



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. 2022/2023

Campus Universitario di Savona

REPERTI ANAMNESTICI E INSTABILITA' RADIOULNARE DISTALE. UNA SCOPING REVIEW.

Candidato:

Dott. FT Matteo Pacini

Relatore:

Dott. FT OMPT Michele Crestini

INDICE

ABSTRACT	5
1. INTRODUZIONE	6
1.1. BACKGROUND	6
1.1.1. Anatomia	6
1.1.2. Eziopatogenesi	8
1.1.3. Trattamento	10
2. MATERIALI E METODI	11
2.1. Quesito di ricerca	11
2.2. Criteri di eleggibilità e parole chiave dello studio	11
2.2.1. Criteri di inclusione	12
2.2.2. Criteri di esclusione	12
2.3. Banche dati	14
2.4. Selezione degli studi	14
2.5. Strategie di ricerca	14
2.5.1. Parole chiave e stringhe di ricerca	14
2.5.2. Stringa di ricerca su PubMed	14
2.5.3. Stringhe di ricerca su The Cochrane Library	18
3. RISULTATI	19
3.1. Selezione degli studi e Flow-chart	19
3.2. Riassunto dei risultati	22
4. DISCUSSIONE	30
4.1. Sintesi delle evidenze	30
4.2. Punti di forza e limiti dello studio	32
5. CONCLUSIONI	32
6. BIBLIOGRAFIA	33

ABSTRACT

Introduzione: L'articolazione radioulnare distale (DRUJ) è un'unità funzionale complessa che, attraverso i suoi movimenti, permette di adattare l'orientamento della mano nello spazio in maniera efficace rispetto alle attività funzionali quotidiane.

I movimenti che principalmente le competono sono la pronazione e la supinazione di avambraccio e mano che avvengono grazie ad un movimento di rotazione del radio attorno all'ulna; data la scarsa congruenza delle epifisi distali di questa due ossa, gran parte della stabilità articolare è garantita dai tessuti molli, dove il Complesso della Fibrocartilagine Triangolare (TFCC) riveste il ruolo di primo stabilizzatore.

In seguito ad eventi traumatici a carico dell'articolazione del polso possono manifestarsi fenomeni di instabilità a carico dell'articolazione radioulnare distale (DRUJ).

Questo studio si pone l'obiettivo di indagare quali siano i sintomi riportati in fase anamnestica dal paziente con instabilità della DRUJ in seguito a lesione del Complesso della Fibrocartilagine Triangolare.

Materiali e Metodi: Per trovare risposta al quesito di ricerca è stata eseguita una ricerca sui database scientifici Medline (interfaccia PubMed) e The Cochrane Library. Gli articoli ottenuti sono stati oggetto di screening tenendo conto dei criteri di eleggibilità ed escludendo le citazioni non pertinenti attraverso lettura di titolo, abstract e full-text. Gli articoli rimasti sono stati inclusi nella revisione.

Risultati: Le stringhe di ricerca hanno prodotto 1930 articoli. Il processo di screening ha portato ad includere nella revisione 14 articoli.

Discussione e conclusioni: Dall'analisi degli articoli inclusi in questa revisione è emerso che laddove un paziente si presenti all'attenzione del fisioterapista con storia di trauma a livello dell'articolazione del polso risulta necessario indagare sintomi e segni clinici che possono aumentare il sospetto di trovarci di fronte ad un disturbo a possibile gestione non conservativa.

Una volta esclusa tale possibilità, il clinico dovrebbe indagare il meccanismo traumatico, la localizzazione del dolore, la comparsa di dolore e debolezza durante i movimenti di pronazione e supinazione di avambraccio e nelle prese di forza della mano, nonché la comparsa di sintomi meccanici quali locking e/o clicking.

La presenza di questi sintomi sembrerebbe aumentare il sospetto clinico di instabilità dell'articolazione radioulnare distale in seguito a lesione del Complesso della Fibrocartilagine Triangolare.

1. INTRODUZIONE

Le lesioni traumatiche dell'articolazione radioulnare distale (DRUJ) danno spesso origine a patologie dell'articolazione del polso che richiedono particolare attenzione per quanto riguarda valutazione e trattamento. [1]

La DRUJ è un'articolazione complessa formata dalla congruenza ossea fra l'insicura sigmoidea del radio e l'epifisi distale dell'ulna. Tale articolazione ha una scarsa congruenza e gran parte della sua stabilità è garantita dalla presenza di tessuti molli periarticolari, dove il Complesso della Fibrocartilagine Triangolare (TFCC) riveste il ruolo di principale stabilizzatore.

Il TFCC è una struttura portante dell'articolazione del polso, posizionata fra le ossa della prima filiera del carpo (piramidale e semilunare) e l'epifisi distale dell'ulna.

Questa complessa struttura assolve tre principali funzioni:

- Stabilizza l'articolazione radioulnare distale, lavorando in associazione a strutture stabilizzanti secondarie estrinseche (membrana interossea, estensore ulnare del carpo, pronatore quadrato);
- Stabilizza il comparto ulnare del carpo;
- Ammortizza le forze dirette al comparto ulnare del carpo. [2]

Lesioni a carico di questa complessa struttura anatomico-funzionale possono portare ad instabilità di polso, dolore e/o click con conseguenti disfunzioni e disabilità.

1.1. BACKGROUND

1.1.1. ANATOMIA

L'articolazione radioulnare distale (DRUJ) è una struttura che riveste un ruolo centrale nella funzione dell'avambraccio dove, assieme all'articolazione radioulnare prossimale (PRUJ), collaborano per consentire il movimento di prono-supinazione dell'avambraccio. Le due articolazione si realizzano rispettivamente fra l'epifisi distale dell'ulna e l'insicura

sigmoidea del radio (DRUJ) e fra l'epifisi prossimale del radio e l'insicura radiale dell'ulna (PRUJ).

A livello distale l'unità articolare presenta un denso complesso di elementi stabilizzanti che pendono il nome di "Complesso della Fibrocartilagine Triangolare" (TFCC).

Questa struttura, composta da un'insieme di elementi distinti, è anatomicamente localizzata nella regione ulnare del polso e riveste principalmente il ruolo di stabilizzatore dell'articolazione radioulnare distale e "shock-absorber unit" del comparto ulnare del polso.

Il TFCC è composto dalle seguenti strutture:

- Disco della fibrocartilagine triangolare

La più grande componente del TFCC è il disco della fibrocartilagine triangolare.

Tale struttura si estende dalla regione distale della cartilagine articolare dell'insicura sigmoidea del radio fino al processo stiloideo ulnare e alla base del processo stiloideo stesso (fovea).

Si presenta come una struttura triangolare cartilaginea in grado di resistere non solo a forze tensili ma anche a carichi compressivi che si esercitano tra il carpo e l'ulna. Questa struttura è vascolarizzata soltanto nella sua componente periferica, mentre le zone di tessuto più centrali risultano per lo più avascolari;

- Legamenti radioulnari distali (DRULs) volare e dorsale

Su entrambi gli aspetti (volare e dorsale) del disco della fibrocartilagine triangolare, e in continuità con esso, troviamo spesse bande fibrose che si muovono dalla regione volare e dorsale della incisura sigmoidea del radio alla base del processo stiloideo ulnare. Queste strutture sono chiamate, rispettivamente, legamenti radioulnari volari e dorsali.

La fascia dorsale appare leggermente più spessa rispetto a quella volare.

Queste strutture a livello radiale si inseriscono direttamente sul tessuto osseo, a differenza della porzione centrale del TFCC, che si inserisce sulla cartilagine articolare [6];

- Menisco omologo

Il menisco omologo (MH) è una struttura che origina dall'apice del processo stiloideo dell'ulna e si inserisce sul lato ulnare dell'osso piramidale. Lateralmente e dorsalmente appare limitato dal legamento collaterale del carpo (UCCL) e dalla guaina del tendine del muscolo estensore ulnare del carpo, con il quale risulta intimamente connesso.

Il menisco omologo presenta una spessa area centrale che va ad occupare la maggior parte del versante ulnare dello spazio ulnocarpale, creando assieme al TFC, una struttura a forma di arco.

- Legamenti ulno-carpali (ulnolunato, ulnopiramidale)

I legamenti ulnolunato (ULL) e ulnopiramidale (UTL) sono legamenti estrinseci del polso localizzati entrambi a livello dell'aspetto volare dell'articolazione ulnocarpale.

Spesso appaiono come un elemento unico che origina dall'aspetto volare del legamento radioulnare e si inserisce sull'aspetto volare dell'osso lunato e piramidale, andando a rinforzare anteriormente il comparto ulnare del carpo.

- Legamento collaterale ulnocarpale e guaina dell'estensore ulnare del carpo

Il legamento ulnocarpale collaterale (UCCL) è una struttura fibrosa sottile localizzata esattamente in superficie rispetto al menisco omologo. L'importanza di questa struttura è trascurabile rispetto ad altri elementi che compongono il Complesso della Fibrocartilagine Triangolare e, non di rado, risulta anatomicamente fuso con la guaina del tendine del muscolo estensore ulnare del carpo (ECU) e al menisco omologo (MH). [11]

1.1.2. EZIOPATOGENESI

Lesioni al complesso della fibrocartilagine triangolare solitamente accadono a causa di un carico assiale sull'articolazione del polso, frequentemente atteggiato in deviazione ulnare. Spesso tale meccanismo traumatico si verifica durante una caduta in massima estensione di polso, così come durante attività sportive che prevedono l'utilizzo di racchette o mazze da gioco dove il polso è impegnato in movimenti di deviazione ulnare associati a forza progressiva in pronazione.

Un'altra causa comune di lesioni a carico del TFCC è un'alterazione della morfologia dell'ulna in seguito a traumatismi pregressi che, a livello dell'articolazione del polso, rendono l'epifisi distale dell'ulna più prominente rispetto al margine articolare della fossa lunata del radio. Questa alterazione sembra predisporre il TFCC ad un rischio aumentato di lesione o degenerazione.

La classificazione di Palmer [4] risulta essere lo strumento più utilizzato per classificare le lesioni, traumatiche o degenerative, del Complesso della Fibrocartilagine Triangolare.

Le lesioni di “tipo 1”, secondarie ad evento traumatico, sono ulteriormente divise in base alla localizzazione della lesione.

Le lesioni di “tipo 2”, classificate invece come lesioni degenerative, sono classificate in base all’entità del processo degenerativo.

LESIONI “TIPO 1”

- Lesioni “tipo 1A”

Le lesioni “tipo 1A” risultano essere le lesioni più comuni in seguito a traumatismi e sono localizzate nella regione centrale della fibrocartilagine propriamente detta. Queste lesioni solitamente non causano instabilità dell’articolazione radioulnare distale (DRUJ) o rilevanti alterazioni della cinematica articolare [5].

Si presentano tipicamente come lesioni sagittali centrali entro 2-3 mm dall’inserzione radiale.

- Lesioni “tipo 1B”

Questo gruppo comprende le lesioni periferiche della fibrocartilagine triangolare propriamente detta localizzate a livello della sua inserzione ulnare.

Si caratterizzano per l’avulsione di tessuti molli dalla fovea ulnare o per fratture della base del processo stiloideo dell’ulna.

Sono lesioni frequentemente associate ad instabilità della DRUJ ma anche più soggette a riparazione e conseguente guarigione visto l’importante afflusso di sangue nella zona.

- Lesioni “tipo 1C”

Le lesioni “tipo 1C” rappresentano un raro gruppo di lesioni ad alta energia che coinvolgono il complesso volare dei legamenti ulnari, fra i quali il legamento ulnolunato, il legamento ulnopiramidale e/o il legamento ulnocapitato.

Vista la natura particolarmente resistente di questi legamenti, sono necessari meccanismi traumatici a rapida ed alta energia, come incidenti stradali o cadute da altezze considerevoli, per andare in contro a lesione o avulsione di tali strutture.

Non è raro che a questo tipo di lesioni sia associata instabilità funzionale della DRUJ.

- Lesioni “tipo 1D”

Questo gruppo raccoglie le lesioni da avulsione dall’insicura sigmoidale del radio che si verificano a causa di fratture dei margini dell’insicura stessa causando avulsione dei

legamenti radioulnari dorsali e palmari. Sono lesioni associate ad alta incidenza di instabilità della DRUJ.

LESIONI “TIPO 2”

Le lesioni di “tipo 2” rappresentano la macrocategoria delle lesioni degenerative del TFCC, causate da un carico anomalo sul versante ulnare del polso. Anche questa specifica classificazione è caratterizzata da gradi crescenti di usura e degenerazione che, partendo da una fase di sola perdita di spessore del TFCC, possono progredire fino ad una perforazione completa del TFCC stesso con associate lesioni legamentose importanti fino a raggiungere lo stadio di grave artrosi ulnocarpale.

1.1.3. TRATTAMENTO

Il trattamento delle lesioni del complesso della fibrocartilagine triangolare, per ogni tipologia di lesione secondo la classificazione di Palmer [4], prevede inizialmente l’approccio conservativo e si basa su riposo, modifica delle attività funzionali quotidiane, splinting, terapia fisica e iniezioni di corticosteroidi.

Nel caso in cui la gestione conservativa dovesse fallire è consigliato l’intervento chirurgico.

- **Trattamento conservativo**

Il trattamento di prima scelta, per ogni tipologia di lesione del TFCC, è la gestione conservativa.

Le strategie di gestione solitamente riguardano la sospensione dell’attività sportiva e modifica delle attività quotidiane provocative, immobilizzazione attraverso splint per 3-6 settimane e, successivamente, fisioterapia [7,8].

La durata del trattamento conservativo può variare in base all’intensità dei sintomi e al grado di lesione; solitamente, in assenza di forte instabilità della DRUJ o fratture che richiedono intervento chirurgico immediato, sono necessari 6 mesi di trattamento conservativo. [9]

- Trattamento non-conservativo

Il trattamento non-conservativo (come specificato nel paragrafo precedente) viene preso in considerazione quando ci troviamo di fronte a lesioni gravi, associate ad importante instabilità o fratture; oppure al fallimento del trattamento conservativo.

Nei pazienti sportivi di alto livello, con imaging negativo per lesioni, che lamentano però sintomi persistenti tali da limitare la partecipazione, è consigliata l'artroscopia, sia a scopo diagnostico che terapeutico, dopo 2-3 settimane di immobilizzazione con splint. [7] La scelta del trattamento chirurgico si basa principalmente sul tipo di lesione e può includere la riparazione o il "debridement" in artroscopia oppure chirurgia a cielo aperto per osteotomia dell'epifisi distale dell'ulna.

Il ritorno allo sport (RTS) nei pazienti sottoposti ad artroscopia avviene dopo 6-12 settimane dall'intervento, mentre dopo chirurgia a cielo aperto dopo 6 mesi. [10]

2. MATERIALI E METODI

2.1. Quesito di ricerca

Con questo studio intendiamo indagare quali siano gli elementi anamnestici riportati in fase di valutazione dai pazienti che presentano instabilità dell'articolazione radioulnare distale (DRUJ) in seguito ad eventi traumatici.

Nello specifico saranno indagate le lesioni coinvolgenti il Complesso della Fibrocartilagine Triangolare (TFCC).

2.2. Criteri di eleggibilità e parole chiave dello studio

Gli studi sono stati scelti in base al tipo di popolazione, al concetto e al contesto secondo il modello "PCC" (Population, Concept, Context); l'elemento Context è stato lasciato libero nelle stringhe di ricerca.

La popolazione presa in esame è pazienti con lesione conclamata del complesso della fibrocartilagine triangolare, indagata attraverso artroscopia (gold standard diagnostico) o risonanza magnetica con mezzo di contrasto" [2].

Il Concept sono i sintomi che i pazienti riportano in fase di colloquio anamnestico.

P (population): pazienti con lesione conclamata del Complesso della Fibrocartilagine Triangolare confermata con artroscopia (Gold Standard diagnostico) o risonanza magnetica con mezzo di contrasto;

C (concept): sintomi che il paziente con lesione del TFCC riporta in fase di valutazione;

C (context): /

2.2.1 Criteri di inclusione

Per la selezione degli studi sono stati utilizzati i seguenti criteri di inclusione:

Tipologia di studio: non è stato posto alcun limite al tipo di studi selezionato dalle banche dati ad eccezione della lingua (lingua inglese) e della reperibilità del full-text.

Durante la lettura dei full-text si è ricercato studi che avessero indagato, durante il processo di inclusione dei partecipanti allo studio, la storia clinica dei pazienti.

Popolazione: nelle banche dati è stata ricercata una popolazione che avesse lesione conclamata del TFCC in seguito ad evento traumatico.

Non sono stati stabiliti limiti di età per la popolazione per non limitare eccessivamente il campione di studi da analizzare.

Concept: durante la lettura degli articoli abbiamo ricercato la presenza di informazioni riguardanti i sintomi lamentati dal paziente con conferma diagnostica di lesione traumatica del Complesso della Fibrocartilagine Triangolare.

Context: /

2.2.2 Criteri di esclusione

Sono stati esclusi:

Tipologia di studio: sono stati esclusi articoli che non fossero in lingua inglese o non inerenti al quesito di ricerca.

Popolazione: sono stati esclusi studi in cui la popolazione non presentasse lesione isolata del TFCC o che questa non fosse stata indagata utilizzando artroscopia o risonanza magnetica con mezzo di contrasto.

Concept: sono stati esclusi articoli in cui non fossero stati indagati anamnesi e storia clinica dei pazienti arruolati negli studi.

2.3. Banche dati utilizzate

La ricerca degli articoli utili alla revisione sarà eseguita attraverso i seguenti database elettronici:

- Medline, (tramite motore di ricerca PubMed)
- The Cochrane Library

PubMed è l'interfaccia di Medline, il database bibliografico sviluppato e curato dal National Center for Biotechnology Information (NCBI) presso la National Library of Medicine (NLM) dei National Institutes of Health (NIH) degli Stati Uniti.

The Cochrane Library è un database elettronico prodotto dalla Cochrane Collaboration in cui sono presenti studi randomizzati e revisione sistematiche.

In entrambe le banche dati l'ultima ricerca è stata effettuata in data 02/04/2023.

2.4. Selezione degli studi

Gli studi sono stati selezionati manualmente, attraverso le due banche dati, da un unico revisore.

Il processo di selezione degli studi è iniziato attraverso la lettura di titolo e abstract. Sono stati esclusi in seguito gli studi che non rispettavano i criteri di eleggibilità stabiliti.

Successivamente sono stati esaminati gli studi rimasti attraverso la lettura del full-text e nuovamente esclusi gli studi che non rispettavano i criteri di eleggibilità.

Infine sono stati inclusi nella revisione gli articoli rimasti.

2.5. Strategie di ricerca

2.5.1. Parole chiave e stringhe di ricerca

Le parole chiave sono state inserite all'interno del modello "PCC" e sono state utilizzate per costruire le stringhe di ricerca sulle banche dati.

Popolazione	Concept	Context
- Triangular fibrocartilage complex tear - TFCC tear	- Pain - Joint instability	/

2.5.2. Stringa di ricerca su PubMed

Per la ricerca su Pubmed sono state utilizzate le seguenti parole chiave, sia come "MeSH terms" che come "termini liberi".

PCC	Sinonimi utilizzati	Razionale (Tutti i termini uniti con l'operatore booleano "OR")
-----	---------------------	--

<p>Population</p>	<p>triangular fibrocartilage complex, TFCC, triangular fibrocartilage complex injury, triangular fibrocartilage complex injuries, triangular fibrocartilage complex lesion, triangular fibrocartilage tear, triangular fibrocartilage tears, TFCC injury, TFCC injuries TFCC lesion, TFCC tear, TFCC tears</p> <p>MeSH terms: wrist injuries, triangular fibrocartilage</p>	<p>("wrist injuries"[MeSH Terms] OR "triangular fibrocartilage"[MeSH Terms] OR "triangular fibrocartilage complex"[All Fields] OR "tfcc"[All Fields] OR "triangular fibrocartilage complex injury"[All Fields] OR "triangular fibrocartilage complex injuries"[All Fields] OR "triangular fibrocartilage complex lesion"[All Fields] OR "triangular fibrocartilage complex tear"[All Fields] OR "triangular fibrocartilage complex tears"[All Fields] OR "tfcc injury"[All Fields] OR "tfcc injuries"[All Fields] OR "tfcc lesion"[All Fields] OR "tfcc tear"[All Fields] OR "tfcc tears"[All Fields])</p>
--------------------------	---	--

<p>Concept</p>	<p>instability, instabilities, joint instability, hypermobility, hypermobility joint, pain, acute pain, chronic pain, painful, soreness, sore, ache, aches</p> <p>MeSH terms: joint instability, pain, acute pain, chronic pain, musculoskeletal pain</p>	<p>("joint instability"[MeSH Terms] OR "pain"[MeSH Terms] OR "acute pain"[MeSH Terms] OR "chronic pain"[MeSH Terms] OR "musculoskeletal pain"[MeSH Terms] OR ("instabilities"[All Fields] OR "instability"[All Fields] OR "instable"[All Fields]) OR ("instabilities"[All Fields] OR "instability"[All Fields] OR "instable"[All Fields]) OR "joint instability"[All Fields] OR ("hypermobilities"[All Fields] OR "hypermobility"[All Fields] OR "hypermobility joint"[All Fields] OR "pain"[MeSH Terms] OR "pain"[All Fields] OR "acute pain"[All Fields] OR "chronic pain"[All Fields] OR ("pain"[MeSH Terms] OR "pain"[All Fields] OR "painful"[All Fields] OR "pains"[All Fields] OR "pains"[All Fields] OR "painfulness"[All Fields] OR "soreness"[All Fields] OR "sore"[All Fields] OR ("pain"[MeSH Terms] OR "pain"[All Fields] OR "ache"[All Fields]) OR ("pain"[MeSH Terms] OR "pain"[All Fields] OR "aches"[All Fields] OR "aching"[All Fields])</p>
----------------	---	--

Context	/	/
---------	---	---

Stringa di ricerca (P) AND (C):

("wrist injuries"[MeSH Terms] OR "triangular fibrocartilage"[MeSH Terms] OR "triangular fibrocartilage complex"[All Fields] OR "tfcc"[All Fields] OR "triangular fibrocartilage complex injury"[All Fields] OR "triangular fibrocartilage complex injuries"[All Fields] OR "triangular fibrocartilage complex lesion"[All Fields] OR "triangular fibrocartilage complex tear"[All Fields] OR "triangular fibrocartilage complex tears"[All Fields] OR "tfcc injury"[All Fields] OR "tfcc injuries"[All Fields] OR "tfcc lesion"[All Fields] OR "tfcc tear"[All Fields] OR "tfcc tears"[All Fields]) **AND** ("joint instability"[MeSH Terms] OR "pain"[MeSH Terms] OR "acute pain"[MeSH Terms] OR "chronic pain"[MeSH Terms] OR "musculoskeletal pain"[MeSH Terms] OR ("instabilities"[All Fields] OR "instability"[All Fields] OR "instable"[All Fields]) OR ("instabilities"[All Fields] OR "instability"[All Fields] OR "instable"[All Fields]) OR "joint instability"[All Fields] OR ("hypermobilities"[All Fields] OR "hypermobility"[All Fields]) OR "hypermobility joint"[All Fields] OR ("pain"[MeSH Terms] OR "pain"[All Fields]) OR "acute pain"[All Fields] OR "chronic pain"[All Fields] OR ("pain"[MeSH Terms] OR "pain"[All Fields] OR "painful"[All Fields] OR "pains"[All Fields] OR "pain s"[All Fields] OR "painfulness"[All Fields]) OR "soreness"[All Fields] OR "sore"[All Fields] OR ("pain"[MeSH Terms] OR "pain"[All Fields] OR "ache"[All Fields]) OR ("pain"[MeSH Terms] OR "pain"[All Fields] OR "aches"[All Fields] OR "aching"[All Fields]))

Nessun filtro attivato.

La ricerca ha prodotto **1835** risultati. (Ultima ricerca in data 02/04/2023)

2.5.3.Stringa su The Cochrane Library

PCC	Sinonimi utilizzati	Razionale (Tutti i termini uniti con l'operatore booleano "OR")
Population	triangular fibrocartilage complex, TFCC, triangular fibrocartilage complex injury, triangular fibrocartilage complex injuries, triangular fibrocartilage complex lesion, triangular fibrocartilage tear, triangular fibrocartilage tears, TFCC injury, TFCC injuries TFCC lesion, TFCC tear, TFCC tears	MeSH descriptor: [Wrist Injuries] explode all trees, [Triangular Fibrocartilage] explode all trees
Concept	instability, instabilities, joint instability, hypermobility, hypermobility joint, pain, acute pain, chronic pain, painful, soreness, sore, ache, aches	MeSH descriptor: [Joint Instability] explode all trees, [Pain] explode all trees, [Acute Pain] explode all trees, [Chronic Pain] explode all trees, [Musculoskeletal Pain] explode all trees
Context	/	/

Stringa di ricerca (P) AND (C):

#1	MeSH descriptor: [Wrist Injuries] explode all trees
#2	MeSH descriptor: [Triangular Fibrocartilage] explode all trees

#3	"triangular fibrocartilage complex" OR "TFCC" OR "triangular fibrocartilage complex injury" OR " triangular fibrocartilage complex injuries" OR " triangular fibrocartilage complex lesion" OR "triangular fibrocartilage complex tear" OR "triangular fibrocartilage complex tears" OR " tfcc injury" OR " tfcc injuries" OR "tfcc lesion" OR "tfcc tear" OR "tfcc tears"
#4	#1 OR #2 OR #3
#5	MeSH descriptor: [Joint Instability] explode all trees
#6	MeSH descriptor: [Pain] explode all trees
#7	MeSH descriptor: [Acute Pain] explode all trees
#8	MeSH descriptor: [Chronic Pain] explode all trees
#9	MeSH descriptor: [Musculoskeletal Pain] explode all trees
#10	"instability" OR "instabilities" OR "joint instability" OR "hypermobility" OR "hypermobility joint" OR "pain" OR "acute pain" OR "chronic pain" OR "painful" OR "soreness" OR "sore" OR "ache" OR "aches"
#11	#5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10
#12	#4 AND #11

La ricerca ha prodotto 95 risultati. (Ultima ricerca in data 02/04/2023)

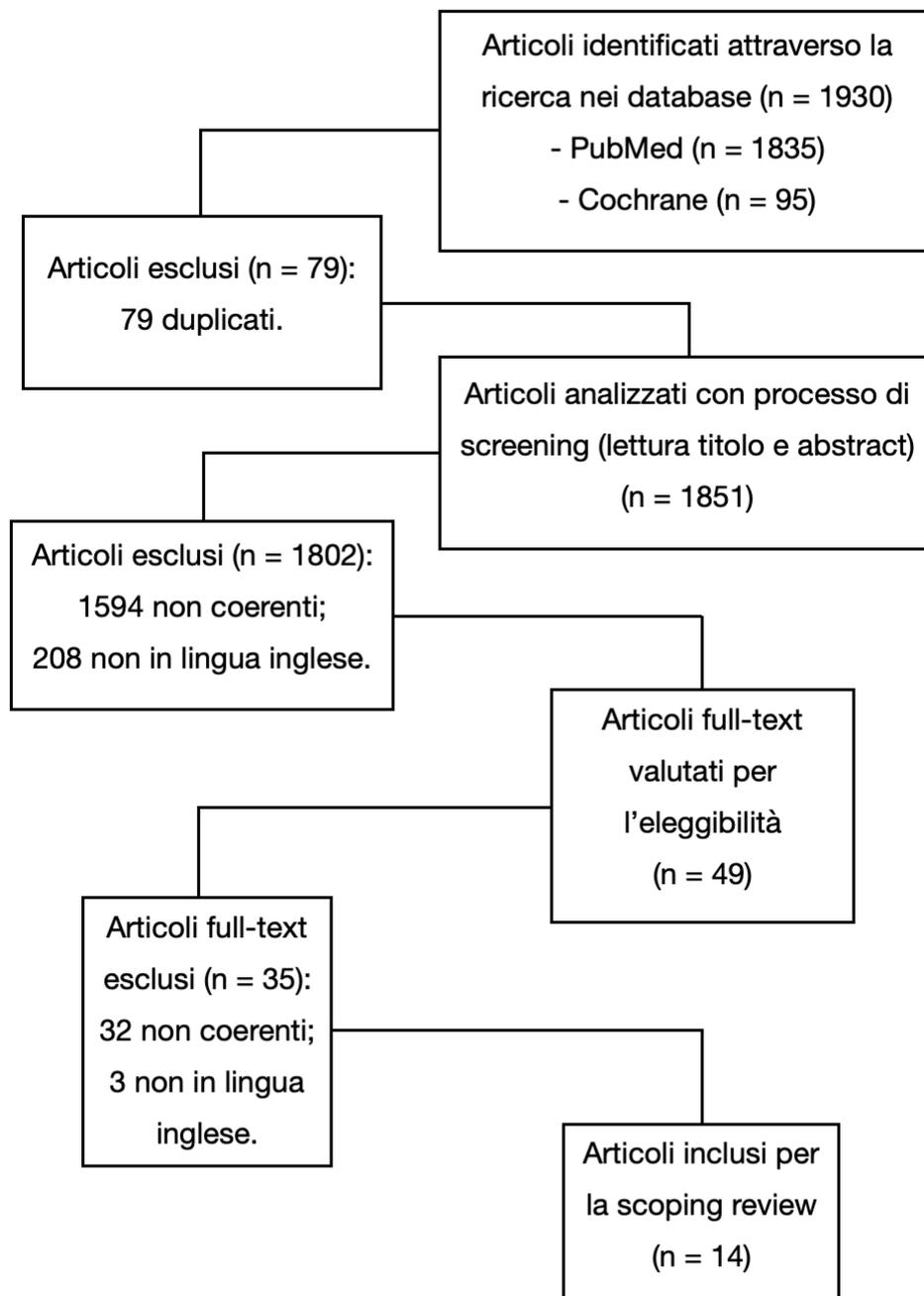
3. RISULTATI

3.1. Selezione degli studi e Flow-chart

La ricerca sulle banche dati PubMed e Cochrane ha identificato 1930 citazioni.

Successivamente sono stati esclusi 77 articoli in quanto duplicati.

Sulla base della lettura di titolo ed abstract sono state escluse 1802 citazioni perché non coerenti con gli obiettivi della ricerca; ottenendo così un totale di 49 articoli.



Si è proseguito leggendo e valutando in maniera critica i full-text, applicando i criteri di eleggibilità definiti nel protocollo di ricerca. In seguito a questo processo sono stati esclusi 35 articoli, ottenendo 14 articoli idonei all'inclusione nella scoping review.

Di seguito l'elenco di autore e titolo degli studi inclusi nella revisione:

- Kovachevich R, Elhassan BT. Arthroscopic and open repair of the TFCC. Hand Clin. 2010 Nov; [12]
- Nakamoto JC, Martins MDS, Pires AG. Arthroscopic Treatment of Bucket-Handle Triangular Fibrocartilage Complex Injury. J Hand Surg Glob Online. 2021 Aug; [13]

- Abe Y, A, Tominaga Y, Yoshida K. Dorsal Tear of Triangular Fibrocartilage Complex: Clinical Features and Treatment. *J Wrist Surg.* 2016 Mar; [14]
- Shih JT, Lee HM, Tan CM. Early isolated triangular fibrocartilage complex tears: management by arthroscopic repair. *J Trauma.* 2002 Nov; [15]
- L, Luchetti R, Soragni O, Alfarano M, Montagna G, Cerofolini E, Colombini R, Roth J. Evaluation of the triangular fibrocartilage complex tears by arthroscopy, arthrography, and magnetic resonance imaging. *Arthroscopy.* 1992; [16]
- Infanger M, Grimm D. Meniscus and discus lesions of triangular fibrocartilage complex (TFCC): treatment by laser-assisted wrist arthroscopy. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2009 Apr; [17]
- Andersson JK, Axelsson P, Strömberg J, Karlsson J, Fridén J. Patients with triangular fibrocartilage complex injuries and distal radioulnar joint instability have reduced rotational torque in the forearm. *J Hand Surg Eur Vol.* 2016 Sep; [18]
- Park MJ, Lee JS. The relationship between stress positions and pain intensity in triangular fibrocartilage lesions. *J Hand Surg Eur Vol.* 2010 Nov; [19]
- Squires JH, England E, Mehta K, Wissman RD. The role of imaging in diagnosing diseases of the distal radioulnar joint, triangular fibrocartilage complex, and distal ulna. *AJR Am J Roentgenol.* 2014 Jul; [20]
- Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns JH. Triangular fibrocartilage tears. *J Hand Surg Am.* 1994 Jan; [21]
- Abe Y, Tominaga Y. Ulnar-sided wrist pain due to isolated disk tear of triangular fibrocartilage complex within the distal radioulnar joint: two case reports. *Hand Surg.* 2011; [22]
- Crosby NE, Greenberg JA. Ulnar-sided wrist pain in the athlete. *Clin Sports Med.* 2015 Jan; [23]
- Haugstvedt JR, Husby T. Results of repair of peripheral tears in the triangular fibrocartilage complex using an arthroscopic suture technique. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 1999 Dec; [24]
- Chen Z. A novel staged wrist sensorimotor rehabilitation program for a patient with triangular fibrocartilage complex injury: A case report. *J Hand Ther.* 2019 Oct-Dec. [25]

3.2. Riassunto dei risultati

In seguito alla lettura approfondita dei full-text degli articoli inclusi in questa revisione, emerge quali siano i principali sintomi lamentati dai pazienti con lesione conclamata del Complesso della Fibrocartilagine Triangolare durante il colloquio anamnestico.

Secondo lo studio di Kovachevich et al. (2010) [12], la presentazione clinica di un paziente con lesione del TFCC è tipicamente rappresentata da dolore meccanico localizzato a livello del bordo ulnare del polso. Questo dolore è solitamente esacerbato da movimenti o attività che riproducono il movimento lesionale e/o caricano il comparto ulnare del polso. Tali fattori provocativi, secondo gli autori, sono da ricercare nei carichi assiali sul polso e nei movimenti di deviazione ulnare del polso e nelle rotazioni forzate dell'avambraccio (pronazione/supinazione).

Il paziente può riferire, inoltre, debolezza nelle prese di forza della mano e senso di instabilità, oltre che gonfiore localizzato e crepitii.

Shih et al. (2002) [15], in uno studio comprendente 37 pazienti, riportano come tutti i partecipanti lamentassero dolore al bordo ulnare del polso e riduzione della forza nelle prese della mano durante attività e gesti lavorativi e sportivi, non specificando però quali fossero le direzioni di movimento maggiormente provocative.

Nello studio di Nakamoto et al. (2021) [13], un case report di un paziente di 35 anni giocatore di polo, si evidenzia come il paziente lamenti il tipico dolore al bordo ulnare del polso, gonfiore e debolezza nelle prese di forza della mano. Inoltre lamentava una importante limitazione al movimento di supinazione di avambraccio, elemento anamnestico che non è emerso in nessun altro studio analizzato in questa scoping review.

Secondo lo studio di Abe et al. (2016) [14] i pazienti inclusi nello studio (n = 17) lamentavano dolore in regione ulnare del polso durante i movimenti di pronazione e supinazione. Nello specifico un paziente riportava instabilità marcata di polso durante movimenti di supinazione forzata.

Pederzini et al. (1992) [16] nel loro studio, un case series comprendente 11 pazienti, riporta di aver rilevato dolore in regione dorsale-ulnare del polso durante movimenti di

deviazione ulnare di polso e supinazione di avambraccio e “clicking sound”. Un paziente, inoltre, lamentava rigidità durante i movimenti di prono-supinazione.

Infanger et al. (2007) [17] riporta come i pazienti (n = 79) inclusi nella revisione lamentassero dolore localizzato al bordo ulnare del polso, dolore esacerbato dai movimenti di pronazione e supinazione di avambraccio e “clicking sound”.

Andersson et al (2015) [18], riporta come tutti i pazienti inclusi nello studio (n = 21) riportassero dolore in regione ulnare del polso e deficit di forza e instabilità durante i movimenti di pronazione e supinazione.

Nello studio di Park et al. (2010) [19] i pazienti (n = 61) lamentavano dolore al bordo ulnare del polso, soprattutto durante i movimenti di massima estensione di polso e supinazione di avambraccio.

Nello suo studio Squires et al. (2013) [20] affermano che i pazienti lamentano dolore in regione ulnare del polso esacerbato da movimenti di estensione e deviazione ulnare e durante attività di carico assiale sul polso. Durante le attività funzionali i pazienti lamentano debolezza nelle prese di forza della mano e senso di instabilità a livello dell'articolazione del polso.

Cooney et al. (1994) [21], in un campione di 56 pazienti hanno riscontrato: dolore al bordo ulnare del polso durante attività in 33 pazienti, sensazione di “giving way” durante movimenti di pronazione e/o supinazione in 22 pazienti, “clicking sound” in 14 pazienti e debolezza nelle prese di forza della mano in 10 pazienti.

Abe et al. (2011) [22] in questo case report riportano che i due pazienti inclusi nello studio lamentano dolore al bordo ulnare del polso esacerbato dai movimenti di pronazione e supinazione di avambraccio.

Crosby et al. (2015) [23], evidenzia come in una popolazione di pazienti sportivi con lesione del TFCC, questi riportino dolore in regione ulnare e dorsale a livello dell'articolazione del polso, dolore durante movimenti che prevedono carico assiale, prono-supinazione e deviazione ulnare del polso. I pazienti inoltre lamentano sintomi di instabilità a livello del polso senza specificare il contesto in cui questa instabilità si manifesta.

Haugstvedt et al. (2015) [24] nel loro studio, nel quale sono inclusi 20 pazienti, riportano come 19 riferiscano dolore in regione ulnare del polso, 15 riportino sintomi meccanici di clicking (11 pazienti) e locking (4 pazienti), e 3 lamentino instabilità di polso senza specificare il movimento provocativo

Zhiqing (2018) [25], case report di un paziente donna di 23 anni. La paziente lamenta dolore al bordo ulnare del polso durante attività che prevedono il trasporto di oggetti pesanti ma senza specificare la strategia utilizzata per movimentare i carichi; attività che oltretutto era stata inquadrata anche come meccanismo lesionale.

La paziente riporta difficoltà per dolore durante l'attività di scrittura e durante i movimenti di pronazione e supinazione a fine arco di movimento.

Riportiamo adesso, organizzati in tabella, i risultati appena descritti.

Titolo	Autori, anno	Tipo di studio	Campione dello studio	Risultati
Arthroscopic and Open Repair of the TFCC	Rudy Kovachevich, MD, Bassem T. Elhassan MD, 2010	Revisione	/	-Dolore meccanico localizzato al bordo ulnare del polso durante i movimenti e attività che riproducono il meccanismo lesionale o aumentano il carico sul versante ulnare del polso -Crepitii -Debolezza nelle prese della mano -Senso di instabilità

Arthroscopic Treatment of Bucket-Handle Triangular Fibrocartilage Complex Injury	Joao Carlos Nakamoto, MD, PhD, Marcela dos Santos Martins, MD, Andre Gustavo Pires, MD, 2021	Case report	1	-Dolore acuto al bordo ulnare del polso -Gonfiore localizzato -Debolezza nelle prese della mano
Dorsal Tear of Triangular Fibrocartilage Complex: Clinical Features and Treatment	Yukio Abe, MD, PhD Atsushi Moriya, MD Yasuhiro Tominaga, MD Koji Yoshida, MD, 2016	Revisione	6	-Dolore localizzato a livello dell articolazione del polso in regione dorsale -Dolore al movimento di pronazione e supinazione
Early Isolated Triangular Fibrocartilage Complex Tears: Management by Arthroscopic Repair	Jui-Tien Shih, MD, Hung-Maan Lee, MD, and Chuan-Ming Tan, MD, 2002	Revisione	37	-Dolore in regione ulnare del polso -Riduzione della forza nelle prese della mano nelle attività lavorative e sportive

<p>Evaluation of the Triangular Fibrocartilage Complex Tears by Arthroscopy, Arthrography, and Magnetic Resonance Imaging</p>	<p>L. Pederzini, R. Luchetti, O. Soragni, M. Alfarano, G. Montagna, E. Cerofolini, R. Colombini, and J. Roth, 1992</p>	<p>Case series</p>	<p>11</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Dolore in regione dorsale ulnare -Clicking -Dolore durante movimenti di deviazione ulnare del polso -Dolore durante movimenti di supinazione dell'avambraccio -Rigidità del polso durante movimenti di pronazione e supinazione
<p>Meniscus and discus lesions of triangular fibrocartilage complex (TFCC): treatment by laser-assisted wrist arthroscopy</p>	<p>Manfred Infanger, Daniela Grimm, 2007</p>	<p>Revisione</p>	<p>72</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Dolore al polso in regione ulnare -Dolore ai movimenti di pronazione e supinazione dell'avambraccio -Clicking sound -Dolorabilità in regione ulnare dorsale del polso

Patients with triangular fibrocartilage complex injuries and distal radioulnar joint instability have reduced rotational torque in the forearm	J. K. Andersson, J. Strömberg, J. Karlsson and J. Fridén, 2015	Revisione	20	-Dolore in regione dorsale ulnare del polso -Instabilità di polso -Deficit di forza ai movimenti di pronazione e supinazione
The relationship between stress positions and pain intensity in triangular fibrocartilage lesions	M. J. Park and J. S. Lee, 2010	Revisione	61	-Dolore in regione ulnare del polso -Dolore in massima estensione di polso -Dolore in massima supinazione di avambraccio
The Role of Imaging in Diagnosing Diseases of the Distal Radioulnar Joint, Triangular Fibrocartilage Complex, and Distal Ulna	Judy H. Squires, Eric England, Kaushal Mehta, Robert D. Wissman, 2013	Revisione	/	-Dolore in regione ulnare del polso -Dolore ai movimenti di estensione del polso -Dolore ai movimenti in carico sul polso -Dolore ai movimenti di deviazione ulnare del polso -Instabilità di polso -Clicking sound -Debolezza nelle prese della mano

Triangular Fibrocartilage Tears	William P. Cooney MD, Ronald L. Linscheid MD, James H. Dobyns MD, Rochester MN, 1994	Revisione	56	<ul style="list-style-type: none"> -Dolore al polso in regione ulnare -Dolore durante le attività che vedono coinvolta l'articolazione del polso -Sensazione di "giving way" durante movimenti di pronazione e supinazione -Clicking sound -Debolezza generalizzata nei movimenti del polso -Debolezza nelle prese della mano
Ulnar-sided wrist pain due to isolated disk tear of triangular fibrocartilage complex within the distal radioulnar joint: two case reports	Yukio Abe, Yasuhiro Tominaga, 2011	Case report	2	<ul style="list-style-type: none"> -Dolore al polso in regione ulnare -Dolore durante i movimenti di pronazione e supinazione di avambraccio

Ulnar-Sided Wrist Pain in the Athlete	Nicholas E. Crosby MD, Jeffrey A. Greenberg MD, MS, 2015	Revisione	/	<ul style="list-style-type: none"> -Dolore al polso in regione dorsale e ulnare -Dolore ai movimenti di carico sul polso -Dolore ai movimenti di pronazione e supinazione di avambraccio -Dolore durante i movimenti di deviazione ulnare -Senso di instabilità
Results of repair of peripheral tears in the triangular fibrocartilage complex using an arthroscopic suture technique	Haugstvedt JR, Husby T, 1999	Revisione	20	<ul style="list-style-type: none"> -Dolore al bordo ulnare del polso -Clicking sound -Locking -Instabilità di polso
A novel staged wrist sensorimotor rehabilitation program for a patient with triangular fibrocartilage complex injury: A case report	Zhiqing Chen BSc (Hons) (OT), 2018	Case report	1	<ul style="list-style-type: none"> -Dolore al bordo ulnare del polso trasportando carichi pesanti -Dolore al bordo ulnare del polso durante attività di scrittura

4. DISCUSSIONE

4.1. Sintesi delle evidenze

Lo scopo di questa scoping review è stato quello di indagare quali siano i sintomi riportati, in fase di valutazione, dai pazienti che presentano instabilità dell'articolazione radioulnare distale (DRUJ).

Nello specifico ci siamo occupati di indagare le lesioni coinvolgenti il Complesso della Fibrocartilagine Triangolare (TFCC).

Lesioni al TFCC spesso si manifestano in seguito a traumatismi con carichi assiali sull'articolazione del polso atteggiata in deviazione ulnare (situazione tipica durante cadute sul polso in estensione) oppure durante movimenti in pronazione forzata di avambraccio.

Il paziente, durante la fase acuta, può lamentare dolore localizzato a livello del bordo ulnare e/o dell'aspetto ulno-dorsale dell'articolazione del polso, in associazione a gonfiore localizzato nella medesima zona. [9]

I movimenti maggiormente provocativi risultano essere i gesti e/o le attività che riproducono il meccanismo lesionale stesso o più in generale movimenti di deviazione ulnare, pronazione e supinazione di avambraccio, estensione di polso e attività che prevedono carico assiale sull'articolazione.

La problematica clinicamente più rilevante che può emergere in conseguenza ad una lesione del TFCC risulta essere l'instabilità della articolazione radioulnare distale.

Il TFCC è una struttura di fondamentale importanza per garantire stabilità della DRUJ.

Tale articolazione rappresenta il sito di giunzione fra l'epifisi distale dell'ulna e l'epifisi distale del radio ed ha, di per sé, una scarsa congruità; si ritiene che approssimativamente solo il 20% della sua stabilità sia rappresentata dal contatto delle superfici articolari.

I tessuti molli, organizzati nel TFCC, giocano quindi un ruolo centrale nel conferire stabilità a questa articolazione.

Laddove un paziente presenti quindi una lesione ad uno o più elementi del Complesso della Fibrocartilagine Triangolare (TFCC) è frequente che si manifestino fenomeni di instabilità o sensazione di "giving way" a livello dell'articolazione radioulnare distale (DRUJ) [18, 20, 21, 23, 24].

I pazienti che lamentano tale instabilità riportano, nello specifico, che questa si manifesta specialmente durante i movimenti di pronazione e supinazione di avambraccio con frequente dolore associato a debolezza distrettuale [18].

Dall'analisi degli studi emerge che il dolore è spesso localizzato in regione dorso-ulnare [18, 23] o ulnare [20, 21, 24] del polso ed i movimenti maggiormente provocativi risultano essere estensione e deviazione ulnare, oltre che attività e gesti che prevedono carico assiale sull'articolazione [20, 21, 23].

Durante l'esame fisico il clinico può elicitarne il dolore al bordo ulnare del polso attraverso alcuni test provocativi fra i quali compaiono la palpazione della fovea ulnare ("Ulnar fovea sign") [14], test di stress del movimento di deviazione ulnare passivo e i test resistiti in pronazione e supinazione di avambraccio [27].

Al colloquio anamnestico il paziente può riferire anche debolezza nei movimenti del polso e nelle prese di forza della mano che si ripercuotono, in maniera importante, sulle attività di vita quotidiana e sulle abitudini sportive. [15]

Gli studi suggeriscono di valutare la forza espressa dal paziente nei movimenti di pronazione e supinazione [18], in quanto una debolezza rispetto all'arto controlaterale risulta essere un elemento piuttosto affidabile nel guidare il ragionamento clinico verso una possibile lesione del complesso della fibrocartilagine triangolare con associata instabilità della DRUJ.

Anche la manifestazione di debolezza e/o dolore nelle prese di forza della mano (grip strenght) è un elemento ricorrente in questo genere di lesioni [26]. Pazienti con lesione del TFCC infatti lamentano importanti deficit di forza con possibile dolore associato, ad esempio, durante il sollevamento o trasporto di oggetti pesanti [26]. Sembra, inoltre, che le prese di forza della mano risultino più dolorose se l'avambraccio è atteggiato in posizione di supinazione piuttosto che in pronazione.

Per quanto riguarda la valutazione dell'instabilità strutturale della DRUJ in letteratura compaiono alcuni test utili per aumentare la probabilità di trovarsi di fronte a tale disordine, come ad esempio il test di ballottamento dell'epifisi distale dell'ulna [14] o il piano key sign [26].

Non di rado inoltre pazienti con instabilità della DRUJ lamentano sintomi di natura meccanica quali fenomeni di clicking [20, 21, 24] e/o locking [24] articolare, specialmente durante movimenti di pronazione e supinazione di polso e avambraccio.

4.2. Punti di forza e limiti dello studio

Per la stesura di questa scoping review sono stati utilizzati metodi rigorosi e trasparenti.

Lo studio è stato sviluppato seguendo le indicazioni del PRISMA-ScR [3] ed il processo di screening degli studi da includere nella revisione è stato svolto avvalendosi del software per la gestione bibliografica "Rayyan", così da garantire l'analisi di tutte le citazioni emerse dalle stringhe di ricerca riducendo il rischio di errore.

I limiti dello studio, invece, sono da ricercare nella selezione di un numero limitato di database di ricerca della letteratura e dal conseguente basso numero di studi inclusi. Sono stati selezionati solo articoli in lingua inglese e durante la costruzione delle stringhe di ricerca sono stati presi in considerazione tutti i termini conosciuti sull'argomento ma non si può escludere che ne esistano altri.

5. CONCLUSIONI

La presente scoping review si poneva l'obiettivo di indagare quali fossero gli elementi anamnestici lamentati dal paziente con instabilità dell'articolazione radioulnare distale (DRUJ) in seguito a lesione conclamata del Complesso della Fibrocartilagine Triangolare (TFCC).

Risulta prioritario, sia durante il colloquio anamnestico che all'esame fisico, porre attenzione ad eventuali sintomi e segni clinici capaci di aumentare il sospetto di trovarsi di fronte ad un disturbo a possibile gestione non conservativa. In tal caso sarà compito del fisioterapista inviare il paziente a referral specialistico.

Un volta esclusa tale evenienza, è importante che il terapista si preoccupi di indagare il pattern del meccanismo traumatico scatenante la sintomatologia, dato che traumi in estensione di polso o in pronazione forzata sembrano essere i primi responsabili di lesioni a carico del TFCC.

Dalle informazioni che siamo riusciti a raccogliere è emerso che i sintomi più frequentemente lamentati dal paziente con sospetta lesione del TFCC ed associata instabilità dell'articolazione radioulnare distale sono: la presenza di dolore in regione ulno-dorsale o ulnare del polso, la comparsa di dolore e debolezza durante i movimenti di pronazione e supinazione di avambraccio, durante i movimenti del polso e nelle prese di forza della mano, oltre che la frequente comparsa di sintomi meccanici, quali clicking o fenomeni di locking.

Alla luce delle attuali evidenze è pacifico affermare che il trattamento conservativo risulta essere la miglior scelta terapeutica per la gestione di questo disturbo, con una finestra terapeutica che può arrivare ai 6 mesi di trattamento, in base all'intensità dei sintomi. Qualora la gestione conservativa dovesse fallire, le strategie chirurgiche risultano in grado di migliorare sensibilmente gli outcome del paziente in termini di dolore e funzione.

Tenendo conto della scarsa disponibilità di evidenze presenti in materia, sarebbe necessario ampliare la letteratura a disposizione mediante la realizzazione di ulteriori studi, atti ad indagare nel dettaglio la sintomatologia del quadro clinico in esame.

6. BIBLIOGRAFIA

1. Mulford JS, Axelrod TS. Traumatic injuries of the distal radioulnar joint. *Orthop Clin North Am.* 2007 Apr;38(2):289-97.
2. Casadei K, Kiel J. Triangular Fibrocartilage Complex. 2022 Apr 30. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan–.
3. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, Moher D, Peters MDJ, Horsley T, Weeks L, Hempel S, Akl EA, Chang C, McGowan J, Stewart L, Hartling L, Aldcroft A, Wilson MG, Garritty C, Lewin S, Godfrey CM, Macdonald MT, Langlois EV, Soares-Weiser K, Moriarty J, Clifford T, Tunçalp Ö, Straus SE. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med.* 2018 Oct 2;169(7):467-473.
4. Palmer A.K. Triangular fibrocartilage complex lesions: a classification. *J Hand Surg Am.* 1989;14:594-606.
5. Adams B.D. Partial excision of the triangular fibrocartilage complex articular disk: a biomechanical study. *J Hand Surg Am.* 1993;18:334-340.

6. Nakamura T, Takayama S, Horiuchi Y, Yabe Y. Origins and insertions of the triangular fibrocartilage complex: a histological study. *Journal of hand surgery*. 2001;26(5):446-54.
7. Rettig AC. Athletic injuries of the wrist and hand, part 1: traumatic injuries of the wrist. *Am J Sports Med* 2003;31(6):1038-48.
8. Manusov EG. Hand and wrist injuries. In: Birrer RB, Griesemer BA, Cataletto MB, editors. *Pediatric sports medicine for primary care*. 1st edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002.
9. Jawed A, Ansari MT, Gupta V. TFCC injuries: How we treat? *J Clin Orthop Trauma*. 2020 Jul-Aug;11(4):570-579.
10. Nagle DJ. Triangular fibrocartilage complex tears in the athlete. *Clin SportsMed* 2001;20(1): 155-66.
11. Nakamura T, Takayama S, Horiuchi Y, Yabe Y. Origins and insertions of the triangular fibrocartilage complex: a histological study. *Journal of hand surgery*. 2001;26(5):446-54
12. Kovachevich R, Elhassan BT. Arthroscopic and open repair of the TFCC. *Hand Clin*. 2010 Nov.
13. Nakamoto JC, Martins MDS, Pires AG. Arthroscopic Treatment of Bucket-Handle Triangular Fibrocartilage Complex Injury. *J Hand Surg Glob Online*. 2021 Aug.
14. Abe Y, A, Tominaga Y, Yoshida K. Dorsal Tear of Triangular Fibrocartilage Complex: Clinical Features and Treatment. *J Wrist Surg*. 2016 Mar;
15. Shih JT, Lee HM, Tan CM. Early isolated triangular fibrocartilage complex tears: management by arthroscopic repair. *J Trauma*. 2002 Nov;
16. L, Luchetti R, Soragni O, Alfarano M, Montagna G, Cerofolini E, Colombini R, Roth J. Evaluation of the triangular fibrocartilage complex tears by arthroscopy, arthrography, and magnetic resonance imaging. *Arthroscopy*. 1992;

17. Infanger M, Grimm D. Meniscus and discus lesions of triangular fibrocartilage complex (TFCC): treatment by laser-assisted wrist arthroscopy. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2009 Apr;
18. Andersson JK, Axelsson P, Strömberg J, Karlsson J, Fridén J. Patients with triangular fibrocartilage complex injuries and distal radioulnar joint instability have reduced rotational torque in the forearm. *J Hand Surg Eur Vol.* 2016 Sep;
19. Park MJ, Lee JS. The relationship between stress positions and pain intensity in triangular fibrocartilage lesions. *J Hand Surg Eur Vol.* 2010 Nov;
20. Squires JH, England E, Mehta K, Wissman RD. The role of imaging in diagnosing diseases of the distal radioulnar joint, triangular fibrocartilage complex, and distal ulna. *AJR Am J Roentgenol.* 2014 Jul;
21. Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns JH. Triangular fibrocartilage tears. *J Hand Surg Am.* 1994 Jan;
22. Abe Y, Tominaga Y. Ulnar-sided wrist pain due to isolated disk tear of triangular fibrocartilage complex within the distal radioulnar joint: two case reports. *Hand Surg.* 2011;
23. Crosby NE, Greenberg JA. Ulnar-sided wrist pain in the athlete. *Clin Sports Med.* 2015 Jan;
24. Haugstvedt JR, Husby T. Results of repair of peripheral tears in the triangular fibrocartilage complex using an arthroscopic suture technique. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 1999 Dec;
25. Chen Z. A novel staged wrist sensorimotor rehabilitation program for a patient with triangular fibrocartilage complex injury: A case report. *J Hand Ther.* 2019 Oct-Dec.
26. Lee SH, Gong HS. Grip Strength Measurement for Outcome Assessment in Common Hand Surgeries. *Clin Orthop Surg.* 2022 Mar.

27. Kirchberger, Michael C.; Unglaub, Frank; Mühldorfer-Fodor, Marion; Pillukat, Thomas; Hahn, Peter; Müller, Lars P.; Spies, Christian K. (2015). *Update TFCC: histology and pathology, classification, examination and diagnostics. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 135(3), 427–437.