni di questi fattori non possono essere modificati (età, sesso, società, leggi), mentre altri possono essere obiettivo di un intervento volto a migliorare le limitazioni in attività e partecipazione e quindi lo stato di salute (fattori psicosociali, strategie di coping).

Applicando l'ICF come framework per comprendere il processo di recupero dopo ACLR, considerando la suddetta scarsa associazione riscontrata tra il recupero delle menomazioni fisiche e RTS, è possibile ipotizzare che i fattori contestuali giochino un ruolo importante nel condizionare la partecipazione allo sport precedente all'infortunio; in particolare esistono prove crescenti che suggeriscono che i fattori psicologici abbiano un ruolo nel condizionare il RTS dopo ACLR [17].

Sebbene quindi sia crescente l'attenzione sul possibile ruolo dei fattori contestuali nel processo di ritorno all'attività sportiva dopo la lesione del legamento crociato anteriore,

ad oggi sono pochi i clinici che li inseriscono tra i criteri decisionali; Infatti, dalla revisione di Burgi et al., con la quale sono stati indagati i criteri utilizzati in 209 studi per dichiarare l'atleta sottoposto ad ACLR pronto al RTS, è emerso che l'85% degli studi utilizzava il criterio temporale (nel 42% dei casi il solo criterio utilizzato), il 41% faceva ricorso ai test di forza, il 14% a test di salto, il 26% alla valutazione clinica, il 20% a criteri basati su test di performance e solo il 12% degli studi prendeva in considerazione i fattori contestuali [42].

Su questo assunto, lo scopo della presente revisione è stato quello di sintetizzare quali e di quale livello siano le evidenze presenti oggi in letteratura in merito all'influenza dei fattori psicologici nel RTS nei soggetti sottoposti a ricostruzione chirurgica del legamento crociato anteriore.

2 - MATERIALI E METODI

Lo studio, condotto sotto forma di revisione narrativa, è stato sviluppato per rispondere al quesito clinico *“Quale ruolo giocano i fattori psicologici nel ritorno all’attività sportiva nei soggetti sottoposti a ricostruzione chirurgica del legamento crociato anteriore?”*.

Nonostante il disegno di studio scelto sia la revisione narrativa, al fine di mantenere una corretta metodologia e di minimizzare il rischio di bias, la conduzione e la stesura sono state redatte seguendo le linee guida Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)[4].

2.1 - Strategia di ricerca

Nel mese di Luglio 2020 è stata condotta una ricerca nei database elettronici Medline, interfaccia Pubmed, e Cochrane.

Le stringhe di ricerca (Tabella 1) sono state costruite utilizzando il modello PEO:

- Popolazione: anterior cruciate ligament, anterior cruciate ligament reconstruction, anterior cruciate ligament surgery;
- Esposizione: psychological factor, nonphysical factors, psychosocial factors, kinesiophobia, psychological readiness, self efficacy, fear of reinjury;
- Outcome: return to sport, return to play, return to performance, rehab, recovery.

Tabella 1 – Stringhe di ricerca

BANCA DATI	STRINGA	FILTRI	RECORDS
Pubmed	((((("anterior cruciate ligament") OR ("anterior cruciate ligament reconstruction")) OR ("anterior cruciate ligament surgery")) OR ("anterior cruciate ligament"[MeSH Terms])) OR ("anterior cruciate ligament reconstruction"[MeSH Terms])) OR ("anterior cruciate ligament injuries"[MeSH Terms])) AND (((((((("psychological factor") OR ("nonphysical factors")) OR ("psychosocial factors")) OR (kinesiophobia)) OR ("psychological readiness")) OR ("self efficacy")) OR ("fear of reinjury")) OR (psychology[MeSH Terms])) AND (((((((("return to sport") OR ("return to play")) OR ("return to performance")) OR (rehab)) OR (recovery)) OR ("return to sport"[MeSH Terms])) OR ("Recovery of Function"[MeSH Terms])) OR (sports[MeSH Terms]))	Nessuno	139
Cochrane	#1 ("anterior cruciate ligament") OR ("anterior cruciate ligament reconstruction") OR ("anterior cruciate ligament surgery") #2 MeSH descriptor: [Anterior Cruciate Ligament] explode all trees #3 MeSH descriptor: [Anterior Cruciate Ligament Reconstruction] explode all trees #4 MeSH descriptor: [Anterior Cruciate Ligament Injuries] explode all trees #5 ("psychological factor") OR ("nonphysical factors") OR ("psychosocial factors") OR (kinesiophobia) OR ("psychological readiness") #6 ("self efficacy") OR ("fear of reinjury") #7 MeSH descriptor: [Psychology] explode all trees #8 ("return to sport") OR ("return to play") OR ("return to performance") OR (rehab) OR (recovery) #9 MeSH descriptor: [Return to Sport] explode all trees #10 MeSH descriptor: [Recovery of Function] explode all trees #11 MeSH descriptor: [Sports] explode all trees #12 (#1 or #2 or #3 or #4) and (#5 or #6 or #7) and (#8 or #9 or #10 or #11)	Nessuno	17

2.2 - Criteri di eleggibilità

Sono stati inclusi nella revisione gli studi che hanno soddisfatto tutti i seguenti criteri: (1) lingua inglese, (2) studi che indagano RTS dopo ACLR (3) studi che riportano l'impatto dei fattori psicologici nel RTS dopo ACLR.

Sono stati esclusi dalla revisione: (1) studi non in lingua inglese, (2) studi che non indagano i fattori psicologici nel RTS dopo ACLR (3) studi qualitativi e revisioni narrative. Non sono stati posti limiti temporali in merito all'anno di pubblicazione.

2.3 - Selezione degli studi

La selezione degli articoli, i cui passaggi sono riportati nella PRISMA flow chart, è stata effettuata dall'autore della revisione. Successivamente alla rimozione dei duplicati, i restanti studi sono stati sottoposti a screening sulla base dei criteri di inclusione ed esclusione attraverso la lettura del titolo, la lettura dell'abstract, e, per gli articoli che hanno superato i primi due processi, la lettura del full text.

2.4 - Estrazione dei dati

Per l'estrazione dei dati è stata utilizzata una tabella riassuntiva appositamente costituita. Da ogni studio sono stati estratti: autore ed anno di pubblicazione; disegno di studio; campione coinvolto e caratteristiche principali; fattore psicosociale indagato (misura di outcome utilizzata); sintesi dei principali risultati.

2.5 - Valutazione della qualità metodologica

La qualità metodologica degli studi inclusi nella revisione è stata valutata attraverso la Newcastle-Ottawa scale (NOS)[5] per gli studi cross sectional, case control e di coorte, e la Assessment of multiple systematic reviews 2 (AMSTAR 2)[6] per gli studi secondari. Gli studi il cui disegno corrispondeva al case series non sono stati sottoposti a valutazione della qualità metodologica.

2.6 - Sintesi ed analisi dei dati

Alla fine dello studio le evidenze ottenute sono state suddivise secondo il livello e descritte attraverso una sintesi narrativa con l'ausilio di tabelle e figure.

3 – RISULTATI

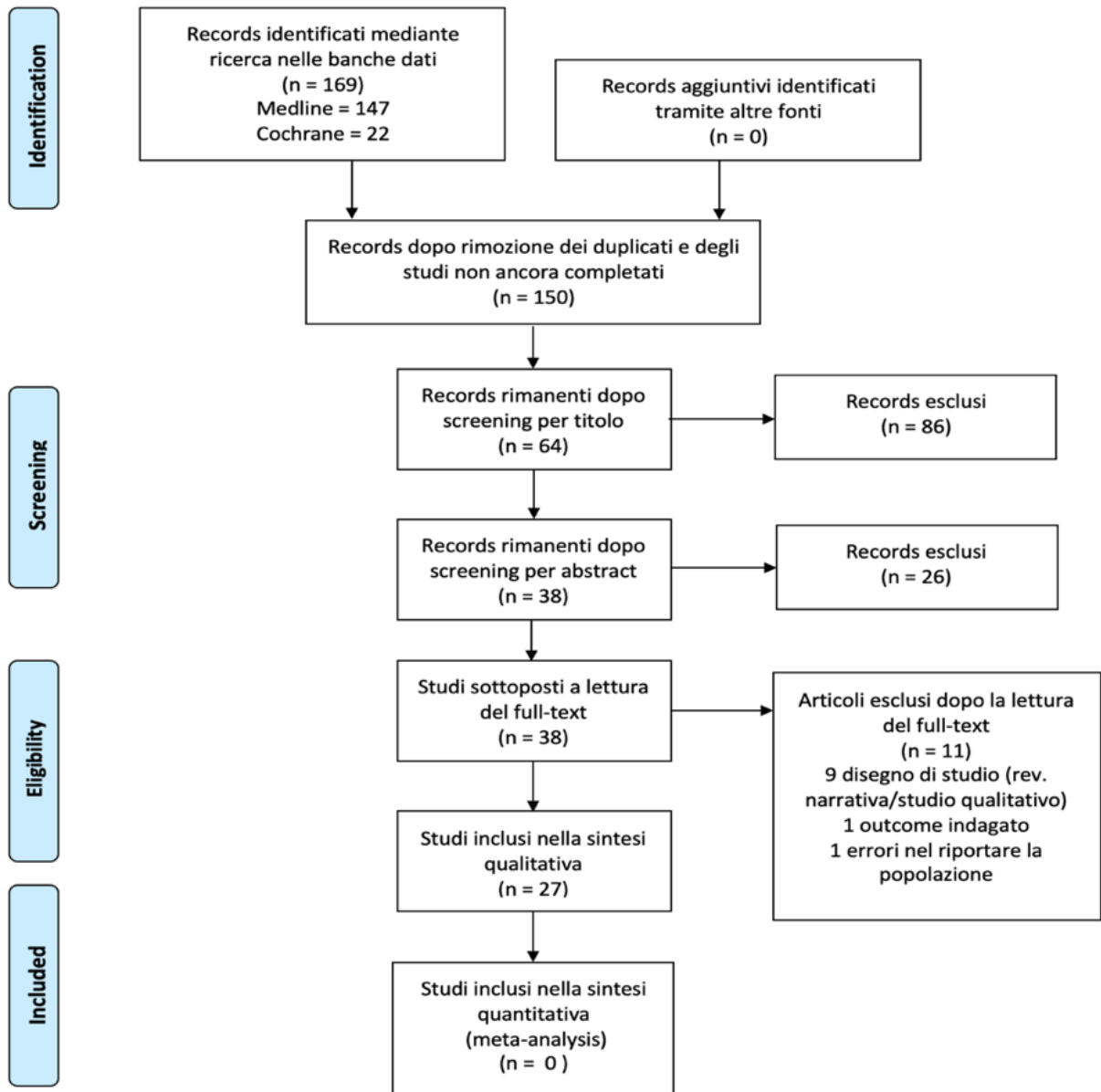
3.1 - Selezione degli studi e flowchart

Dalla ricerca nella banca dati Pubmed, attraverso la stringa precedentemente citata, sono emersi 147 records. Dalla ricerca nella banca dati Cochrane sono emersi 22 records. Usando il software Mendeley sono stati eliminati i duplicati; si è arrivati così ad avere 159 records, i quali sono stati sottoposti a screening, al fine di verificare l'aderenza ai criteri di inclusione ed esclusione precedentemente citati, secondo le seguenti modalità:

- Eliminazione di 9 articoli registrati ma non ancora completati
- Eliminazione di 86 articoli dopo la lettura del titolo;
- I rimanenti 64 articoli sono stati sottoposti a lettura dell'abstract;
- Eliminazione di 26 articoli dopo la lettura dell'abstract;
- I rimanenti 38 articoli sono stati sottoposti a lettura del full text;
- 11 articoli sono stati eliminati dopo la lettura del full text;
- I rimanenti 27 articoli sono stati considerati rilevanti ai fini della revisione.

Il processo di selezione degli studi è stato sintetizzato nella FLOW-CHART PRISMA (Figura 2).

Figura 2: Prisma flow-chart



3.2 - Caratteristiche dei dati

Al fine di facilitare la sintesi e l'analisi dei risultati, le caratteristiche principali di ogni studio sono state estratte. Per agevolare il confronto tra i risultati di studi diversi, i dati inerenti agli studi primari sono stati riportati nella Tabella 2 ed i dati degli studi secondari nella Tabella 3.

All'interno delle tabelle, per ogni singolo studio, sono indicati:

- Autore ed anno di pubblicazione;
- Disegno di studio;
- Campione coinvolto e caratteristiche principali;
- Fattore psicosociale indagato (misura di outcome utilizzata);
- Sintesi dei principali risultati.

Tabella 2: studi primari

AUTORE ED ANNO	DISEGNO DI STUDIO	CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE	FATTORE PSICOSOCIALE INDAGATO	PRINCIPALI RISULTATI
ALBANO 2020 [18]	Cross sectional	150 (130 M e 20 F) atleti amatoriali con più di 16 anni, attivi in qualunque sport che comprendesse decelerazioni, salti, cutting, turning. Criteri di inclusione: lesione al ACL documentata attraverso RM, lachman e test del cassetto anteriore; trattata chirurgicamente almeno 6 mesi prima con un completo o quasi completo processo riabilitativo associato a qualsiasi livello di partecipazione alle attività sportive; soggetti che si trovavano nell'ultima fase di riabilitazione, che fossero stati operati da almeno 6 mesi, presentassero sufficiente confidenza nel ginocchio per eseguire i test, non presentassero edema, mostrassero un rom completo e l'abilità di eseguire i test in maniera sicura; soggetti con lesioni concomitanti che non proibivano i test o la performance sportiva. Criteri di esclusione: dolore al ginocchio al momento della valutazione (dolore > 3/10); incompleta estensione, flessione < 110° o entrambe; fratture all'arto inferiore; edema; chirurgia eseguita da meno di 6 mesi.	Psychological readiness (ACL-RSI).	Dei 150 partecipanti, il 57.3% (86) è ritornato alla pratica sportiva a qualsiasi livello (RTS) e solo il 12% è ritornato alla pratica sportiva a livello precedente all'infortunio (RTS-PL). Tramite un algoritmo, è stato sviluppato un modello che, attraverso l'interazione tra il picco di forza in estensione a 300°/s, il punteggio all'ACL-RSI ed il tempo dall'operazione è in grado di associare correttamente 67 (77.9%) degli 86 partecipanti che sono ritornati alla pratica sportiva a qualsiasi livello e 54 (84.3%) dei 64 partecipanti che non hanno rifatto ritorno allo sport con un Sn dell'87% ed una sp di 73.9%. Un secondo modello, che tiene conto del punteggio all'ACL-RSI, A:AN ratio a 300°/s e dell'indice di stabilità APSI ha dimostrato una Sn di 60.7% ed una sp di 99.1% nell'individuare i soggetti RTS-PL. Inoltre, un punteggio all'ACL-RSI > 72.85% è stato riscontrato come fattore principale associato al RTS-PL (P=.06).

ALSWAT 2020 [19]	Cross sectional	93 (92 M e 1 F) soggetti, con età media 35.24 ± 6.74 , sottoposti ad ACLR tra il 2011 ed il 2018. Criteri di inclusione: soggetti sottoposti ad ACLR; soggetti che partecipavano regolarmente ad uno sport prima della lesione.	Fear of movement or reinjury (TSK-11).	Dei 93 partecipanti il 61.3% RTS, ma solo il 29.1% RTS-PL. La ragione più frequentemente citata come causa per il NRTS è stata "fear of reinjury" (30.1%). Inoltre i partecipanti RTS mostravano un punteggio alla TSK-11 minore rispetto ai NRTS ($P < 0.001$).
ARDERN 2014 [20]	Cross sectional	164 (99 M e 65 F) soggetti, la cui mediana dell'età era 26 (range 18-45), la cui storia medica riportava il codice di diagnosi per infortunio al ginocchio di "instabilità cronica al ginocchio, dislocazione del ginocchio, distorsione o strappo che coinvolgono il legamento crociato anteriore, infortunio di strutture multiple del ginocchio" (Codici ICD 10: M23.5, S83.1, S83.5, S83.7) e che sono stati visitati tra gennaio 2004 e dicembre 2008. Criteri di inclusione: età compresa tra i 18 e i 45 anni al tempo della revisione della storia clinica, tempo di 1-7 anni dalla ricostruzione isolata, primaria ed unilaterale dell'ACL. Criteri di esclusione: pazienti con trattamento non chirurgico, infortunio bilaterale, chirurgia di revisione, associazione con patologie di altri legamenti che hanno richiesto trattamento chirurgico durante la ACLR, danno cartilagineo di grado Outerbridge III o IV, soggetti che non partecipavano a sport o attività ricreative prima dell'infortunio, soggetti che partecipavano ad attività ricreative con punteggio alla Tegner activity scale < 4 .	Self-efficacy of knee function (K-SES); Locus of control (MHLC-C); Psychological readiness (ACL-RSI); Fear of movement or reinjury (TSK).	Al follow-up 66 partecipanti (40%) sono tornati alla loro sport o attività ricreativa pre-lesionale. Le tre ragioni più citate come causa per il NRTS sono state: "lack of trust in the knee" ($n=25$, 28%) "fear of sustaining a new injury" ($n=21$, 24%) e "poor knee function" ($n=19$, 22%). La comparazione tra i gruppi ha mostrato che i partecipanti che sono tornati a livello di attività prelesionale riportavano più alta Knee self efficacy (K-SES) ($P < 0.001$), una miglior prontezza psicologica per il ritorno allo sport/attività ricreative (ACL-RSI) ($P < 0.001$) ed una minor paura di reinfortunio (TSK) ($P < 0.001$). La prontezza psicologica (ACL-RSI) è stato l'unica variabile esplicativa statisticamente significativa al modello di regressione ($B=0.59$, Wald=27.7, $p < 0.0001$, OR, 95% CI=1.8, 1.4 to 2.2). Il modello finale ha dimostrato che per ogni incremento di un punto all'ACL-RSI l'odds di ritornare all'attività prelesionale è approssimativamente raddoppiato. In conclusione, la prontezza psicologica (misurata con ACL-RSI) risulta il fattore più fortemente associato con il ritorno allo sport/attività ricreative prelesionali dopo una ricostruzione del ACL.
ARDERN 2013 [12]	Case control	187 soggetti (122 M e 65 F), di età media 27.3 ± 8.7 , attivi a livello ricreazionale ($n=54$) e competitivo ($n=133$) sono stati reclutati tra aprile 2010 ed aprile 2011. Criteri di inclusione: rottura ACL (diagnosticata tramite valutazione clinica e successivamente confermata in artroscopia), trattati con ACLR, partecipazione attiva in sport a livello ricreazionale o competitivo almeno 2 volte a settimana prima dell'infortunio, abilità di completare una indagine scritta in inglese.	Psychological readiness (ACL-RSI); Fear of movement or reinjury (TSK); Mood states (ISP); Emotional response to injury (ERAIQ); Locus of control (SRLC); Athletes' aspectation to recovery (Question adapted from Cole ad colleagues).	Al follow-up a 12 mesi le informazioni del ritorno alla pratica sportiva erano disponibili per 178 pazienti; di essi 56 (31%) sono tornati al loro livello di pratica sportiva prelesionale (RTS-PL). I partecipanti che sono ritornati alla loro pratica sportiva hanno mostrato uno score significativamente più alto all'ACL-RSI preoperatorio (mean difference = 7.9 of 100 units; 95% CI, 1.6- 14.1 units) e a 4 mesi dopo l'intervento (mean difference, 17.0 units; 95% CI, 9.7-24.4 units) rispetto a quelli che non sono tornati al livello precedente all'infortunio. I partecipanti che sono tornati alla pratica sportiva stimavano, prima dell'operazione, un tempo di RTS-PL significativamente minore rispetto a quelli che non sono ritornati alla

				<p>pratica sportiva (mean difference = 22.1 months, 95% CI 23.7 to 20.43 months). Un punteggio ACL-RSI più alto prima dell'operazione prevedeva il RTS al livello precedente al trauma (OR, 1,03; IC 95%, 1,01-1,06); inoltre, maggiore è il numero di mesi stimato prima dell'intervento per il ritorno al livello pre-infortunio, minori sono le possibilità di tornare effettivamente fare sport a 12 mesi (OR 0,78; IC 95% 0,66-0,92). A quattro mesi post-intervento un punteggio ACL-RSI più alto (OR, 1,10; IC 95%, 1,06-1,20), punteggio TSK (OR, 1,21; IC 95%, 1,01-1,44) il punteggio della sottoscala chance SRLC (OR, 1,89; IC 95%, 1,15-3,09) ed il numero di mesi stimato prima di un ritorno a qualsiasi forma di sport (OR, 1,42; IC 95%, 1,04-1,93) erano predittivi del ritorno allo sport a livello pre-infortunio.</p>
BEISCHE R 2019 [21]	Cross sectional	<p>384 soggetti (192 M e 192 F), con età media di 22.1 ± 4.5, sono stati seguiti per tempo di 8 mesi; 271 soggetti (141 M 130 F), con età media di 22.2 ± 4.6, sono stati seguiti per 12 mesi. Entrambi i gruppi di follow-up sono stati ulteriormente suddivisi in sottogruppi sulla base dell'età: adolescenti (15-20 anni) e adulti (21-30 anni).</p> <p>Criteri di inclusione: Atleti con rottura ACL unilaterale che hanno subito ACLR tra marzo 2014 e agosto 2017, livello di attività prima dell'infortunio ≥ 6 alla Tegner activity scale</p>	<p>Psychological readiness (ACL-RSI); Self efficacy of knee function (K-SES); Motivation and goal setting (3 individual question "How important is it for you to achieve your goal for rehabilitation?" "How likely do you think it is that you will achieve your goal for rehabilitation?" and "How motivated are you to achieve your goal for rehabilitation?"</p>	<p>I sottogruppi di adolescenti hanno riportato livelli significativamente più alti nella sottoscala presente (8 months, Δ= 0.3, P = .0062; 12 months, Δ = 0.4, P = .041) e futuro (8 months, Δ = 0.5, P = .0010; 12 months, Δ=0.7, P = .042) del PROMS K-SES.</p> <p>I sottogruppi di analisi per gli outcome psicologici, stratificati per gruppi di età e per gli atleti RTS e NRTS, hanno mostrato che gli atleti adolescenti ed adulti RTS riportavano livelli più alti di self efficacy of knee function (K-SES) e psychological readiness (ACL-RSI) ad entrambi i follow-up.</p> <p>In conclusione, indipendentemente dall'età, gli atleti che sono ritornati alla pratica sportiva hanno un profilo psicologico più forte.</p>
DISANTI 2018 [22]	Cross sectional	<p>10 soggetti (4M e 6F) in età scolastica (16.8 ± 1.1 anni) che dopo essere stati sottoposti ad ACLR non sono tornati alla pratica sportiva.</p> <p>Criteri di inclusione: soggetti che frequentavano le "high school"; soggetti che erano in una squadra sportiva prima dell'infortunio all'ACL; ACLR eseguita da non più di 12 mesi; deambulazione senza stampelle; soggetti che non sono stati autorizzati dal medico per la partecipazione senza restrizioni allo sport.</p> <p>Criteri di esclusione: soggetti sottoposti ad ACLR da più di 12 mesi; presenza di complicazioni chirurgiche serie; presenza di qualsiasi condizione medica, precedente alla chirurgia, che</p>	<p>Barriere percepite per il RTP, fattori che influiscono positivamente e negativamente sul recupero (intervista qualitativa semi-strutturata)</p>	<p>L'intervista qualitativa semi-strutturata ha rilevato la percezione di barriere fisiche, sociali e psicologiche che hanno influenzato il RTP nei soggetti in studio. Le barriere psicologiche emerse sono state: irrequietezza, incertezza dei progressi, poca motivazione per la fisioterapia, attività tipiche che diventano insolite, paura di un nuovo infortunio, incertezza sul recupero.</p> <p>I partecipanti hanno citato la conoscenza dell'infortunio e del processo di recupero, la relazione di fiducia con il personale medico, dimostrazione di interesse individualizzato per gli obiettivi del soggetto con attività sport-specifiche, modelli positivi da pari e superamento delle avversità come fattori che influenzano positivamente il recupero.</p>

		potrebbe aver influenzato la capacità del soggetto di ritornare alla partecipazione.		I fattori aventi un'influenza negativa sul recupero sono stati: reazione negativa da parte della famiglia/pari, poca attenzione da parte del fisioterapista/chirurgo (nessuna menzione agli obiettivi, suddivisione dell'attenzione), approccio al trattamento eccessivamente generalizzato (incongruenza tra la riabilitazione e le attività sport specifiche, enfaticizzazione eccessiva della frequenza della lesione).
FÄLTSTR ÖM 2015 [23]	Cross sectional	182 soggetti (182F) identificati per mezzo del Swedish national ACL register sono stati identificati. Criteri di inclusione: sesso femminile, età tra i 16-25 anni, rottura primaria ACL avvenuta mentre praticavano football, ACLR tra i 6 e i 36 mesi in una delle cliniche in tre contee Svedesi adiacenti. Criteri di esclusione: non essere mai stato un giocatore di football, volontà di tornare a giocare ma assenza dell'autorizzazione del fisioterapista per il RTS, lesione associata PCL e/o lesioni trattate chirurgicamente del LCM o LCL.	Psychological readiness (ACL-RSI); Motivation to return to the previous activity level and to the sport (three questions modified from Gobbi and Francisco (2006)); Rank the reason for playing football before the ACLR by importance (Ekberg et al., 2011); Risk behavior during football before the ACLR (Ekberg et al., 2011); Personality traits (SSP); Perfectionism in sports (SMPS).	Dei 182 partecipanti, 94 (52%) sono tornati alla pratica sportiva, tuttavia i 18 (20%) di essi non sono riusciti a tornare al livello pre-infortunio. Le ragioni più citate come causa per il NRTS sono state: "lack of trust in the knee" (n=24, 28%) "fear of new injury" (n=22, 25%). I partecipanti RTS hanno mostrato una più alta motivazione (P<0.001), hanno citato più volte "to win" come motivo per cui giocavano a football prima dell'infortunio (P=0.028), hanno ottenuto un punteggio più alto nel questionario SSP per il tratto di personalità "adventure seeking" (P=0.041) e per la dimensione "personal standard" del questionario SMPS (P=0.002). La regressione logistica ha mostrato che la motivazione era uno dei fattori associati al RTS, un incremento di un punto nella motivazione (in una scala 1-10) era associato con OR di 1.5 di RTS. Inoltre, comparando i soggetti RTS ed i NRTS si riscontra una differenza significativa nel punteggio all'ACL-RSI (P<0.001).
FLANIGA N 2013 [24]	Case control	135 soggetti (67 M e 68 F) di età media 28.3 ± 10.4 sottoposti a chirurgia di ACLR tra il 2007 ed il 2008 sono stati contattati tra i 12 e i 25 mesi post-intervento.	Fear of reinjury	Dei 135 partecipanti 62 (46%) sono tornati al livello di attività sportiva prelesionale (RTS-PL). Dei 73 (54%) soggetti che non sono ritornati al livello prelesionale il 68% (50) ha citato come causa sintomi persistenti al ginocchio ed il 52% (38) la Fear of reinjury.
HAMRIN SENORSK I 2016 [25]	Prospective cohort study	157 soggetti (80 M e 77 F) che sono stati sottoposti ad ACLR tra il 1° giugno 2009 ed il 23 gennaio 2015 sono stati estratti da un registro di riabilitazione post ACLR. Criteri di inclusione: pazienti che hanno interrotto la riabilitazione tra i 16-18 mesi dopo ACLR, livello di attività auto riferito prima dell'infortunio ≥ 6 alla Tegner activity scale Criteri di esclusione: pazienti ancora in fase di riabilitazione,	Self-efficacy of knee function (K-SES);	Il 33% (29 M e 23 F) dei partecipanti è tornato ad un livello ±1 (ma non inferiore a 6) dello score Tegner prelesionale. Il 54% (49 M e 35 F) dei partecipanti è tornato ad un livello di attività misurata alla scala Tegner ≥ 6. I partecipanti che non sono tornati ad un livello di attività ≥ 6 hanno mostrato punteggi inferiori alla sottoscala K-ses present per il sesso femminile (P<0.001) e alla sottoscala K-ses future per entrambi i sessi (P=0.048 M e P=0.008 F).

		pazienti di età inferiore a 15 anni e di età superiore a 30 anni.		
HART 2019 [26]	Cross sectional	118 (76 M e 42F) soggetti di età media 31 ± 9 attivi in sport di pivoting. Criteri di inclusione: età tra i 18 e i 50 anni, ACLR primaria un single bundle hamstring-tendon autograft, ACLR eseguita da approssimativamente un anno. Criteri di esclusione: precedenti infortuni/sintomi al ACL, tempo <11 o >15 mesi dopo ACLR, Incapacità di comprendere la scrittura ed il linguaggio parlato in lingua inglese, presenza di altre condizioni che influenzano la funzionalità nella vita quotidiana, seguente infortunio o chirurgia al ginocchio sottoposto ad ACLR.	Fear of movement or reinjury (TSK); Psychological readiness (ACL-RSI).	Dei 118 partecipanti, 42 (36%) è ritornato alla pratica sportiva dopo un anno dall'ACLR. Ad un anno dall'ACLR il 25% dei soggetti manifestava un alto grado di paura di reinfortunio (TSK score>37). Un alto score all'ACL-RSI è stato associato ad un più alto Odds per il ritorno agli sport di pivoting (OR 95% IC 1.05 [1.02 to 1.07], P<0.001), a migliori risultati ai PROMs: IKDC (P<0.001), KOOS-Sport/rec (P<0.001).
KITAGUCHI 2019 [27]	Prospective cohort study	124 atleti competitivi (50 M e 74 F) di età media 17 ± 2.7 anni. Criteri di inclusione: ACLR unilaterale ed isolata, livello di attività prima dell'infortunio ≥ 7 alla Tegner activity scale, partecipazione in sports competitivi almeno 4 volte a settimana prima dell'infortunio al ACL, disponibilità di dati completi a 6 e 12 mesi post-intervento. Criteri di esclusione: precedente intervento al ACL, infortunio bilaterale al ACL, lesioni legamentose concomitanti che hanno richiesto riparazione o ricostruzione, NRTS dopo ACLR per motivi sociali, ACLR o lesione ACL controlaterale entro un anno post-intervento, dati incompleti a 6 e 12 mesi.	Psychological readiness (ACL-RSI); Fear of reinjury.	Ad 1 anno post-intervento 101 (81%) dei 124 atleti è tornato al livello di attività sportiva prelesionale. La ragione più citata dai soggetti che non sono tornati all'attività sportiva prelesionale è stata fear of reinjury (34.8%) seguita da una combinazione di fear of reinjury e debolezza muscolare (21.7%); in totale il 78% degli atleti NRTS ha citato la paura di un nuovo infortunio tra le cause del mancato ritorno all'attività sportiva. Il gruppo RTS ha mostrato a 6 mesi punteggi significativamente più alti all'ACL-RSI rispetto ai soggetti NRTS (P<0.001). Il modello di regressione logistica multivariata che combina le variabili più predittive di RTS includeva LSI per SLH (OR = 2,861 per aumento di 10 unità; P <0,001) e ACL-RSI (OR = 1,810 per aumento di 10 unità; P = 0,001). L'analisi ROC ha rivelato per il LSI per SLH e per ACL-RSI a 6 mesi dall'intervento un valore di cut-off dell'81,3% (sensibilità 89,1%, specificità 60,9%) e 55 punti (sensibilità 69,3%, specificità 82,6%), rispettivamente, per differenziare tra i gruppi RTS e nRTS ad un anno da' ACLR. Quando entrambi i valori di cut-off sono stati combinati, la capacità predittiva ha mostrato un'elevata specificità (0,913) e un elevato PPV (0,969).
KVIST 2005 [28]	Cross sectional	62 soggetti (34 M e 28 F) di età 27 (18-37) che sono stati sottoposti ad ACLR tra gennaio 1998 e dicembre 1999 all'ospedale universitario di Linköping. Criteri di inclusione: età tra i 16 e i 35 anni, lesione ACL unilaterale, nessuna precedente ACLR,	Fear of movement or reinjury (TSK).	Dei 62 partecipanti, 33 (53%) sono tornati al loro livello di attività sportiva pre-lesionale tra i 3 ed i 4 anni post ACLR. I pazienti che non sono tornati al loro livello di attività sportiva pre-lesionale hanno mostrato livelli più alti di fear of reinjury misurati alla TSK (20 ± 6 vs. 15 ± 6 , P=0.01). La ragione

		nessun ulteriore infortunio al ginocchio dopo la ACLR. 47 soggetti erano attivi in sport di contatto , 15 in sport di non contatto.		più citata dai soggetti che non sono tornati all'attività sportiva pre-lesionale è stata Problemi con la funzionalità del ginocchio (35%) seguita da fear of reinjury (24%).
LEE 2008 [29]	Cross sectional	64 soggetti (61 M e 3 F) di età media 24.8 (range 18-40) che sono stati sottoposti a ricostruzione primaria ACL tra gennaio 2000 e dicembre 2000. Criteri di inclusione: ACLR primaria, pazienti con lesioni condrali o meniscali concomitanti. Criteri di esclusione: chirurgia di revisione ACL, pazienti che hanno subito ricostruzione multi-legamentosa. I soggetti erano attivi in sport con la seguente suddivisione: 43 (67,2%) atleti ricreativi, 21 (32,8%) atleti competitivi, 2 (3,1%) sportivi di livello nazionale.	Fear of reinjury.	A 5 anni dall'ACLR, 19 partecipanti hanno interrotto le attività sportive a causa di ragioni sociali; dei restanti 45 atleti, 28 (62.2%) sono ritornati a praticare attività sportive al livello precedente all'infortunio. Dei restanti 17 atleti che hanno dichiarato di non essere riusciti a tornare al livello precedente all'infortunio, 9 (53%) ha attribuito la causa alla paura di un nuovo infortunio e 8 (47%) al persistere di instabilità e dolore di ginocchio.
LENTZ 2014 [30]	Case Control	73 soggetti (45 M e 28 F) di età media 23.2 ± 9.7. Criteri di inclusione: ACLR unilaterale eseguita tra settembre 2007 e maggio 2012, raccolta dati completa a 6 e 12 mesi, età tra i 15 ed i 50 anni, tempo tra l'infortunio e la chirurgia ≤ 12 mesi, livello di attività prima dell'infortunio ≥ 5 alla Tegner activity scale. Criteri di esclusione: infortunio bilaterale al ginocchio, lesioni legamentose concomitanti di grado > I, procedura di riparazione meniscale o cartilaginea concomitante e che ha richiesto astinenza dal carico post-operazione prolungata, non ancora autorizzato dal chirurgo a ritornare alla pratica sportiva dopo 1 anno dall'ACLR, incapace di tornare alla pratica sportiva dopo 1 anno per motivi sociali.	Fear of movement or reinjury (TSK-11).	Ad un anno dal ACLR 46 (63%) partecipanti hanno riferito di essere tornati all'attività sportiva al livello pre-lesionale, 14 (19%) hanno riferito di non essere tornati a causa della paura di un nuovo infortunio e della poca confidenza sulle prestazioni del ginocchio, i restanti 13 (18%) hanno dichiarato di non essere tornati per altri motivi come (dolore, gonfiore, debolezza muscolare, instabilità). Confrontando il gruppo che è ritornato alla pratica sportiva a livello precedente all'infortunio con quello che non è ritornato a causa di paura di un nuovo infortunio/mancanza di confidenza, si evince che quest'ultimo ha mostrato un livello di fear of reinjury (TSK-11) più alto a 6 mesi (P=.008) ed 1 anno (P<.001).
LENTZ 2012 [31]	Cross sectional	94 soggetti (60 M e 34 F), di età media 22.4 ± 8.6, sono stati arruolati durante il follow-up ad 1 anno dall'ACLR tra settembre 2007 e settembre 2010. Criteri di inclusione: ACLR unilaterale eseguita per via artroscopica, età tra i 15 ed i 50 anni, tempo tra l'infortunio e la chirurgia ≤ 12 mesi, livello di attività prima dell'infortunio ≥ 5 alla Tegner activity scale.	Fear of movement or reinjury (TSK-11).	Dei 94 partecipanti, 86 (91%) hanno dichiarato di essere tornati a qualche livello di attività sportiva, tuttavia solo 52 (55%) hanno riportato di essere tornati al loro livello di attività sportiva precedente all'infortunio. Dei 42 partecipanti NRTS-PL 19 (45%) hanno riportato la paura di un nuovo infortunio/mancanza di confidenza come motivazione primaria.

		<p>Criteri di esclusione: infortunio bilaterale al ginocchio, precedente infortunio o chirurgia ad un legamento del ginocchio, lesioni legamentose concomitanti di grado > I, procedura di riparazione cartilaginea concomitante all'ACLR, incapace di tornare alla pratica sportiva per motivi sociali.</p>		<p>Confrontando i due gruppi si evidenzia che i soggetti che sono tornati al livello di attività sportiva pre-lesionale hanno mostrato livelli più bassi di fear of reinjury (TSK-11) ad un anno (15.3 ± 4.1 vs. 19.6 ± 4.7, $P < .001$).</p>
MCCULLOUGH 2012 [32]	Cohort study	<p>94 soggetti, 26 "college athletes" e 68 "high school athletes", attivi nel football, che hanno subito ACLR tra il 2002 ed il 2003.</p> <p>Criteri di inclusione: pazienti che hanno indicato il football come uno dei due sports a cui hanno partecipato di più negli ultimi due anni o lo sport in cui credevano di aver lesionato il loro ACL.</p> <p>Criteri di esclusione: atleti che non si sono identificati come calciatori durante il periodo dell'infortunio al ACL, atleti con lesioni multiligamentose che hanno richiesto intervento chirurgico.</p>	Fear.	<p>Dei 26 "college athletes", 18 (69%) sono tornati alla pratica sportiva mentre 8 (31%) atleti non sono tornati a nessun livello di partecipazione.</p> <p>Dei 68 "high school athletes", 43 (63%) sono tornati alla pratica sportiva mentre 25 (37%) non lo sono.</p> <p>Occorre sottolineare che sono il 38% dei "college athletes" ed il 45% dei "high school athletes" sono tornati al livello di attività sportiva prelesionale.</p> <p>Tra i motivi specifici legati alle prestazioni, il 53% dei "high school athletes", e il 50% dei "college athletes", hanno identificato la paura come un fattore importante o che contribuisce al NRTS.</p>
MÜLLER 2014 [33]	Prospective cohort study	<p>39 atleti sottoposti ad ACLR tra luglio 2011 e marzo 2012 al centro di assistenza medica Nordbad Monaco di Baviera.</p> <p>Criteri di inclusione: rottura isolata ALC, età tra i 18 ed i 65 anni, intenzione di ritornare al livello prelesionale I o II di sports ricreativi, test di Lachman e Pivot shift positivi, assenza di dolore ed irritazione al ginocchio e presenza di ROM passivo completo al follow-up dopo 6 mesi, capacità di stare sull'arto operato e di saltare con esso senza riportare sensazione soggettiva di instabilità, abilità di eseguire attività di livello III senza sintomi, permesso da parte del chirurgo a ritornare alla pratica sportiva.</p> <p>Criteri di esclusione: lesioni concomitanti a menischi, legamenti collaterali o articolazioni vicine o all'arto inferiore controlaterale, altre patologie ortopediche, internistiche, neurologiche o psichiatriche, donne in gravidanza.</p> <p>Dei 39 atleti, 22 risultavano attivi in sport di livello I e 17 in sport di livello II prima dell'infortunio.</p>	Psychological readiness (ACL-RSI); Fear of movement or reinjury (TSK-11).	<p>Tutti e 39 atleti sono tornati ad attività almeno di livello III.</p> <p>Dei 22 atleti coinvolti negli sport di livello I, 18 (81,8%) sono tornati al livello prelesionale.</p> <p>Dei 17 atleti coinvolti negli sport di livello II, 13 (76,5%) sono tornati al livello prelesionale.</p> <p>Tutti gli 8 pazienti che non sono tornati al livello di attività sportiva prelesionale hanno indicato la paura di un nuovo infortunio tra le motivazioni.</p> <p>I soggetti che sono tornati agli sport di livello I e II hanno dimostrato un punteggio significativamente più alto all'ACL-RSI (76.8 ± 15.0 vs. 48.7 ± 27.2, $P=0.013$) ed un punteggio più basso alla TSK-11 che tuttavia non è risultato statisticamente significativo.</p> <p>Alla regressione logistica, i due parametri più fortemente associati al RTS sono stati il single hop test for distance con un cut-off di 75.4% (sn 0.74; sp 0.88) ed il punteggio al ACL-RSI con un cut-off di 51.3 punti (sn 0.97; sp 0.63); quando entrambi i cut-off sono applicati insieme il modello è in grado di assegnare correttamente tutti i partecipanti NRTS e 23 dei 31 RTS.</p>
SADEQI 2018 [34]	Prospective cohort study	<p>681 soggetti (467 M e 214 F), con un'età media di 30.2 ± 9.5 anni, sottoposti ad intervento di</p>	Psychological readiness (ACL-RSI).	<p>Il tasso di ritorno alla corsa è stato 66.3% a 6 mesi, 76.2% ad 1 anno e 74.9% a 2 anni dalla chirurgia.</p>

		<p>ricostruzione primaria (n=611) o di revisione (n=70) tra il 2012 ed il 2015.</p> <p>Criteri di inclusione: ACLR primaria o revisione, età ≥ 16, partecipazione a qualsiasi tipo di sport a qualsiasi livello.</p> <p>Criteri di esclusione: lesione associata al PCL, lesione legamenti collaterali isolata, rifiuto del paziente.</p>		<p>Il tasso di ritorno al livello di attività sportiva pre-infortunio è stato 19.9% a 6 mesi, 41.0% ad 1 anno e 58.4% a 2 anni.</p> <p>Il punteggio all'ACLR-RSI era statisticamente più alto in tutti i follow-up nei pazienti che sono ritornati alla corsa o allo sport precedente all'infortunio ($P < .00001$).</p> <p>Secondo l'analisi multivariata 4 variabili erano significativamente correlate al ritorno allo stesso sport a 2 anni di follow-up: ricostruzione primaria (odds ratio [OR], 2.2 [95% CI, 1.2-3.9]; $P = .01$), livello di gioco professionale o competitivo (OR, 2.7 [95% CI, 1.9-3.9]; $P = .0001$), nessuna complicanza durante il follow-up (OR, 2.5 [95% CI, 1.4- 4.5]; $P = .003$) e un punteggio ACLR-RSI a 6 mesi ≥ 60 su 100 (OR, 3.1 [95% CI, 2.2-4.5]; $P = .0001$).</p>
TJONG 2013 [35]	Case series	<p>31 soggetti (22M e 9F) sottoposti a ricostruzione chirurgica primaria unilaterale dell'LCA tra il 2002 ed il 2010 sono stati inclusi nello studio.</p> <p>Criteri di inclusione: età compresa tra i 18 ed i 40 anni; ACLR primaria unilaterale; partecipazione in attività sportive prima della lesione.</p> <p>Criteri di esclusione: soggetti che hanno subito ulteriori interventi chirurgici; ACLR da più di 10 anni.</p>	<p>Concetti e temi che hanno influito sulla decisione di RTS (intervista qualitativa semi-strutturata).</p>	<p>Dei 31 partecipanti, 20 (64%) non sono ritornati al livello precedente di attività sportiva (definito da 3 criteri: tipo di sport, livello di gioco, Marx activity score). L'intervista semi-strutturata ha individuato 3 temi principali che hanno influenzato la scelta dei partecipanti di ritornare al livello precedente di attività sportiva: la motivazione più frequentemente citata dai pazienti che non sono ritornati al livello sportivo pre-lesionale è stata la paura; quasi tutti i partecipanti che non sono tornati al livello pre-lesionale hanno espresso qualche tipologia di paura (paura di un nuovo infortunio, paura del dolore, paura di essere debilitato, paura di ulteriori oneri finanziari, paura di praticare lo sport). Il secondo tema predominante è stato il cambio di priorità (famiglia, lavoro etc.)</p> <p>Il terzo tema è rappresentato dai tratti di personalità che i soggetti si attribuivano. E' emerso che i soggetti RTS-PL cadevano nella categoria di "self-motivators" o personalità altamente competitiva; mentre quasi la metà dei partecipanti NRT-PL attribuiva la decisione all'aver o aver sviluppato una personalità prudente.</p>
WEBSTER 2017 [36]	Case series	<p>140 soggetti giovani (82 M E 58 F), di età media 17.2 ± 1.3 al momento dell'intervento e 22.3 ± 1.3 al momento della partecipazione allo studio, che hanno subito ACLR tra luglio 2008 e giugno 2012.</p> <p>Criteri di inclusione: età < 20 anni al momento dell'ACLR, primo intervento di ACLR.</p>	<p>Fear of reinjury.</p>	<p>Dei 140 partecipanti, 107(76,4%) hanno dichiarato di essere tornati allo sport che praticavano prima dell'infortunio; tuttavia solo 70 (50%) hanno dichiarato di sentirsi tornati al livello di performance pre-lesionale.</p> <p>I partecipanti NRTS hanno citato la paura di un nuovo infortunio come motivazione più frequente (37%, n=12)</p>

		<p>Criteria di esclusione: precedenti lesioni al ACL o chirurgia al ginocchio controlaterale.</p> <p>Tutti i soggetti prima della lesione al ACL erano coinvolti in sports di livello I o II.</p> <p>Al momento dello studio il tempo medio dall'intervento era di 5.1 anni (range 3-7 anni).</p>		<p>per la mancata ripresa delle attività sportive.</p>
WEBSTER 2018 [37]	Case series	<p>107 soggetti (62 M e 45 F), sottoposti a ricostruzione primaria dell'LCA ad entrambe le ginocchia, con la seconda ACLR eseguita tra gennaio 2007 e febbraio 2014, sono stati reclutati.</p> <p>Tutti i soggetti erano attivi in sport di livello I o II prima del primo infortunio. Il campione aveva un età media 23 ± 7 al momento della prima ricostruzione ed un età media di 29 ± 8 alla seconda.</p> <p>Al momento dello studio in media erano trascorsi 5.3 (range 2.5-10) anni dal secondo intervento.</p> <p>Criteria di esclusione: chirurgia ad un altro legamento del ginocchio durante una delle ricostruzioni; soggetti che non partecipavano regolarmente ad attività sportive prima del primo infortunio all'ACL; meno di 2.5 anni dalla seconda ACLR.</p>	Fear of reinjury	<p>Dei 107 partecipanti, 43 (40%) sono tornati al livello di attività fisica pre-lesionale dopo la seconda ACLR; 20 (19%) sono tornati ad un livello inferiore di partecipazione sportiva; 44 (41%) non hanno fatto ritorno a nessun livello di partecipazione sportiva. Dei soggetti NRTS 20 (45%) hanno citato la paura di un nuovo infortunio come motivazione per il NRTS, seguita da impegni lavorativi o di studio (n=15, 34%). Solo 5 (11%) partecipanti hanno citato problemi fisici al ginocchio come causa del NRTS</p>
WEBSTER 2019 [38]	Cohort study	<p>222 soggetti (132 M e 90 F) che sono stati sottoposti a ACLR tra giugno 2014 e luglio 2016.</p> <p>Criteria di inclusione: infortunio al ACL avvenuto durante l'attività sportiva, ACLR primaria, nessun precedente infortunio al ACL del ginocchio controlaterale, disponibilità dei dati clinici a 12 mesi, ritorno all'attività sportiva pre-lesionale.</p>	Psychological readiness (ACL-RSI).	<p>Dei 222 partecipanti, 135 (61%) sono tornati al livello di performance pre-lesionale.</p> <p>I partecipanti che sono tornati al livello di performance prelesionale hanno mostrato punteggi più alti all'ACL-RSI scale a 12 mesi (75 ± 21 vs. 64 ± 21, $P=.0001$)</p> <p>La regressione logistica univariata ha mostrato che una miglior prontezza psicologica misurata all'ACL-RSI a 12 mesi è associata al ritorno al livello di performance pre-lesionale (OR 1,03 [95% CI, 1,01- 1.04]; $P=.0001$).</p> <p>Nel modello di regressione multivariata la prontezza psicologica misurata all'ACL-RSI a 12 mesi rimane l'unica variabile significativa (OR 1,03 [95% CI, 1,01- 1.04]; $P<.0001$) e che da sola è in grado di identificare correttamente l'87% dei pazienti che sono tornati al livello precedente di performance ed il 26% di quelli che non lo sono.</p>

Tabella 3: studi secondari

AUTORE ED ANNO	DISEGNO DI STUDIO	CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE	FATTORE PSICOSOCIALE INDAGATO	PRINCIPALI RISULTATI
ARDERN 2015 [17]	Review Sistematica con Metanalisi	10 studi, che esaminano l'effetto dei fattori contestuali modificabili sul ritorno al livello pre-infortunio dopo ACLR, sono stati inclusi nella revisione	Psychological readiness (ACL-RSI); Fear of movement or reinjury (TSK).	Quando i dati di 6 studi (n=504) sono stati combinati, è stato riscontrato un effetto moderatamente ampio (differenza media standardizzata aggregata, 0,7; IC 95%, 0,4-1,0) di una minor paura di re-infortunio (TSK) nel favorire il ritorno ad un livello precedente al trauma. Quando i dati di 6 studi (n=697) sono stati combinati, è stato riscontrato un grande effetto (differenza media standardizzata aggregata, 0,9; IC 95%, 0,6-1,1) della prontezza psicologica al RTS (ACL-RSI) nel favorire il ritorno al livello precedente all'infortunio.
ARDERN 2011 [14]	Review Sistematica con Metanalisi	48 studi che valutano il RTS di 5770 soggetti (3693 M e 2077 F) di età media 25.1 anni (range 13-60) e con un follow-up medio di 41.5 mesi (range 12-85), sono stati inclusi nella revisione. Criteri di inclusione: presenza dati sul ritorno allo sport dopo ACLR, numero o percentuale (o dati che ne permettono il calcolo) dei soggetti che ritornano alla partecipazione sportiva dopo la riabilitazione, studi in lingua inglese. Criteri di esclusione: Review	Psychological readiness (ACL-RSI); Fear of movement or reinjury (TSK); Emotional response to injury (ERAIQ); Self-motivation to return to sport (Psychovitality questionnaire).	Complessivamente, è stato riferito che un totale di 3163 partecipanti sono tornati a una qualche forma di partecipazione sportiva al follow-up finale. Il tasso di ritorno allo sport aggregato dalla meta-analisi è stato dell'82% (IC 95% da 73 a 90%, I ² = 98%). Trenta studi hanno riportato il numero di partecipanti che ritornano allo sport al loro livello di partecipazione prima del trauma. Il numero totale di partecipanti che tornavano al livello sportivo precedente al trauma era 1421. Il tasso aggregato di ritorno al livello pre-trauma dalla meta-analisi era del 63% (95% CI da 54 a 71%, I ² = 95%). 12 studi hanno riportato dati sulle cause citate dai partecipanti che non sono tornati al loro livello sportivo pre-lesionale dopo l'intervento chirurgico: la paura di nuove lesioni (19%), problemi con la funzione del ginocchio (13%), ragioni diverse dalla funzionalità del ginocchio (impegni familiari, cambiamento dello stile di vita)(18%), paura di perdere il lavoro successivamente ad un re-infortunio (11%) sono state le ragioni più comunemente citate. 5 studi hanno tentato di esaminare gli effetti psicologici della lesione del LCA e del successivo intervento chirurgico al ritorno allo sport: Gobbi e Francisco hanno riscontrato che gli atleti che sono tornati allo sport dopo la ricostruzione del LCA hanno ottenuto punteggi significativamente più alti al follow-up del Psychovitality questionnaire rispetto agli atleti che non sono tornati allo sport. Langford et al e Webster et al hanno

				<p>riscontrato che i partecipanti che erano tornati allo sport hanno ottenuto punteggi significativamente più alti all'ACL-RSI rispetto a quelli che non erano tornati.</p> <p>Non sono state trovate differenze nei punteggi ERAIQ tra i partecipanti che erano tornati allo sport dopo l'intervento e quelli che non lo avevano fatto.</p> <p>Kvist et al ha riscontrato che i partecipanti che non sono tornati al loro livello di partecipazione sportiva pre-infortunio hanno ottenuto punteggi significativamente più alti alla TSK rispetto a quelli che erano tornati al loro livello pre-infortunio.</p>
CZUPPON 2014 [39]	Review Sistemática	<p>16 (4 RCTs, 6 prospective cohort design, 6 cross sectional) studi pubblicati prima di novembre 2012, sono stati inclusi nella revisione.</p> <p>Criteri di inclusione: soggetti sottoposti a ACLR primaria, lingua inglese, riportata almeno una misura, funzionale o psicologica, degli impairment del ginocchio, il ritorno allo sport veniva riportato tramite resoconto soggettivo o qualsiasi misura che identifichi direttamente il livello di partecipazione sportiva attiva dei pazienti, presenza di analisi statistiche che esaminavano l'associazione tra variabili di interesse e ritorno allo sport.</p> <p>Criteri di esclusione: chirurgia concomitante di altri legamenti, chirurgia per microfratture (era consentita la meniscectomia o la riparazione del menisco concomitante all'ACLR o la storia di ACLR controlaterale).</p>	<p>Fear of movement or reinjury (TSK, TSK-11);</p> <p>Psychological readiness (ACL-RSI);</p> <p>Self-motivation to return to sport (Psychovitality questionnaire);</p> <p>Self-efficacy of knee function (K-SES);</p> <p>Catastrophising thoughts (PCS);</p> <p>Emotional response to injury (ERAIQ).</p>	<p>Al follow-up una media di 50.7% dei partecipanti era ritornato al livello di attività sportiva pre-lesionale; il 32,9% era tornato allo sport ad un livello precedente all'infortunio ed il 17.2% dei partecipanti non era tornato alla pratica sportiva.</p> <p>Sulla base di tre studi di livello 2 e due di livello 4, prove deboli supportano le associazioni tra ritorno allo sport e chinesiofobia (TSK, TSK-11) e prontezza psicologica (ACL-RSI). Sulla base di uno studio di livello 2 e di uno di livello 4, prove deboli supportano le associazioni tra ritorno allo sport e self-efficacy del ginocchio preoperatoria (K-SES) e automotivazione preoperatoria (Psychovitality questionnaire). Esistono deboli evidenze che indicano che la risposta emotiva a lesioni o interventi chirurgici (ERAIQ) e la catastrofizzazione del dolore (PCS) non sono associati al ritorno allo sport.</p> <p>In conclusione, sulla base della revisione, esiste una debole evidenza che suggerisce che una maggiore forza post-operatoria del quadricipite, minor versamento nel ginocchio, minor dolore, minor episodi di instabilità, maggiore ROM di rotazione tibiale, livelli più bassi di chinesiofobia, maggior fiducia atletica, maggiore self-efficacy preoperatoria del ginocchio e maggiore automotivazione preoperatoria sono associati al ritorno allo sport.</p>
EVERHART 2013 [40]	Review Sistemática	<p>8 studi prospettici di corte, pubblicati tra il 1975 ed il 2012, sono stati inclusi nella revisione.</p> <p>Criteri di inclusione: Studi che investigano gli outcome di ACLR; popolazione degli studi costituita da soggetti fisicamente attivi a qualsiasi livello con un'età compresa tra i 16 ed i 65 anni;</p>	<p>Psychological readiness (ACL-RSI);</p> <p>Self-motivation to return to sport (Psychovitality questionnaire);</p> <p>Emotional response to injury (ERAIQ).</p>	<p>Gobbi et al. e Langford et al. hanno riportato un'associazione tra i punteggi della capacità percepita del RTS (Psychovitality questionnaire) e della prontezza al RTS (ACL-RSI) e l'effettivo ritorno allo sport a 12 mesi di follow-up. Langford et al. hanno riscontrato una tendenza verso la significatività per le differenze nei</p>

		disegno di studio prospettico; la valutazione della predittività dei fattori psicologici come fattori di rischio di lesione era uno degli obiettivi primari o secondari dello studio; studio riportato sotto forma di manoscritto e pubblicato in modalità peer-reviewed; studi in lingua inglese.		punteggi ERAIQ tra gli atleti che sono tornati allo sport a 12 mesi e coloro che non hanno fatto ritorno dopo l'aggiustamento per il punto temporale di valutazione (p = 0,08, ANOVA a misure ripetute a due fattori).
NWACHU KWU 2019 [2]	Review Sistemica	19 studi (n=2175) pubblicati su PubMed tra l'1 gennaio 1998 e l'1 dicembre 2017, sono stati inclusi nella revisione. Criteri di inclusione: lingua inglese; studi che riportano outcome clinici di ACLR; numero di partecipanti inclusi ≥ 5 ; valutazione del RTS e rapporto dell'impatto dei fattori psicologici sul Return to play.	Fear of movement or reinjury (TSK); Psychological readiness (ACL-RSI); Percezione dell'abilità di controllare gli eventi (MHLC).	Dei 2175 partecipanti, 1380 (63.4%) sono ritornati alla pratica sportiva (RTP). 15 degli studi inclusi (n=1494) hanno valutato la capacità di ritornare al livello di attività pre-lesionale ed hanno riscontrato che 547 partecipanti (36.6%) non sono riusciti a tornare al livello precedente all'infortunio. Dei 795 pazienti che non sono tornati allo sport, 514 (64.7%) hanno citato motivi psicologici per il NRTS; la paura di un nuovo infortunio è stata citata da 394 (76.7%) dei soggetti che hanno individuato i motivi psicologici come causa del NRTS. Esiste un'associazione tra punteggi TSK più alti e non ritorno ai livelli di attività pre-infortunio dopo ACLR. I soggetti che non sono tornati all'attività sportiva hanno mostrato un punteggio più basso all'ACL-RSI. I pazienti con punteggi MHLC coerenti con la convinzione che gli eventi siano le conseguenze delle proprie azioni hanno dimostrato risultati migliori, incluso il ritorno allo sport.

3.3 - Rischio di bias negli studi

La valutazione qualitativa degli studi inclusi è stata eseguita tramite la Newcastle Ottawa Scale (NOS) per gli studi primari, ad eccezione dei case series per cui non è stata eseguita alcuna valutazione, e la Assessment of multiple systematic reviews (AMSTAR 2) per gli studi secondari. Di seguito vengono riportate le tabelle riassuntive dei risultati della valutazione del risk of bias.

Dei 10 studi con il disegno cross sectional inclusi nella revisione, solo 2 presentano un basso rischio di bias; dei restanti, 7 presentano un rischio alto e 1 un rischio molto alto. La sezione comparability risulta quella con la valutazione minore con solo uno studio che ha effettuato la correzione per i tutti i possibili fattori confondenti e due studi che hanno fatto la correzione per i fattori confondenti principali. Tutti gli studi di coorte inclusi nella revisione sono stati etichettati come ad alto rischio di bias; le categorie più a rischio sono

state la selezione, dato che nessuno degli studi presentava una coorte di non esposti, e la comparability essendo stati solo due gli studi che hanno effettuato la correzione per i fattori confondenti principali.

Tutti e 3 gli studi caso controllo inclusi nella revisione sono risultati ad alto rischio di bias. La sezione exposure è stata quella con i punteggi più bassi, dato che tutti gli studi hanno utilizzato una metodica self-report per valutare l'esposizione e non hanno riportato il tasso di non-response tra i due gruppi.

Successivamente alla valutazione del risk of bias tutti gli studi secondari inclusi nella revisione sono stati etichettati come “critically low” significando ciò che “la revisione ha più di un difetto critico e non dovrebbe essere utilizzata per fornire un riassunto accurato e completo degli studi disponibili” [6]. Gli Items che hanno manifestato maggiormente difetti sono stati: 2, 3, 4, 6, 7, 12, 14, 15 (0%) e 8, 10 (20%).

Tabella 4: valutazione del risk of bias negli studi cross sectional - NOS

STUDIO	SELECTION	COMPARABILITY	OUTCOME	TOT.	OVERALL
ALBANO 2020	***	-	***	***** (6)	
ALSWAT 2020	***	-	**	***** (5)	
ARDERN 2014	***	*	**	***** (6)	
BEISCHER 2019	****	**	***	***** (9)	
DISANTI 2018	*	-	*	** (2)	
FÄLTSTRÖM 2015	***	-	**	***** (5)	
HART 2019	***	-	***	***** (6)	
KVIST 2005	***	-	**	***** (5)	
LEE 2008	**	-	**	**** (4)	
LENTZ 2012	***	*	***	***** (7)	

Tabella 5: valutazione del risk of bias negli studi di coorte - NOS

STUDIO	SELECTION	COMPARABILITY	OUTCOME	TOT.	OVERALL
HAMRIN SENORSKI 2016	**	-	**	**** (4)	
KITAGUCHI 2019	**	*	**	***** (5)	
MCCULLOUGH 2012	**	-	**	**** (4)	
MÜLLER 2014	**	-	**	**** (4)	
SADEQI 2018	**	-	**	**** (4)	
WEBSTER 2019	**	*	**	***** (5)	

Tabella 6: valutazione del risk of bias negli studi caso controllo - NOS

STUDIO	SELECTION	COMPARABILITY	EXPOSURE	TOT.	OVERALL
ARDERN 2013	★★★★	★	★	★★★★★ (6)	
FLANIGAN 2013	★★★★	★	★	★★★★★ (6)	
LENTZ 2014	★★★★	★	★	★★★★★ (6)	












Low risk of bias: 7-9 Stars  High risk of bias: 4-6 Stars  Very high risk of bias: 0-3 Stars 

Tabella 7: valutazione del risk of bias studi secondari – AMSTAR 2

	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12	Item 13	Item 14	Item 15	Item 16	Overall	
ARDERN 2015																		CL
ARDERN 2011																		CL
CZUPPON 2014																		CL
EVERHART 2013																		CL
NWACHUKWU 2019																		CL
Tot. (%)	5 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (40%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (20%)	2 (40%)	1 (20%)	2 (40%)	0 (0%)	4 (80%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (40%)		

Si  H: High 
 Parzialmente si  M: Moderate 
 No  L: Low 
 No meta-analisi  CL: Critically Low 

3.4 - Sintesi dei risultati

Dalla ricerca in letteratura, tramite le stringhe precedentemente citate, sono stati individuati 27 articoli in linea con i criteri di inclusione ed esclusione; di questi 10 sono studi cross-sectional, 6 studi di corte, 3 case control, 3 case series e 5 revisioni sistematiche.

Di seguito viene riportata una sintesi degli studi inclusi nella presente revisione.

Albano et al. [18] hanno tentato di sviluppare un algoritmo che fosse in grado di prevedere il RTS a qualsiasi livello in atleti amatoriali con più di 16 anni sottoposti ad ACLR. Dallo studio è emerso un modello che, attraverso l'interazione tra il picco di forza in estensione a 300°/s, il punteggio ACL-RSI ed il tempo dall'operazione, è in grado di collocare i soggetti tra i RTS o nRTS con un Sn dell'87% ed un Sp del 73.9%. Un secondo modello, che tiene conto del punteggio all'ACL-RSI, A:AN ratio a 300°/s e dell'indice di stabilità APSI, ha dimostrato una Sn di 60.7% ed una sp di 99.1% nell'individuare i soggetti RTS-PL.

Alswat et al. [19] hanno indagato il tasso di RTS dopo ACLR in una popolazione che praticava regolarmente sport prima della lesione evidenziando i fattori che potrebbero influire sul ritorno allo sport. Dal loro studio è emerso che, dei 93 partecipanti, il 61,3% era ritornato alla pratica sportiva, ma solo il 29.1% era ritornato a livello pre-lesionale. Inoltre la causa più frequentemente citata dai soggetti che NRTS è stata la “fear of reinjury” (30.1%), dato confermato da una differenza statisticamente significativa al punteggio TSK-11 tra i soggetti che sono tornati allo sport e quelli che non sono tornati ($P<0.001$).

Ardern et al. (2014) [20] hanno cercato di individuare i fattori fisici, psicologici e demografici che potessero influire sul RTS in una popolazione di soggetti attivi tra i 18 e 45 anni sottoposti ad ACLR. Dall'analisi dei risultati è emerso che le ragioni più citate come causa per il NRTS sono state: “lack of trust in the knee” (28%) “fear of sustaining a new injury” (24%) e “poor knee function” (22%). Inoltre, dalla comparazione tra i gruppi è emerso che i partecipanti che sono tornati a livello di attività prelesionale riportavano più alta Knee self efficacy (K-SES)($P<0.001$), una miglior prontezza psicologica per il ritorno allo sport/attività ricreative (ACL-RSI)($P<0.001$) ed una minor paura di reinfortunio (TSK)($P<0.001$). Al modello di regressione la prontezza psicologica (ACL-RSI) è risultata il fattore più fortemente associato al ritorno alle attività sportive pre-lesionali con un odds approssimativamente raddoppiato per ogni incremento di un punto.

Ardern et al. (2013) [12] hanno cercato di determinare quali fattori psicologici siano in grado di prevedere il ritorno al livello pre-lesionale a 12 mesi in una popolazione attiva sottoposta ad ACLR. Dallo studio è emerso che, a 12 mesi dall'intervento, solo il 31%

dei partecipanti sono tornati al loro livello di pratica sportiva pre-lesionale. Comparando i due gruppi è emerso che i partecipanti che sono ritornati alla loro pratica sportiva hanno mostrato uno score significativamente più alto all'ACL-RSI preoperatorio (mean difference = 7.9 of 100 units; 95% CI, 1.6- 14.1 units) e a 4 mesi dopo l'intervento (mean difference, 17.0 units; 95% CI, 9.7-24.4 units) rispetto a quelli che non sono tornati al livello precedente all'infortunio. Inoltre, una maggior prontezza psicologica preoperatoria, misurata con l'ACL-RSI, era in grado di prevedere il ritorno al livello pre-lesionale (OR, 1,03; IC 95%, 1,01-1,06).

Beischer et al. [21] hanno indagato la correlazione tra gli outcome psicologici ed il RTS negli atleti adolescenti sottoposti ad ACLR. Suddividendo il campione in due gruppi di follow-up, a 8 e 12 mesi, e quest'ultimi per età (15-20 e 21-30) hanno evidenziato che i sottogruppi di adolescenti riportavano livelli significativamente più alti nella sottoscala presente del questionario K-SES sia ad 8 (P = .041) che a 12 mesi (P = .042). Inoltre, i sottogruppi di analisi per gli outcome psicologici, stratificati per gruppi di età e per gli atleti RTS e NRTS, hanno mostrato che sia gli atleti adolescenti che gli adulti RTS riportavano livelli più alti di self efficacy of knee function (K-SES) e psychological readiness (ACL-RSI) ad entrambi i follow-up, evidenziando così una miglior risposta degli outcome psicologici nei soggetti RTS indipendentemente dall'età.

DiSanti et al. [22] nel loro studio, hanno cercato di individuare le barriere ed i fattori che influenzano positivamente e negativamente il RTS in 10 atleti sottoposti ad ACLR che frequentanti le "high school". Dall'intervista qualitativa semi-strutturata, è emerso che: irrequietezza, incertezza dei progressi, poca motivazione per la fisioterapia, attività tipiche che diventano insolite, paura di un nuovo infortunio e incertezza sul recupero sono stati percepiti dai partecipanti come barriere per il RTS. Inoltre, la conoscenza dell'infortunio e del processo di recupero, la relazione di fiducia con il personale medico, dimostrazione di interesse individualizzato per gli obiettivi del soggetto con attività sport-specifiche, modelli positivi da pari e superamento delle avversità sono stati percepiti come fattori che influenzano positivamente il recupero. I fattori aventi un'influenza negativa sul recupero sono stati: reazione negativa da parte della famiglia/pari, poca attenzione da parte del fisioterapista/chirurgo (nessuna menzione agli obiettivi, suddivisione dell'attenzione), approccio al trattamento eccessivamente generalizzato

(incongruenza tra la riabilitazione e le attività sport specifiche, enfaticizzazione eccessiva della frequenza della lesione).

Fältström et al. [23] nel loro studio hanno cercato di individuare quali tra le caratteristiche legate al giocatore o all'infortunio dell'LCA siano associate con il ritorno alla pratica sportiva in giocatrici femminili di football. Delle 182 giocatrici il 52 % sono tornate alla pratica sportiva ma solo il 20% al livello pre-lesionale. Le ragioni più citate come causa per il NRTS sono state: "lack of trust in the knee" (28%) "fear of new injury" (25%). I partecipanti RTS hanno mostrato una più alta motivazione ($P < 0.001$), hanno citato più volte "to win" come motivo per cui giocavano a football prima dell'infortunio ($P = 0.028$), hanno ottenuto un punteggio più alto nel questionario SSP per il tratto di personalità "adventure seeking" ($P = 0.041$) e per la dimensione "personal standard" del questionario SMPS ($P = 0.002$). La regressione logistica ha mostrato che la motivazione era uno dei fattori associati al RTS, un incremento di un punto nella motivazione (in una scala 1-10) era associato con OR di 1.5 di RTS. Inoltre, comparando i soggetti RTS ed i NRTS si riscontra una differenza significativa nel punteggio all'ACL-RSI ($P < 0.001$).

Flanigan et al. [24] hanno indagato le ragioni citate dai soggetti che non sono tornati al livello sportivo pre-lesionale dopo ACLR. Dei 135 soggetti inclusi nello studio, il 54% non è tornato al livello di attività sportiva pre-lesionale, di essi il 68% ha citato come causa sintomi persistenti al ginocchio ed il 52% la Fear of reinjury.

Harim Senorski et al. [25] hanno cercato di trovare delle caratteristiche distintive nei soggetti che sono tornati a praticare attività sportive faticose per le ginocchia dopo ACLR. Dallo studio è emerso che il 33% dei partecipanti è tornato ad un livello ± 1 (ma non inferiore a 6) dello score Tegner prelesionale ed il 54% è tornato ad un livello di attività misurata alla scala Tegner ≥ 6 . I partecipanti che non sono tornati ad un livello di attività ≥ 6 hanno mostrato punteggi inferiori alla sottoscala presente del PROM K-SES per il sesso femminile ($P < 0.001$) e alla sottoscala futuro del PROM per entrambi i sessi ($P = 0.048$ M e $P = 0.008$ F).

Hart et al. [26] hanno indagato la relazione tra diversi costrutti fisici e psicologici dopo la ricostruzione del legamento crociato anteriore in soggetti attivi in sport di pivoting. Ad un anno dall'ACLR il 36% dei partecipanti era tornato alla pratica sportiva ed il 25% del campione manifestava un alto grado di paura di reinfortunio (TSK score > 37). Indagando i costrutti psicologici è emerso che un alto score all'ACL-RSI è stato associato ad un più

alto Odds per il ritorno agli sport di pivoting (OR 95% IC 1.05 [1.02 to 1.07], $P < 0.001$), ed a migliori risultati ai PROMs: IKDC ($P < 0.001$), KOOS-Sport/rec ($P < 0.001$).

Kitaguchi et al. [27] hanno cercato di identificare i fattori che siano in grado di prevedere il RTS ad 1 anno dopo l'ACLR in atleti competitivi e di determinarne i valori di cut-off. Dallo studio è emerso che l'81% dei partecipanti era tornato all'attività sportiva pre-lesionale, e che il 78% degli atleti NRTS ha citato la paura di un nuovo infortunio tra le cause del mancato ritorno all'attività sportiva. Il gruppo dei soggetti che erano tornati alla pratica sportiva pre-lesionale ha mostrato punteggi all'ACL-RSI a 6 mesi significativamente più alti rispetto ai NRTS ($P < 0.001$). Al modello di regressione logistica, le variabili predittive di RTS sono state l'LSI per SLH a 6 mesi (OR = 2,861 per aumento di 10 unità; $P < 0,001$) e l'ACL-RSI a 6 mesi (OR = 1,810 per aumento di 10 unità; $P = 0,001$) con un valore di cut-off, rispettivamente, dell'81,3% (sensibilità 89,1%, specificità 60,9%) e 55 punti (sensibilità 69,3%, specificità 82,6%) per differenziare tra i gruppi RTS e nRTS ad un anno da''ACLR. Quando entrambi i valori di cut-off vengono combinati, la capacità di distinguere i due gruppi ha mostrato un'elevata specificità (0,913) e un elevato PPV (0,969).

Kvist et al. [28] nel loro studio, hanno cercato di valutare se la "fear of reinjury" fosse un fattore significativo per il ritorno al livello precedente di attività in soggetti tra i 16 ed i 35 anni sottoposti ad ACLR. Il 53% dei partecipanti allo studio sono tornati al loro livello di attività sportiva pre-lesionale. Dalla comparazione tra i gruppi è emerso che i partecipanti che non sono tornati al livello sportivo pre-lesionale hanno mostrato livelli più alti di fear of reinjury misurati alla TSK ($P = 0.01$). Inoltre, le motivazioni più citate dai soggetti che non sono tornati all'attività sportiva pre-lesionale sono state: problemi con la funzionalità del ginocchio (35%) e "fear of reinjury" (24%).

Lee et al. [29] hanno valutato il numero di atleti che sono tornati a praticare attività sportive al livello pre-lesionale dopo ACLR. Dal loro studio è emerso che, a 5 anni dall'ACLR, 19 partecipanti hanno interrotto le attività sportive a causa di ragioni sociali; dei restanti 45 atleti, 28 (62.2%) sono ritornati a praticare attività sportive al livello precedente all'infortunio. Dei restanti 17 atleti che hanno dichiarato di non essere riusciti a tornare al livello precedente all'infortunio, il 53% ha attribuito la causa alla paura di un nuovo infortunio ed il 47% al persistere di instabilità e dolore di ginocchio.

Lentz et al. (2014) [30] hanno comparato impairment fisici, funzionali e psicologici durante il ritorno allo sport dopo ACLR in 3 sottogruppi: RTS, NRTS a causa di paura di un nuovo infortunio/mancanza di confidenza sulle prestazioni del ginocchio e NRTS per altri motivi. Dallo studio è emerso che, ad un anno dall'ACLR, il (63%) partecipanti hanno riferito di essere tornati all'attività sportiva al livello pre-lesionale, il 19% hanno riferito di non essere tornati a causa della paura di un nuovo infortunio e della poca confidenza sulle prestazioni del ginocchio, ed il restante 18% ha dichiarato di non essere tornati per altri motivi come (dolore, gonfiore, debolezza muscolare, instabilità). Dal confronto tra il gruppo che è ritornato alla pratica sportiva a livello precedente all'infortunio e quello che non è ritornato a causa di paura di un nuovo infortunio/mancanza di confidenza, è emerso che quest'ultimo ha mostrato un livello di fear of reinjury (TSK-11) più alto a 6 mesi ($P=.008$) ed 1 anno ($P<.001$).

Lentz et al. (2012) [31] nel loro studio, hanno esaminato le differenze nelle variabili cliniche tra i soggetti che sono tornati al livello di pratica sportiva pre-lesionale e quelli che non lo sono ad 1 anno dall'ACLR. Il 91% dei partecipanti ha dichiarato di essere tornato a qualche livello di attività sportiva, tuttavia solo il 55% ha riportato di essere tornato al livello di attività sportiva precedente all'infortunio. Il 45% dei soggetti che non sono tornati al livello precedente all'infortunio ha indicato la paura di un nuovo infortunio/mancanza di confidenza come motivazione primaria. Dal confronto tra i due gruppi è emerso che i soggetti che sono tornati al livello di attività sportiva pre-lesionale hanno mostrato livelli più bassi di fear of reinjury (TSK-11) ad un anno ($P<.001$).

McCullough et al. [32] hanno indagato la motivazione per cui alcuni giocatori di football delle "high school" e del "college" non sono capaci di tornare alla pratica sportiva dopo ACLR. Dall'analisi dei risultati è emerso che dei 26 "college athletes" il 69% è tornato alla pratica sportiva mentre il 31% non è riuscito a tornare a nessun livello di partecipazione. Dei 68 "high school athletes", il 63% sono tornati alla pratica sportive mentre il 37% non lo sono. Inoltre, il 38% dei "college athletes" ed il 45% dei "high school athletes" sono tornati al livello di attività sportiva prelesionale. Tra i motivi specifici legati alle prestazioni, il 53% dei "high school athletes", e il 50% dei "college athletes", hanno identificato la paura come un fattore importante o che contribuisce al NRTS.

Müller et al. [33] hanno ricercato i parametri predittivi per il ritorno al livello pre-lesionale 6 mesi dopo la ricostruzione del legamento crociato anteriore. Dallo studio è emerso che I soggetti che sono tornati agli sport di livello I e II hanno dimostrato un punteggio significativamente più alto all'ACL-RSI ($P=0.013$). alla regressione logistica, i due parametri più fortemente associati al RTS sono stati il single hop test for distance con un cut-off di 75.4% (sn 0.74; sp 0.88) ed il punteggio al ACL-RSI con un cut-off di 51.3 punti (sn 0.97; sp 0.63); quando entrambi i cut-off sono applicati insieme il modello è in grado di assegnare correttamente tutti i partecipanti NRTS e 23 dei 31 RTS.

Sadeqi et al. [34] hanno indagato la progressione dell'ACL-RSI e la sua associazione con il ritorno allo sport in una popolazione di soggetti sottoposti ad ACLR. Nella popolazione in esame il tasso di ritorno alla corsa è stato 66.3% a 6 mesi, 76.2% ad 1 anno e 74.9% a 2 anni dalla chirurgia; mentre il tasso di ritorno al livello di attività sportiva pre-infortunio è stato 19.9% a 6 mesi, 41.0% ad 1 anno e 58.4% a 2 anni. Dalla comparazione tra i gruppi è emerso che Il punteggio all'ACL-RSI era statisticamente più alto in tutti i follow-up nei pazienti che sono ritornati alla corsa o allo sport precedente all'infortunio ($P<.00001$). Inoltre, l'analisi multivariata ha individuato 4 variabili significativamente correlate al ritorno all'attività sportiva pre-lesionale a 2 anni di follow-up: ricostruzione primaria (odds ratio [OR], 2.2 [95% CI, 1.2-3.9]; $P=.01$), livello di gioco professionale o competitivo (OR, 2,7 [95% CI, 1,9-3,9]; $P=.0001$), nessuna complicanza durante il follow-up (OR, 2,5 [95% CI, 1,4- 4.5]; $P=.003$) e un punteggio ACL-RSI a 6 mesi ≥ 60 su 100 (OR, 3.1 [95% CI, 2.2-4.5]; $P=.0001$).

Tjong et al [35] nel loro studio, hanno ricercato i fattori che possono influire sulla cessazione delle attività sportive in soggetti sottoposti ad ACLR. L'intervista semi-strutturata ha individuato 3 temi principali che hanno influenzato la scelta dei partecipanti di ritornare al livello precedente di attività sportiva: il tema più frequentemente citato dai pazienti che non sono ritornati al livello sportivo pre-lesionale è stata la paura; Il secondo tema predominante è stato il cambio di priorità (famiglia, lavoro etc.); Il terzo tema è rappresentato dai tratti di personalità che i soggetti si attribuivano, infatti, è emerso che i soggetti RTS-PL cadevano nella categoria di "self-motivators" o personalità altamente competitiva; mentre quasi la metà dei partecipanti NRT-PL attribuiva la decisione all'avere o aver sviluppato una personalità prudente.

Webster et al. (2017) [36] hanno ricercato il tasso di RTS in soggetti di età < 20 anni sottoposti a ACLR. Dall'analisi dei risultati è emerso che il 76,4% dei partecipanti hanno dichiarato di essere tornati allo sport che praticavano prima dell'infortunio; tuttavia, solo il 50% ha dichiarato di sentirsi tornato al livello di performance pre-lesionale. La motivazione più frequentemente citata dai soggetti che non sono ritornati alla pratica sportiva è stata la paura di un nuovo infortunio (37%).

Webster et al. (2018) [37] hanno studiato il tasso di RTS in soggetti sottoposti ad ACLR bilaterale. Dall'analisi del campione è emerso che il 40% dei partecipanti sono tornati al livello di attività fisica pre-lesionale dopo la seconda ACLR; il 19% è tornato ad un livello inferiore di partecipazione sportiva; il 41% non hanno fatto ritorno a nessun livello di partecipazione sportiva. Inoltre, il 45% dei soggetti NRTS ha citato la paura di un nuovo infortunio come motivazione per l'abbandono delle attività sportive.

Webster et al. (2019) [38] nel loro studio, hanno cercato di individuare i fattori che contribuiscono al ritorno all'attività sportiva in atleti sottoposti ad ACLR. Dallo studio è emerso che il 61% dei partecipanti è tornato al livello di performance pre-lesionale, e che i partecipanti che sono tornati al livello precedente l'infortunio hanno mostrato punteggi più alti all'ACL-RSI a 12 mesi rispetto ai partecipanti che non hanno raggiunto lo stesso livello di performance (P=.0001). La regressione logistica univariata ha mostrato che una miglior prontezza psicologica misurata all'ACL-RSI a 12 mesi è associata al ritorno al livello di performance pre-lesionale (OR 1,03 [95% CI, 1,01- 1.04]; P=.0001). Nel modello di regressione multivariata la prontezza psicologica misurata all'ACL-RSI a 12 mesi rimane l'unica variabile significativa (OR 1,03 [95% CI, 1,01- 1.04]; P<.0001) e che da sola è in grado di identificare correttamente l'87% dei pazienti che sono tornati al livello precedente di performance ed il 26% di quelli che non lo sono.

Ardern et al. (2015) [17] hanno condotto una revisione di 10 studi al fine di esplorare i fattori contestuali associati al ritorno al livello di attività sportiva pre-lesionale dopo ACLR. Combinando i dati di 6 studi (n=504), è stato riscontrato un effetto moderatamente ampio (differenza media standardizzata aggregata, 0,7; IC 95%, 0,4-1,0) di una minor paura di re-infortunio (TSK) nel favorire il ritorno ad un livello precedente al trauma. Quando i dati di 6 studi (n=697) sono stati combinati, è stato riscontrato un grande effetto (differenza media standardizzata aggregata, 0,9; IC 95%, 0,6-1,1) della prontezza psicologica al RTS (ACL-RSI) nel favorire il ritorno al livello precedente all'infortunio.

Ardern et al. (2011) [14] hanno condotto una revisione sistematica di 48 studi con l'obiettivo di determinare il RTS dopo ACLR. Dalla meta-analisi è emerso che il tasso di RTS è stato dell'82% (IC 95% da 73 a 90%, I2 = 98%). Il tasso di ritorno al livello pre-lesionale dalla meta-analisi, condotta su 30 studi, è stato del 63% (95% CI da 54 a 71%, I2 = 95%). 12 dei 48 studi hanno riportato dati sulle cause citate dai partecipanti che non sono tornati al loro livello sportivo pre-lesionale dopo l'intervento chirurgico: la paura di nuove lesioni (19%), problemi con la funzione del ginocchio (13%), ragioni diverse dalla funzionalità del ginocchio (impegni familiari, cambiamento dello stile di vita)(18%), paura di perdere il lavoro successivamente ad un re-infortunio (11%) sono state le ragioni più comunemente citate. 5 dei 48 studi hanno tentato di esaminare gli effetti psicologici della lesione del LCA e del successivo intervento chirurgico al ritorno allo sport: Gobbi e Francisco hanno riscontrato che gli atleti che sono tornati allo sport dopo la ricostruzione del LCA hanno ottenuto punteggi significativamente più alti al follow-up del Psychovitality questionnaire rispetto agli atleti che non sono tornati allo sport. Langford et al e Webster et al hanno riscontrato che i partecipanti che sono tornati allo sport hanno ottenuto punteggi significativamente più alti all'ACL-RSI rispetto a quelli che non sono tornati. Non sono state trovate differenze nei punteggi ERAIQ tra i partecipanti che erano tornati allo sport dopo l'intervento e quelli che non lo avevano fatto. Kvist et al ha riscontrato che i partecipanti che non sono tornati al loro livello di partecipazione sportiva pre-infortunio hanno ottenuto punteggi significativamente più alti alla TSK rispetto a quelli che erano tornati al loro livello pre-infortunio.

Czuppon et al. [39] hanno condotto una revisione di 16 studi al fine di sintetizzare la letteratura sull'associazione tra impairments al ginocchio, funzionali e psicologici e ritorno all'attività sportiva dopo ACLR. Dall'analisi della letteratura inclusa nella revisione è emerso che il 50.7% dei partecipanti era ritornato al livello di attività sportiva pre-lesionale; il 32,9% era tornato allo sport ad un livello precedente all'infortunio ed il 17.2% dei partecipanti non era tornato alla pratica sportiva. Sono emerse prove deboli a supporto dell'associazione tra ritorno allo sport e chinesofobia (TSK, TSK-11), prontezza psicologica (ACL-RSI) self-efficacy del ginocchio preoperatoria (K-SES) e automotivazione preoperatoria (Psychovitality questionnaire). Inoltre, esistono deboli evidenze che indicano che la risposta emotiva a lesioni o interventi chirurgici (ERAIQ) e la catastrofizzazione del dolore (PCS) non sono associati al ritorno allo sport.

Everhart et al. [40] hanno sottoposto al vaglio la letteratura con l'obiettivo di identificare i fattori psicologici che, misurati alla baseline, sono in grado di predire gli outcome in soggetti sottoposti ad ACLR. 2 degli 8 studi inclusi nella revisione hanno riportato l'interazione tra i fattori psicologici ed il RTS: Gobbi et al. e Langford et al. hanno individuato un'associazione tra i punteggi della capacità percepita del RTS (Psychovitality questionnaire) e della prontezza al RTS (ACL-RSI) e l'effettivo ritorno allo sport a 12 mesi di follow-up. Langford et al. hanno riscontrato una tendenza verso la significatività per le differenze nei punteggi ERAIQ tra gli atleti che sono tornati allo sport a 12 mesi e coloro che non hanno fatto ritorno dopo l'aggiustamento per il punto temporale di valutazione ($p = 0,08$, ANOVA a misure ripetute a due fattori).

Nwachukwu et al. [2] hanno condotto una revisione di 19 studi con lo scopo di valutare le evidenze disponibili circa l'influenza dei fattori psicologici sul ritorno alla pratica sportiva. Dei 2175 partecipanti, il 63.4% è tornato alla pratica sportiva (RTP). 15 degli studi inclusi ($n=1494$) hanno valutato la capacità di ritornare al livello di attività pre-lesionale ed hanno riscontrato che il 36.6% dei partecipanti non è riuscito a tornare al livello precedente all'infortunio. Dei 795 pazienti che non sono tornati allo sport, il 64.7% ha citato motivi psicologici per il NRTS; la paura di un nuovo infortunio è stata citata dal 76.7% dei soggetti che hanno individuato i motivi psicologici come causa del NRTS. Nello studio è emersa un'associazione tra punteggi più alti al TSK ed il NRTP e punteggi più bassi all'ACL-RSI ed il NRTP. Inoltre, i partecipanti con punteggi MHLC coerenti con la convinzione che gli eventi siano le conseguenze delle proprie azioni hanno dimostrato risultati migliori, incluso il ritorno allo sport.

4 – DISCUSSIONE

L'obiettivo della presente revisione narrativa era quello di sintetizzare quali e di quale livello siano le evidenze presenti oggi in letteratura in merito all'influenza dei fattori psicologici nel RTS nei soggetti sottoposti a ricostruzione chirurgica del legamento crociato anteriore; a tal fine sono stati individuati in due database, Pubmed e Cochrane, 27 articoli utili; di questi 10 sono studi cross-sectional, 6 studi di coorte, 3 case control, 3 case series e 5 revisioni sistematiche.

All'analisi del risk of bias degli studi cross sectional solo 2 [21][31] studi sono risultati a basso rischio, 7 [18][19][20][23][26][28][29] hanno mostrato un alto rischio e 1 [22] un altissimo rischio. Tutti gli studi di coorte [25][27][32][33][34][38] e caso controllo [12][24][30] hanno mostrato un alto rischio di bias. La valutazione del risk of bias degli studi secondari [17][14][39][40][2] ha mostrato un livello di affidabilità molto bassa per tutte le revisioni. L'elevato rischio di bias degli studi primari inclusi nella revisione potrebbe derivare dall'impossibilità di adottare una coorte di non esposti, dalla preponderanza di misure self-report per valutare l'esposizione ai fattori psicologici ed il ritorno alla pratica sportiva e dalla difficoltà di effettuare la correzione per i fattori confondenti. L'elevato rischio di bias presente negli studi secondari è stato causato dall'assenza di un protocollo prestabilito, dalla mancata motivazione della scelta dei disegni di studio inclusi nella revisione, dalla mancanza di un'estrazione dei dati condotta da almeno due autori indipendenti, dalla non riportata giustificazione delle motivazioni che hanno portato all'esclusione degli studi, dalla mancata analisi del possibile impatto del rischio di bias dei singoli studi sulla metanalisi, dalla mancata analisi dell'eterogeneità osservata nei risultati della revisione, dalla mancata esplorazione del bias di pubblicazione e discussione del suo potenziale impatto sui risultati della revisione.

Dall'analisi degli studi inclusi nella revisione è emerso che i fattori psicologici sono spesso percepiti come la causa del mancato ritorno allo sport o al livello sportivo pre-lesionale; infatti, dal 24% al 53% dei soggetti che non sono ritornati alla pratica sportiva [19][20][23][32][37] e dal 19% al 100% dei soggetti che non sono tornati al livello sportivo pre-lesionale [24][27][29][30][31][33] hanno indicato la paura di un nuovo infortunio come motivazione principale.

I fattori psicologici più indagati negli studi presenti in questa revisione sono stati: la prontezza psicologica al ritorno alla pratica sportiva, misurata attraverso la scala ACL-

RSI, e la paura del movimento o di un nuovo infortunio, misurata attraverso la TSK o TSK-11.

Una miglior prontezza psicologica è stata riscontrata sia nei soggetti che sono tornati alle attività sportive [21][23][27][33][34] che nei soggetti che sono tornati al livello di attività sportive pre-lesionale [20][12][38]; risultato in linea a quello presente nella revisione di Ardern et al. [14]. Negli studi di Hart et al. [26] e di Webster et al. [38] una miglior prontezza psicologica è stata associata rispettivamente ad una maggiore probabilità di ritorno agli sport di pivoting (OR 95% IC 1.05 [1.02 to 1.07], $P < 0.001$) ed al livello di performance prelesionale (OR 1,03 [95% CI, 1,01- 1.04]; $P = .0001$). Inoltre, la prontezza psicologica, insieme al il picco di forza in estensione a $300^\circ/s$ ed il tempo dall'operazione, costituisce un modello che è in grado di collocare i soggetti tra i RTS o nRTS con una Sensibilità dell'87% ed una Specificità del 73.9% [18].

La paura del movimento o di re-infortunio è molto frequente dopo ACLR; Hart et al. [26] hanno stimato che, ad un anno dall'ACLR, il 25% dei soggetti manifesti un alto grado di paura del movimento o di re-infortunio (TSK score > 37). La paura del movimento o di re-infortunio potrebbe essere un fattore psicosociale in grado di influenzare il RTS dopo ACLR, infatti, parimente alla prontezza psicologica, è stato riscontrato che sia i soggetti che sono tornati all'attività sportiva [19] che quelli che sono tornati a livello pre-lesionale [20][28][30][31] presentino un minor livello di paura del movimento o di un nuovo infortunio. Occorre sottolineare che nello studio di Müller et al. [33] sebbene sia stato riscontrato un punteggio più basso alla TSK-11 nei soggetti che sono tornati a sport di livello I e II, esso non è risultato statisticamente significativo.

Inoltre, secondo Ardern et al. [12] un minor punteggio al questionario TSK a 4 mesi dopo l'intervento risultava predittivo per il ritorno allo sport a livello pre-lesionale (OR, 1,21; IC 95%, 1,01-1,44).

Analizzando gli studi inclusi nella revisione è emerso che la knee self-efficacy, misurata attraverso il questionario K-SES, risulti più alta nei soggetti che sono tornati alla pratica sportiva [21] e in quelli che hanno raggiunto il livello di attività pre-lesionale [20]; Così come riportato nella revisione sistematica di Czuppon et al. [39]. Occorre segnalare che, nello studio di Hamrin Senorski et al [25], il livello di significatività per un maggior punteggio nei soggetti RTS è stato raggiunto solo nella sottoscala K-SES future per entrambi i sessi, in entrambe le sottoscale per il genere femminile.

Un altro fattore psicosociale indagato è stata la risposta emotiva degli atleti all'infornio, misurata attraverso il questionario ERAIQ; negli studi inclusi nella revisione non è stata riscontrata una differenza significativa nella risposta emotiva degli atleti all'infornio tra i soggetti che sono tornati alla pratica sportiva e quelli che non lo sono [12][14][39]; risultato in linea con quello delle revisioni sistematiche condotte da Czuppon et al. [39] e da Everhart et al. [40]. Di seguito viene riportata una tabella che sintetizza le evidenze sulle principali variabili psicologiche associate al RTS dopo ACLR (Tabella 8).

Tabella 8: Principali variabili psicologiche associate al RTS dopo ACLR

Principali variabili associate al RTS		
Variabile	Questionario utilizzato	Sintesi evidenze
Psychological readiness	ACL-RSI	Una miglior prontezza psicologica è stata riscontrata sia nei soggetti che sono tornati alle attività sportive che nei soggetti che sono tornati al livello di attività sportive pre-lesionale.
		una miglior prontezza psicologica è stata associata ad una maggiore probabilità di ritorno agli sport di pivoting ed al livello di performance prelesionale
		la prontezza psicologica, insieme al il picco di forza in estensione a 300°/s ed il tempo dall'operazione, costituisce un modello che è in grado di collocare i soggetti tra i RTS o nRTS con una Sensibilità dell'87% ed una Specificità del 73.9%.
Fear of movement or reinjury	TSK	È stimato che, ad un anno dall'ACLR, il 25% dei soggetti manifesti un alto grado di paura del movimento o di re-infornio (TSK score > 37).
		È stato riscontrato che i soggetti che sono tornati all'attività sportiva a livello pre-lesionale presentino un minor livello di paura del movimento o di un nuovo infornio.
	TSK-11	Un minor punteggio al questionario TSK a 4 mesi dopo l'intervento risulta predittivo per il ritorno allo sport a livello pre-lesionale.
Knee self-efficacy	K-SES	È stato riscontrato che sia i soggetti che sono tornati all'attività sportiva che quelli che sono tornati a livello pre-lesionale presentino un minor livello di paura del movimento o di un nuovo infornio.
		È stato riscontrato che i soggetti che sono tornati alla pratica sportiva e quelli che hanno raggiunto il livello di attività pre-lesionale presentano livelli più alti di knee self-efficacy.
Risposta emotiva degli atleti all'infornio	ERAIQ	Non è stata riscontrata una differenza significativa nella risposta emotiva degli atleti all'infornio tra i soggetti che sono tornati alla pratica sportiva e quelli che non lo sono

4.1 - Limiti

I risultati della presente revisione devono essere assunti con cautela in quanto la qualità metodologica della maggior parte degli studi inclusi risulta bassa; infatti, solo due dei 27 studi inclusi sono risultati a basso rischio di bias. Inoltre, uno dei limiti di questa revisione è rappresentato dall'eterogeneità degli strumenti di misura adoperati per valutare i fattori psicologici e dalla mancanza di uno standard temporale per la loro applicazione.

I risultati della presente revisione narrativa hanno dimostrato non solo l'elevata eterogeneità degli strumenti di misura utilizzati, ma anche del significato che può assumere il termine "ritorno allo sport"; infatti, sebbene nell'ultimo consensus si è stabilito che per RTS debba intendersi il ritorno al livello pre-lesionale, molti autori hanno utilizzato questa misura di outcome per indicare il ritorno alla pratica sportiva, altri il ritorno alla semplice partecipazione sportiva [41].

Inoltre, al fine di comprendere e gestire meglio la progressione che porta l'atleta al ritorno alla pratica sportiva, è auspicabile che in futuro venga utilizzato il modello del continuum, che vede il RTS non come un'endpoint binario di un percorso riabilitativo, ma come un processo in cui l'atleta percorre tre tappe chiave: ritorno alla partecipazione, ritorno allo sport, ritorno alla performance [42].

I molteplici strumenti di misura adoperati, l'assenza di un criterio temporale di applicazione condiviso e i diversi significati che il termine RTS si presta ad assumere costituiscono un evidente ostacolo allo sviluppo e alla sintesi delle evidenze sul tema in questione.

Appare evidente la necessità di porre le basi per delle misure di outcome e dei criteri di applicazione condivisi, al fine di aumentare la qualità delle evidenze disponibili, nonché di ulteriori ricerche future.

5 – CONCLUSIONI

Dall'analisi della letteratura è emerso che i fattori psicologici che sono potenzialmente in grado di influenzare il ritorno alle attività sportive dopo la ricostruzione chirurgica del legamento crociato anteriore sono la prontezza psicologica per il ritorno alle attività sportive, la paura di un nuovo infortunio o del movimento e la knee self-efficacy percepita; sembrerebbe, inoltre, che la risposta emotiva degli atleti all'infortunio non influenzi la loro capacità di tornare alla pratica sportiva.

Dall'analisi degli studi inclusi sono emersi altri fattori che potenzialmente possono condizionare il RTS: il locus of control, la percezione dell'abilità di controllare gli eventi, lo stato emotivo, l'aspettativa di recupero, la motivazione, le barriere percepite e i tratti di personalità dell'atleta; tuttavia, questi non sono stati presi in considerazione nell'analisi finale poiché indagati in poche ricerche.

È tuttavia necessario considerare che le evidenze ottenute dalla presente revisione sono tutte di basso livello, dato che sono state ricavate da studi di tipo osservazionale che si sono anche rivelati ad alto rischio di bias, per tale motivo i risultati ottenuti sono da prendere con cautela e da integrare con ulteriori studi futuri.

5.1 – Conflitto di interessi

Non sono stati ricevuti finanziamenti e non sono presenti conflitti di interesse.

BIBLIOGRAPHY:

- 1) Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, Webster KE. Fifty-five per cent return to competitive sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: an updated systematic review and meta-analysis including aspects of physical functioning and contextual factors. *Br J Sports Med.* 2014;48(21):1543-1552. doi:10.1136/bjsports-2013-093398
- 2) Nwachukwu BU, Adjei J, Rauck RC, et al. How Much Do Psychological Factors Affect Lack of Return to Play After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction? A Systematic Review. *Orthop J Sports Med.* 2019;7(5):2325967119845313. Published 2019 May 22. doi:10.1177/2325967119845313
- 3) Cheney S, Chiaia TA, de Mille P, Boyle C, Ling D. Readiness to Return to Sport After ACL Reconstruction: A Combination of Physical and Psychological Factors. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2020;28(2):66-70. doi:10.1097/JSA.0000000000000263
- 4) Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement.* *PLoS Med* 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097
- 5) Wells GA, Shea B, O'Connell D, Peterson J, Welch V, Losos M et al. The Newcastle–Ottawa Scale (NOS) for Assessing the Quality of Non-Randomized Studies in Meta-Analysis. Ottawa Hosp Res Institute 2000.
- 6) Shea BJ, Reeves BC, Wells G, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ.* 2017;358:j4008.
- 7) Majewski M, Susanne H, Klaus S. Epidemiology of athletic knee injuries: a 10-year study. *Knee.* 2006;13:184-188.
- 8) Sanders TL, Maradit Kremers H, Bryan AJ, Larson DR, Dahm DL, Levy BA, Stuart MJ, Krych AJ. Incidence of Anterior Cruciate Ligament Tears and Reconstruction: A 21-Year Population-Based Study. *Am J Sports Med.* 2016 Jun;44(6):1502-7. doi: 10.1177/0363546516629944. Epub 2016 Feb 26. PMID: 26920430.
- 9) Hootman, J. M., Dick, R., & Agel, J. (2007). Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: summary and recommendations for injury prevention initiatives. *Journal of athletic training*, 42(2), 311–319.
- 10) Sutton KM, Bullock JM. Anterior cruciate ligament rupture: differences between males and females. *J Am Acad Orthop Surg.* 2013 Jan;21(1):41-50. doi: 10.5435/JAAOS-21-01-41. PMID: 23281470.
- 11) Koga H, Nakamae A, Shima Y, Iwasa J, Myklebust G, Engebretsen L, et al. Mechanisms for noncontact anterior cruciate ligament injuries: knee joint kinematics in 10 injury situations from female team handball and basketball. *The American journal of sports medicine.* 2010;38(11):2218–25.
- 12) Ardern, C. L., Taylor, N. F., Feller, J. A., Whitehead, T. S., & Webster, K. E. (2013). Psychological responses matter in returning to preinjury level of sport after anterior

- cruciate ligament reconstruction surgery. *The American Journal of Sports Medicine*, 41(7), 1549–1558. <https://doi.org/10.1177/0363546513489284>
- 13) Webb JM, Corry IS, Clingeffer AJ, *et al.* Endoscopic reconstruction for isolated anterior cruciate ligament rupture. *J Bone Joint Surg Br* 1998;**80**:288–94.
 - 14) Ardern, C. L., Webster, K. E., Taylor, N. F., & Feller, J. A. (2011). Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: A systematic review and meta-analysis of the state of play. *British Journal of Sports Medicine*, 45(7), 596–606. <https://doi.org/10.1136/bjism.2010.076364>
 - 15) Bauer, M., Feeley, B. T., Wawrzyniak, J. R., Pinkowsky, G., & Gallo, R. A. (2014). Factors affecting return to play after anterior cruciate ligament reconstruction: A review of the current literature. *Physician and Sportsmedicine*, 42(4), 71–79. <https://doi.org/10.3810/psm.2014.11.2093>
 - 16) World Health Organization (WHO) (2002) Towards a Common Language for Functioning, Disability and Health: ICF. WHO, Geneva.
 - 17) Ardern, C. L. (2015). Anterior Cruciate Ligament Reconstruction-Not Exactly a One-Way Ticket Back to the Preinjury Level: A Review of Contextual Factors Affecting Return to Sport After Surgery. *Sports Health*, 7(3), 224–230. <https://doi.org/10.1177/1941738115578131>
 - 18) Albano, T. R., Rodrigues, C. A. S., Melo, A. K. P., de Paula, P. O., & Almeida, G. P. L. (2020). Clinical Decision Algorithm Associated With Return to Sport After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Journal of Athletic Training*, 55(7), 691–698. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-82-19>
 - 19) Alswat, M. M., Khojah, O., Alswat, A. M., Alghamdi, A., Almadani, M. S., Alshibely, A., Dabroom, A. A., Algarni, H. M., & Alshehri, M. S. (2020). Returning to Sport After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Physically Active Individuals. *Cureus*, 12(9), e10466. <https://doi.org/10.7759/cureus.10466>
 - 20) Ardern, C. L., Österberg, A., Tagesson, S., Gauffin, H., Webster, K. E., & Kvist, J. (2014). The impact of psychological readiness to return to sport and recreational activities after anterior cruciate ligament reconstruction. *British Journal of Sports Medicine*, 48(22), 1613–1619. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093842>
 - 21) Beischer, S., Hamrin Senorski, E., Thomeé, C., Samuelsson, K., & Thomeé, R. (2019). How Is Psychological Outcome Related to Knee Function and Return to Sport Among Adolescent Athletes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction? *American Journal of Sports Medicine*, 47(7), 1567–1575. <https://doi.org/10.1177/0363546519843073>
 - 22) Disanti, J., Lisee, C., Erickson, K., Bell, D., Shingles, M., & Kuenze, C. (2018). Perceptions of rehabilitation and return to sport among high school athletes with anterior cruciate ligament reconstruction: A qualitative research study. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 48(12), 951–959.
 - 23) Fältström, A., Hägglund, M., & Kvist, J. (2015). Factors associated with playing football after anterior cruciate ligament reconstruction in female football players.

- Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 26(11), 1343–1352. <https://doi.org/10.1111/sms.12588>
- 24) Flanigan, D. C., Everhart, J. S., Pedroza, A., Smith, T., & Kaeding, C. C. (2013). Fear of reinjury (Kinesiophobia) and persistent knee symptoms are common factors for lack of return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 29(8), 1322–1329.
 - 25) Hamrin Senorski, E., Samuelsson, K., Thomeé, C., Beischer, S., Karlsson, J., & Thomeé, R. (2017). Return to knee-strenuous sport after anterior cruciate ligament reconstruction: a report from a rehabilitation outcome registry of patient characteristics. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy : Official Journal of the ESSKA*, 25(5), 1364–1374. <https://doi.org/10.1007/s00167-016-4280-1>
 - 26) Hart, H. F., Culvenor, A. G., Guermazi, A., & Crossley, K. M. (2019). Worse knee confidence, fear of movement, psychological readiness to return-to-sport and pain are associated with worse function after ACL reconstruction. *Physical Therapy in Sport*, 41, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.10.006>
 - 27) Kitaguchi, T., Tanaka, Y., Takeshita, S., Tsujimoto, N., Kita, K., Amano, H., Kinugasa, K., Tachibana, Y., Natsuume, T., & Horibe, S. (2019). Importance of functional performance and psychological readiness for return to preinjury level of sports 1 year after ACL reconstruction in competitive athletes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 28(7), 2203–2212. <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05774-y>
 - 28) Kvist, J., Ek, A., Sporrstedt, K., & Good, L. (2005). Fear of re-injury: a hindrance for returning to sports after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy : Official Journal of the ESSKA*, 13(5), 393–397. <https://doi.org/10.1007/s00167-004-0591-8>
 - 29) Lee, D. Y. H., Karim, S. A., & Chang, H. C. (2008). Return to sports after anterior cruciate ligament reconstruction - a review of patients with minimum 5-year follow-up. *Annals of the Academy of Medicine, Singapore*, 37(4), 273–278.
 - 30) Lentz, T. A., Zeppieri, G. J., George, S. Z., Tillman, S. M., Moser, M. W., Farmer, K. W., & Chmielewski, T. L. (2014). Comparison of physical impairment, functional, and psychosocial measures based on fear of reinjury/lack of confidence and return-to-sport status after ACL reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*, 43(2), 345–353. <https://doi.org/10.1177/0363546514559707>
 - 31) Lentz, T. A., Zeppieri, G. J., Tillman, S. M., Indelicato, P. A., Moser, M. W., George, S. Z., & Chmielewski, T. L. (2012). Return to preinjury sports participation following anterior cruciate ligament reconstruction: contributions of demographic, knee impairment, and self-report measures. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 42(11), 893–901. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.4077>
 - 32) McCullough, K. A., Phelps, K. D., Spindler, K. P., Matava, M. J., Dunn, W. R., Parker, R. D., & Reinke, E. K. (2012). Return to high school- and college-level football after anterior cruciate ligament reconstruction: A Multicenter Orthopaedic

- Outcomes Network (MOON) cohort study. *American Journal of Sports Medicine*, 40(11), 2523–2529. <https://doi.org/10.1177/0363546512456836>
- 33) Müller, U., Krüger-Franke, M., Schmidt, M., & Rosemeyer, B. (2014). Predictive parameters for return to pre-injury level of sport 6 months following anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 23(12), 3623–3631. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-3261-5>
- 34) Sadeqi, M., Klouche, S., Bohu, Y., Herman, S., Lefevre, N., & Gerometta, A. (2018). Progression of the Psychological ACL-RSI Score and Return to Sport After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Prospective 2-Year Follow-up Study From the French Prospective Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Cohort Study (FAST). *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 6(12), 2325967118812819. <https://doi.org/10.1177/2325967118812819>
- 35) Tjong, V. K., Murnaghan, M. L., Nyhof-Young, J. M., & Ogilvie-Harris, D. J. (2014). A qualitative investigation of the decision to return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction: to play or not to play. *The American Journal of Sports Medicine*, 42(2), 336–342. <https://doi.org/10.1177/0363546513508762>
- 36) Webster, K. E., Feller, J. A., Whitehead, T. S., Myer, G. D., & Merory, P. B. (2017). Return to Sport in the Younger Patient With Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 5(4), 2325967117703399. <https://doi.org/10.1177/2325967117703399>
- 37) Webster, K. E., Feller, J. A., Kimp, A. J., & Whitehead, T. S. (2018). Low Rates of Return to Preinjury Sport After Bilateral Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *American Journal of Sports Medicine*, 47(2), 334–338. <https://doi.org/10.1177/0363546518813901>
- 38) Webster, K. E., McPherson, A. L., Hewett, T. E., & Feller, J. A. (2019). Factors Associated With a Return to Preinjury Level of Sport Performance After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Surgery. *American Journal of Sports Medicine*, 47(11), 2557–2562. <https://doi.org/10.1177/0363546519865537>
- 39) Czuppon, S., Racette, B. A., Klein, S. E., & Harris-Hayes, M. (2014). Variables associated with return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 48(5), 356–364. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091786>
- 40) Everhart, J. S., Best, T. M., & Flanigan, D. C. (2013). Psychological predictors of anterior cruciate ligament reconstruction outcomes: a systematic review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 23(3), 752–762. <https://doi.org/10.1007/s00167-013-2699-1>
- 41) Ardern, C. L., Glasgow, P., Schneiders, A., Witvrouw, E., Clarsen, B., Cools, A., Gojanovic, B., Griffin, S., Khan, K. M., Moksnes, H., Mutch, S. A., Phillips, N., Reurink, G., Sadler, R., Silbernagel, K. G., Thorborg, K., Wangensteen, A., Wilk, K. E., & Bizzini, M. (2016). 2016 Consensus statement on return to sport from the First

- World Congress in Sports Physical Therapy, Bern. *British Journal of Sports Medicine*, 50(14), 853–864. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096278>
- 42) Burgi, C. R., Peters, S., Ardern, C. L., Magill, J. R., Gomez, C. D., Sylvain, J., & Reiman, M. P. (2019). Which criteria are used to clear patients to return to sport after primary ACL reconstruction? A scoping review. *British Journal of Sports Medicine*, 53(18), 1154–1161. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099982>

ALLEGATO

1) PROTOCOLLO – (PRISMA-P)

Title

Ruolo dei fattori psicologici per il RTS dopo ricostruzione chirurgica di LCA:
Revisione narrativa della letteratura

INTRODUCTION

Razionale

La ricostruzione chirurgica del legamento crociato anteriore (ACLR) viene spesso eseguita con l'obiettivo di permettere al paziente di tornare alla pratica sportiva (RTS); nonostante le conoscenze attuali ad oggi rimane consistente il numero di soggetti, sottoposti ad ACLR, che abbandonano la pratica sportiva o che non riescono a raggiungere il livello di performance pre-infortunio[1]. Dalle recenti evidenze in letteratura si evince che i parametri che influenzano il RTS sono multifattoriali e che nella gestione del percorso riabilitativo, in aggiunta ai parametri fisici molto indagati in passato, occorre prendere in considerazione i fattori psicologici[2][3].

Objective

Lo scopo di questa revisione narrativa sarà quello di sintetizzare quali evidenze e di che livello sono presenti ad oggi in letteratura in merito all'influenza dei fattori psicologici nel RTS nei soggetti sottoposti a ricostruzione chirurgica del legamento crociato anteriore.

METHODS

Lo studio, condotto sotto forma di revisione narrativa, sarà sviluppato per rispondere al quesito clinico "*Quale ruolo giocano i fattori psicologici nel ritorno all'attività sportiva nei soggetti sottoposti a ricostruzione chirurgica del legamento crociato anteriore?*". Nonostante il disegno di studio scelto sia la revisione narrativa, al fine di mantenere una corretta metodologia e di minimizzare il rischio di bias, la conduzione e la stesura seguiranno le linee guida Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)[4].

Eligibility criteria

Saranno inclusi nella revisione gli studi che soddisfano tutti i seguenti criteri: (1) lingua inglese, (2) studi che indagano RTS dopo ACLR (3) studi che riportano l'impatto dei fattori psicologici nel RTS dopo ACLR.

Sono stati esclusi dalla revisione: (1) studi non in lingua inglese, (2) studi che non indagano i fattori psicologici nel RTS dopo ACLR, (3) studi qualitativi e revisioni narrative. Non sono stati posti limiti temporali alla ricerca.

Information sources

La strategia di ricerca sarà sviluppata utilizzando medical subject headings (MeSH) e parole di testo correlate ai fattori psicologici, al RTS e alla ACLR. I termini saranno

ricercati in combinazione nei database bibliografici elettronici Mediline (interfaccia Pubmed) e Cochrane.

Search Strategy

La ricerca sul database bibliografico Pubmed sarà condotta utilizzando la seguente stringa di ricerca, costruita a partire dal quesito clinico strutturato seguendo il modello PEO:

(((((("anterior cruciate ligament") OR ("anterior cruciate ligament reconstruction")) OR ("anterior cruciate ligament surgery")) OR ("anterior cruciate ligament"[MeSH Terms])) OR ("anterior cruciate ligament reconstruction"[MeSH Terms])) OR ("anterior cruciate ligament injuries"[MeSH Terms])) AND (((((((("psychological factor") OR ("nonphysical factors")) OR ("psychosocial factors")) OR (kinesiophobia)) OR ("psychological readiness")) OR ("self efficacy")) OR ("fear of reinjury")) OR (psychology[MeSH Terms])) AND (((((((("return to sport") OR ("return to play")) OR ("return to performance")) OR (rehab)) OR (recovery)) OR ("return to sport"[MeSH Terms])) OR ("Recovery of Function"[MeSH Terms])) OR (sports[MeSH Terms])).

Non sono stati posti limiti temporali e geografici.

La ricerca sul database Cochrane è stata la seguente:

#1 ("anterior cruciate ligament") OR ("anterior cruciate ligament reconstruction") OR ("anterior cruciate ligament surgery")

#2 MeSH descriptor: [Anterior Cruciate Ligament] explode all trees

#3 MeSH descriptor: [Anterior Cruciate Ligament Reconstruction] explode all trees

#4 MeSH descriptor: [Anterior Cruciate Ligament Injuries] explode all trees

#5 ("psychological factor") OR ("nonphysical factors") OR ("psychosocial factors") OR (kinesiophobia) OR ("psychological readiness")

#6 ("self efficacy") OR ("fear of reinjury")

#7 MeSH descriptor: [Psychology] explode all trees

#8 ("return to sport") OR ("return to play") OR ("return to performance") OR (rehab) OR (recovery)

#9 MeSH descriptor: [Return to Sport] explode all trees

#10 MeSH descriptor: [Recovery of Function] explode all trees

#11 MeSH descriptor: [Sports] explode all trees

#12 (#1 or #2 or #3 or #4) and (#5 or #6 or #7) and (#8 or #9 or #10 or #11)

Anche in questo caso non sono stati posti limiti temporali e geografici.

Study records

- Data management

I dati raccolti saranno gestiti attraverso Mendeley, un software di gestione bibliografica.

- Selection process

La selezione degli articoli, i cui passaggi sono riportati nella PRISMA flow chart, sarà effettuata dall'autore della revisione. Successivamente alla rimozione dei duplicati, i restanti studi saranno sottoposti a screening sulla base dei criteri di inclusione ed esclusione attraverso la lettura del titolo, la lettura dell'abstract, e, per gli articoli che hanno superato i primi due processi, la lettura del full text.

- Data collection process

I dati rilevanti verranno estratti dai singoli studi utilizzando una tabella appositamente costituita.

Data items

Da ogni studio verranno estratti: Nome della rivista e dell'autore, anno di pubblicazione, livello di evidenza, numero di pazienti, sesso dei pazienti, età dei pazienti, sport praticato, tipo di graft utilizzato nella ricostruzione chirurgica, durata media del follow-up, percentuale di pazienti ritornati alla pratica sportiva, tempo di RTS, misure utilizzate per valutare i fattori psicologici, motivi psicologici citati dai pazienti che non sono tornati alla pratica sportiva, percentuale di pazienti che ha citato i motivi psicologici come motivo di non ritorno alla pratica sportiva.

Risk of bias in individual studies

Il rischio di bias degli studi inclusi nella revisione sarà valutato utilizzando come strumenti di valutazione la Newcastle Ottawa Scale (NOS) per gli studi primari e la Assessment of multiple systematic reviews 2 (AMSTAR 2) per gli studi secondari.

Data synthesis

Alla fine dello studio le evidenze ottenute verranno sintetizzate e descritte con l'ausilio di tabelle e figure.

REFERENCES

- 1) Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, Webster KE. Fifty-five per cent return to competitive sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: an updated systematic review and meta-analysis including aspects of physical functioning and contextual factors. *Br J Sports Med.* 2014;48(21):1543-1552. doi:10.1136/bjsports-2013-093398
- 2) Nwachukwu BU, Adjei J, Rauck RC, et al. How Much Do Psychological Factors Affect Lack of Return to Play After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction? A Systematic Review. *Orthop J Sports Med.* 2019;7(5):2325967119845313. Published 2019 May 22. doi:10.1177/2325967119845313
- 3) Cheney S, Chiaia TA, de Mille P, Boyle C, Ling D. Readiness to Return to Sport After ACL Reconstruction: A Combination of Physical and Psychological Factors. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2020;28(2):66-70. doi:10.1097/JSA.0000000000000263
- 4) Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement.* [PLoS Med 6\(7\): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097](https://doi.org/10.1371/journal.pmed1000097)
- 5) Moher et al.: Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews* 2015 4:1. doi:10.1186/2046-4053-4-1