



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. 2017/2018

Campus Universitario di Savona

Accuratezza diagnostica dei test clinici nell'identificazione di frattura e lussazione in pazienti con dolore al gomito: revisione della letteratura

Candidato:

Dott. Ft. Martina Savioli

Relatore:

Dott. Ft. OMPT Alessandro Ferrero

Indice

Abstract.....	1
1. Introduzione	2
1.1 Obiettivo dello studio	3
2. Materiali e metodi	4
2.1. Criteri di eleggibilità	4
2.2. Metodi di ricerca per l'identificazione degli studi	4
2.2.1. Strategie di ricerca	4
2.3. Raccolta e analisi dei dati	6
2.3.1. Selezione degli studi	6
2.3.2. Estrazione e gestione dei dati	6
2.3.3. Caratteristiche dei dati e misure di outcome	6
2.3.4. Rischio di bias nei singoli studi	7
2.3.5. Sintesi dei dati	7
3 Risultati.....	8
3.1 Selezione degli studi	8
3.2 Caratteristiche degli studi	9
3.2.1 Studi sull'accuratezza diagnostica dell'AROM del gomito.....	21
3.2.2 Studi sull'accuratezza diagnostica dell'Elbow Extension Test.....	23
3.3 Rischio di bias negli studi	25
3.3.1. Rischio di bias	25
4 Discussione	32
4.1 Sintesi delle evidenze	32
4.1.1 AROM nel bambino	32
4.1.2 AROM nell'adulto	32
4.1.3 Elbow Extension Test	34
4.1.4 Elbow Extension Test nel bambino e nell'adulto	34
4.1.5 Elbow Extension Test nell'adulto	35
4.1.6 Elbow Extension Test nel bambino	36
4.2 Limiti.....	36
4.3 Conclusioni.....	37

5 Key Points	39
6 Bibliografia.....	40
Allegato 1.....	42

Abstract

Background: Un dolore al gomito a seguito di un trauma acuto richiede un'accurata valutazione al fine di poter indirizzare il paziente verso l'intervento terapeutico adeguato. I test clinici sono comunemente utilizzati per svolgere l'esame obiettivo e di conseguenza formulare una diagnosi differenziale. In letteratura è disponibile un'ampia gamma di test clinici per la diagnosi delle lesioni al gomito, ma in assenza di una chiara valutazione dell'accuratezza diagnostica di questi test è difficile per il clinico scegliere quale sia il più corretto per identificare una frattura o una lussazione di gomito.

Obiettivo: Valutare l'accuratezza diagnostica dei test clinici e i segni e sintomi utili per l'identificazione della frattura e della lussazione di gomito, attraverso una revisione degli articoli presenti in letteratura che analizzano la validità di questi test nella diagnosi differenziale.

Materiali e metodi: La revisione è stata condotta secondo il PRISMA Statement. La ricerca è stata eseguita su MEDLINE (tramite il motore di ricerca PubMed) e sono stati inclusi gli studi diagnostici di tipo prospettico, retrospettivo e cross sectional, che indagavano segni/sintomi/test clinici per l'identificazione di frattura e/o lussazione di gomito. Sono stati inclusi solamente i lavori in lingua inglese e gli articoli selezionati sono stati sottoposti ad una valutazione metodologica attraverso lo strumento QUADAS-2.

Risultati: Su 7390 studi iniziali solo 12 sono risultati attinenti al quesito di ricerca e ai criteri d'inclusione/esclusione. Sono stati indagati i valori di accuratezza e di affidabilità dei test presi in esame e sono stati suddivisi in base alla popolazione adulta o pediatrica.

Conclusioni: Dall'analisi dei risultati si evince che nella popolazione adulta, il ROM attivo del gomito e in particolare l'Elbow Extension Test, considerando la bassa rilevanza clinica dei risultati falsi negativi, possono essere utilizzati per valutare la necessità di eseguire indagini strumentali nei traumi al gomito. Le stesse affermazioni non possono essere fatte per la popolazione pediatrica, nella quale questi test dovrebbero essere utilizzati con cautela.

1. Introduzione

Il dolore al gomito è un sintomo comune nei pazienti che si affidano all'assistenza sanitaria di base. Complessivamente il 15% delle visite di pronto soccorso si verificano per trauma al gomito e all'avambraccio e le fratture di gomito rappresentano il 5% di tutte le fratture.

L'evento traumatico può determinare una lesione ossea e/o legamentosa, con importanti implicazioni per la stabilità del gomito (1).

Dopo la spalla, il gomito è la seconda articolazione che più frequentemente va incontro a lussazione nell'arto superiore, e la dislocazione rappresenta circa il 10-30% di tutte le lesioni al gomito. Per le forme post-traumatiche, è stato stimato che il tasso di dislocazioni semplici del gomito è di circa 7 casi ogni 100.000 pazienti all'anno e che circa un quarto delle dislocazioni è associato a fratture (2).

Il meccanismo lesivo è tipicamente una caduta sulla mano estesa durante l'attività sportiva o in seguito ad altro trauma ad alta energia che genera un momento rotazionale e un carico assiale-compressivo attraverso l'articolazione del gomito. Le lussazioni che provocano lesioni puramente legamentose sono definite dislocazioni semplici, mentre sono definite dislocazioni complesse quelle con una frattura associata e possono comportare fratture dell'omero distale (intra-articolari o extra-articolari), testa e collo radiali, olecrano o processo coronoideo. Le lussazioni posteriori comprendono la maggior parte di queste lesioni (3).

Come per le lussazioni, anche nelle fratture, il meccanismo lesivo più comune è la caduta a braccio teso.

La maggior parte dei pazienti che si presenta in pronto soccorso dopo una lesione acuta al gomito viene sottoposta a radiografia, ma solo una percentuale che va dal 30% al 40% presenta una frattura clinicamente significativa (4).

Per questo motivo, selezionare i pazienti che necessitano di un Rx potrebbe comportare un uso più efficiente degli esami radiografici. Considerando l'assenza di linee guida o criteri riconosciuti a cui fare affidamento, i medici continueranno ad avere un atteggiamento eccessivamente cauto e a richiedere gli Rx come indagine di routine. Delle regole di decisione clinica convalidate potrebbero rafforzare l'accuratezza clinica dei medici e ridurre l'uso delle radiografie in pronto soccorso (5).

Per altri distretti corporei le Clinical Decision Rules sono già ampiamente utilizzate, come per esempio le Ottawa Foot and Ankle Rules, che sono state sviluppate per aiutare a guidare la decisione clinica dopo infortuni alla caviglia o al piede. Queste linee guida sono state convalidate e sebbene inizialmente sviluppate per l'utilizzo in pronto soccorso, possono essere applicate anche durante gli eventi sportivi e dai fisioterapisti che lavorano per accesso diretto. Hanno una sensibilità

quasi del 100% per escludere fratture della caviglia e del mediopiede e sono state validate sia nella popolazione adulta sia in quella pediatrica.

Per quanto riguarda il ginocchio le convalidate Pittsburgh Knee Rules hanno una sensibilità del 99% e una specificità del 60% (6).

L'utilizzo di queste regole per valutare la necessità o meno di ricorrere agli esami strumentali ha permesso di eseguire meno radiografie non necessarie e di avere dei tempi di attesa ridotti.

Infatti, se l'esame obiettivo è sufficientemente affidabile per includere o escludere la patologia, a volte potrebbe essere evitato l'utilizzo delle indagini strumentali. In questo modo si otterrebbero un minor carico per il paziente e un minor ritardo nella diagnosi, nonché un risparmio economico per la sanità pubblica (7).

Allo stato attuale, non esiste però un equivalente strumento decisionale per aiutare i professionisti sanitari nella scelta dell'utilizzo delle immagini strumentali per le lesioni al gomito.

Considerando che, nella pratica clinica, dopo aver analizzato le informazioni ricavate dalla raccolta anamnestica, l'esame obiettivo è nella maggior parte dei casi essenziale per fare diagnosi e non avendo attualmente delle Clinical Decision Rules per il gomito, possiamo utilizzare i test presenti in letteratura.

È disponibile un'ampia gamma di test clinici per le lesioni del gomito, ciò rende difficile per il clinico scegliere il test giusto per diagnosticare la condizione del paziente.

Inoltre, senza un'adeguata esecuzione dei test e delle conoscenze sull'accuratezza diagnostica, il clinico non è in grado di interpretare l'esame fisico effettuato al gomito (7).

Per questo motivo è emersa la necessità di condurre una revisione della letteratura che valuti l'accuratezza e la validità diagnostica dei test presenti al fine di migliorare la pratica clinica del fisioterapista.

1.1 Obiettivo dello studio

Con la presente revisione si vuole indagare lo stato dell'arte riguardo l'accuratezza e la validità dei test clinici, dei segni e dei sintomi utili per l'identificazione della frattura e della lussazione di gomito. Queste informazioni potranno essere utili al fisioterapista per fare il triage e capire se il paziente necessita di un invio ad altro specialista, ma anche allo stesso medico per valutare la necessità di ricorrere all'esame diagnostico.

Verranno presi in considerazione i principali test presenti in letteratura analizzandone, nello specifico: sensibilità, specificità, il valore predittivo positivo e negativo, LR+ e LR-.

2. Materiali e metodi

La revisione è stata condotta seguendo la metodologia proposta dal *PRISMA statement*(8).

Ed è stato creato un protocollo prima dell'inizio della revisione, seguendo le indicazioni del *PRISMA-P* (9). (Allegato 1).

2.1. Criteri di eleggibilità

2.1.1 Tipologia di studio

Studi diagnostici di tipo prospettico, retrospettivo e cross sectional, che indagano segni/sintomi/test clinici per l'identificazione di frattura e/o lussazione di gomito.

2.1.2 Partecipanti

- soggetti di tutte le età;
- sesso maschile e femminile;
- soggetti con diagnosi clinica di frattura e/o lussazione di gomito.

2.1.3 Anno e lingua

Non sono stati inseriti limiti temporali riguardanti l'anno di pubblicazione.

Sono stati selezionati solo studi pubblicati in lingua inglese.

2.1.4 Tipologia di interventi

- Studi che valutano l'accuratezza diagnostica dei test clinici e dei segni e sintomi utili per l'identificazione di frattura e lussazione di gomito.
- Studi che valutano la validità dei test clinici nella diagnosi differenziale.

2.2. Metodi di ricerca per l'identificazione degli studi

2.2.1. Strategie di ricerca

La ricerca in letteratura è stata effettuata nella banca dati elettronica Medline, tramite il motore di ricerca Pubmed ed esaminando la bibliografia di articoli.

Sono stati indagati gli articoli riguardanti l'accuratezza diagnostica dei test clinici e dei segni e sintomi utili nella diagnosi differenziale della lussazione e/o frattura di gomito.

La ricerca è stata svolta da ottobre 2018 ad aprile 2019.

Su Medline sono stati usati:

- Operatori booleani AND e OR;
- Mesh Terms e termini liberi.

Sono stati utilizzati i seguenti termini di ricerca:

“Elbow Joint”, “Elbow”, “Ulna”, “Radius”, “Radioulnar”, “Radiohumeral”, “Ulnohumeral”, “Radial head”, “Joint Dislocations”, “Dislocation”, “Subluxation”, “Fracture”, “Injury”, “Joint Instability”, “Instability”, “Trauma”, “Signs”, “Symptoms”, “Tests”, “Diagnostic test”, “Physical test”, “Physical examination”, “Differential diagnosis”, “Clinical examination”, “Clinical test”, “Diagnostic Tests”, “Routine”, “Symptom Assessment”, “Referral and Consultation”.

Le parole utilizzate sono state combinate nella seguente stringa di ricerca:

Numero	PubMed
#1	“Elbow Joint”[Mesh]
#2	“Elbow”[Mesh]
#3	“Elbow”[Title/Abstract]
#4	“Radiohumeral”[Title/Abstract]
#5	“Ulnohumeral”[Title/Abstract]
#6	“Ulna”[Mesh]
#7	“Radius”[Mesh]
#8	“Radial head”[Title/Abstract]
#9	“Radioulnar”[Title/Abstract]
#10	“Radius”[Title/Abstract]
#11	“Ulna”[Title/Abstract])
#12	“Joint Dislocations”[Mesh]
#13	“Dislocation”[Title/Abstract]
#14	“Injur*”[Title/Abstract]
#15	“Subluxation”[Title/Abstract]
#16	“Fractur*”[Title/Abstract]
#17	“Traum*”[Title/Abstract]
#18	“Signs”[Title/Abstract]
#19	“Sign”[Title/Abstract]
#20	“Symptom*”[Title/Abstract]
#21	“Signs and Symptoms”[Mesh]

#22	“Tests”[Title/Abstract]
#23	“Test”[Title/Abstract]
#24	“Physical examination”[Title/Abstract]
#25	“Diagnosis, differential”[MeSH Terms]
#26	“Diagnosis, differential”[MeSH Terms]
#27	“Differential diagnosis”[Title/Abstract]
#28	“Clinical examination”[Title/Abstract]
#29	“Diagnostic Tests, Routine”[Mesh]
#30	“Physical Examination”[Mesh]
#31	“Symptom Assessment”[Mesh]
#32	“Referral and Consultation”[Mesh]
#33	((#1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11) AND (#12 OR #13 OR #14 OR #15 OR #16 OR #17))) AND ((#18 OR #19 OR #20 OR #21 OR #22 OR #23 OR #24 OR #25 OR #26 OR #27 OR #28 OR #29 OR #30 OR #31 OR #32))

2.3. Raccolta e analisi dei dati

2.3.1. Selezione degli studi

L'autore ha analizzato i risultati della ricerca per identificare gli studi potenzialmente rilevanti rispetto al quesito clinico e ai criteri d'inclusione. Tramite la lettura dei titoli e dell'abstract sono stati esclusi gli articoli non inerenti al tema della revisione.

Per gli studi in cui questo non è stato sufficiente, è stato letto l'intero articolo e sono stati esclusi se non attinenti ai criteri d'inclusione o all'obiettivo della tesi.

Successivamente sono stati ottenuti e valutati i testi completi degli articoli potenzialmente rilevanti.

2.3.2. Estrazione e gestione dei dati

L'estrazione dei dati è stata effettuata in modo indipendente dall'autore.

I risultati della ricerca della letteratura sono stati caricati sul software Mendely per facilitare il processo di selezione degli studi.

2.3.3 Caratteristiche dei dati e misure di outcome

Da ciascuno degli studi inclusi sono state estratte informazioni relative a:

autore, anno di pubblicazione, disegno di studio, popolazione (setting, caratteristiche e numero dei partecipanti, patologia diagnosticata), index test, reference standard, accuratezza diagnostica (sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e valore predittivo negativo).

L'outcome primario è stato l'accuratezza diagnostica dei test clinici espressa in termini di sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e valore predittivo negativo, LR+ e LR-.

2.3.4. Rischio di bias nei singoli studi

Per valutare il rischio di bias nei singoli studi è stato utilizzato lo strumento di critical appraisal QUADAS-2. Il quale individua 4 domini chiave supportati da quesiti guida per valutare e classificare il rischio di bias, i problemi di applicabilità e le modalità di valutazione degli studi che prevedono il follow up come standard di riferimento.

Il rischio di bias è stato giudicato per i vari articoli come: “basso”, “elevato” o “non chiaro”.

Se a tutti i quesiti guida relativi ad un dominio è stato risposto “sì”, il rischio di bias è stato considerato “basso”. Se ad ogni quesito guida è stato risposto “no” questo ha evidenziato un rischio potenziale di bias.

Il rischio di bias è stato giudicato “non chiaro” quando i dati riportati non sono stati sufficienti per consentire una valutazione.

2.3.5. Sintesi dei dati

Per l'analisi dei dati è stata effettuata una sintesi qualitativa.

3 Risultati

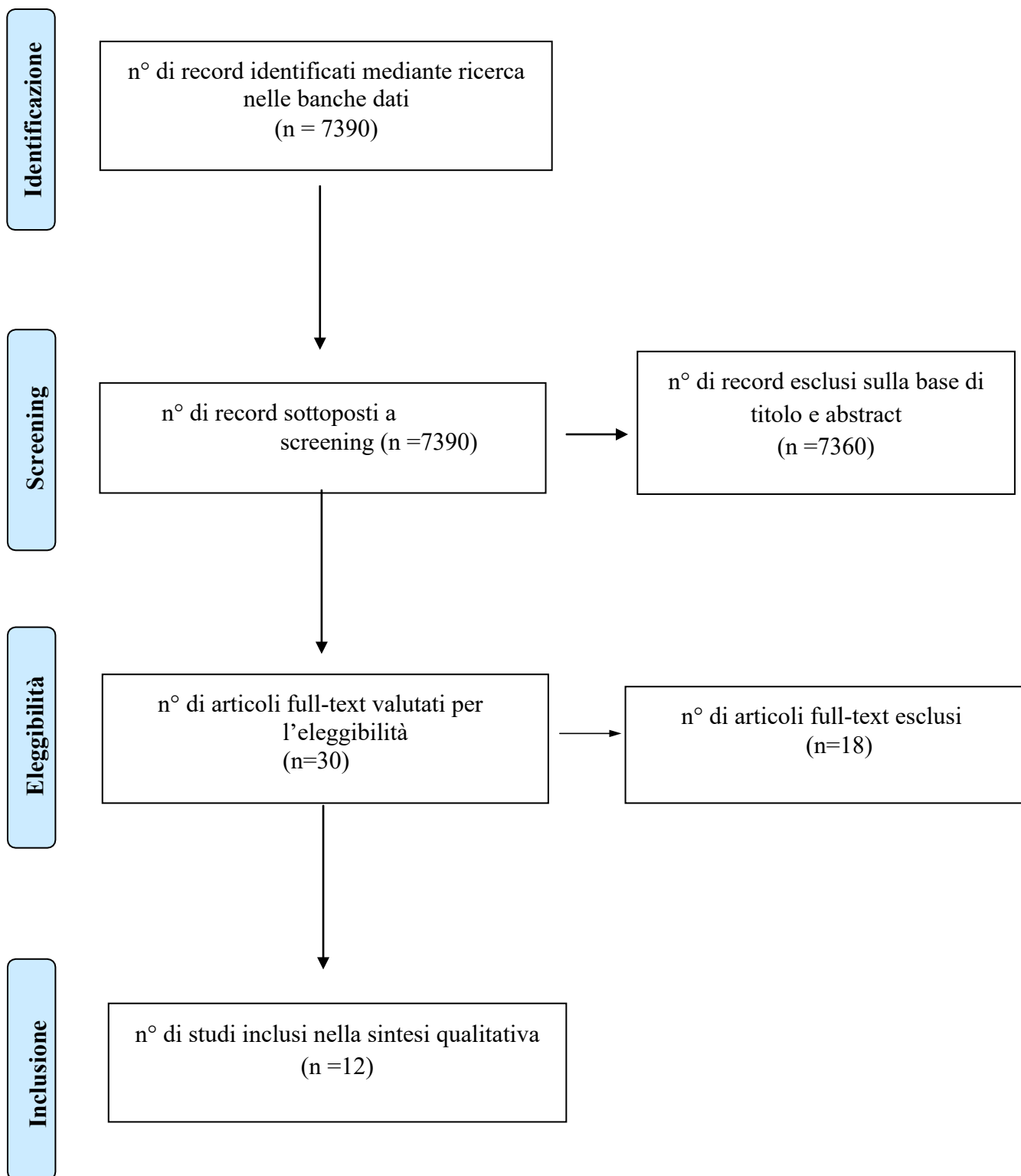
3.1 *Selezione degli studi*

La ricerca sulla banca dati Medline ha prodotto un totale di 7390 record.

Di questi, attraverso una selezione preliminare tramite la lettura di titolo e abstract, sono stati esclusi 7360 record, in quanto non attinenti al quesito di ricerca o non conformi con i criteri d'inclusione.

I rimanenti 30 articoli sono stati analizzati attraverso la lettura del full-text, al termine dell'analisi sono stati individuati 12 articoli che hanno costituito la base sulla quale è stata sviluppata la revisione.

Il processo di selezione degli studi è stato riassunto nella seguente flow-chart.



3.2 Caratteristiche degli studi

Le principali caratteristiche degli studi inclusi sono state descritte nella seguente tabella riassuntiva.

Tabella 1. Caratteristiche degli studi.

Legenda: LR+=Likelihood Ratio positive; LR-=Likelihood Ratio negative; PPV= positive predictive value; NPV= negative predictive value; IC=Intervallo di confidenza; SN=sensibilità; SP=specificità; Rx= Radiografia.

Autore, anno di pubblicazione e disegno di studio	Popolazione, caratteristiche, criteri di inclusione/esclusione	Target condition	Test, segni e sintomi	Reference Standard	SN/SP% (IC95%)	LR+/LR- (IC95%)	PPV/NPV% (IC95%)
Hawksworth et al.(10) (1991) Prospective study	N=142 pazienti (100 sottoposti ad Rx) Criteri di inclusione: • Trauma acuto al gomito Criteri di esclusione: • Chiaro trauma ai tessuti molli	Lesione significativa di gomito (Frattura di gomito, Versamento articolare)	Estensione attiva del gomito	Rx	• SN: 90.7% • SP: 69.5%		
Docherty MA et al.(11) (2002) Prospective study	N= 114 pazienti Criteri di inclusione: • Trauma acuto al gomito • Età>14 anni	Frattura di gomito Lussazione di gomito Versamento isolato al gomito (indicativo di frattura occulta)	Elbow Extension Test	Rx	• SN: 97% • SP: 69%		
Lennon R. et al.(12)	N=407 pazienti (331 sottoposti ad Rx)	Frattura di gomito	AROM gomito	Rx	RX anormali vs normali		RX anormali vs normali

(2007) Prospective study	Criteri di inclusione: • Trauma acuto al gomito Criteri di esclusione: • Incapacità di seguire le istruzioni	Lussazione di gomito			Full Extension • SN: 47.8% • SP: 91.6% Full flexion • SN: 56.5% • SP: 77.7% Full pro/sup • SN: 50.9% • SP: 79.5% Equal ROM • SN: 21.1% • SP: 97.6% RX anormali vs normali in pz >17anni Full Extension • SN: 54.1% • SP: 92.4% Full flexion • SN: 61.2% • SP: 74.3% Full pro/sup • SN: 51.8% • SP: 80% Equal ROM • SN: 25.9% • SP: 96.2% RX anormali vs normali in pz		Full Extension • PPV: 84.6% • NPV: 66.4% Full flexion • PPV: 71.1% • NPV: 64.8% Full pro/sup • PPV: 70.7% • NPV: 62.6% Equal ROM • PPV: 89.5% • NPV: 56.1% RX anormali vs normali in pz >17anni Full Extension • PPV: 85.2% • NPV: 71.3% Full flexion • PPV:
---	--	-----------------------------	--	--	--	--	---

					<17anni Full Extension • SN: 40.8% • SP: 90.2% Full flexion • SN: 51.3% • SP: 83.6% Full pro/sup • SN: 50% • SP: 78.7% Equal ROM • SN: 15.8% • SP: 100%		65.8% • NPV: 70.3% Full pro/sup • PPV: 67.7% • NPV: 67.2% Equal ROM • PPV: 84.6% • NPV: 61.6% RX anormali vs normali in pz <17anni Full Extension • PPV: 83.8% • NPV: 55% Full flexion • PPV: 79.6% • NPV: 58% Full pro/sup • PPV: 74.5% • NPV: 55.8%
--	--	--	--	--	---	--	--

							Equal ROM • PPV: 100% • NPV: 48.8%
Lamprakis A. et al.(13) (2007) Prospective study	N=70 pazienti Criteri di inclusione: • Trauma acuto al gomito entro le 6 ore Criteri di esclusione: • Traumi gravi • Pazienti con disordini muscoloscheletrici conosciuti	Lesione significativa di gomito (Frattura di gomito, lussazione di gomito)	Elbow Extension Test	Rx	Generale • SN: 92% • SP: 61% Bambini (9) • SN: 100% • SP: 57%	• LR+: 2.36 • LR-: 0.13	• PPV: 55% • NPV: 93%
Darracq MD et al.(14) (2008) Prospective observational study	N=113 pazienti Criteri di inclusione: • Età>5 anni • Trauma al gomito avvenuto entro le 24 ore Criteri di esclusione: • Alterazione dello stato mentale o incapacità ad effettuare l'esame per problematiche al SNC • Evidenti deformità o disfunzioni vascolari/neurologiche	Frattura di gomito	AROM gomito Point tenderness	Rx	AROM • SN: 100% • SP: 97% Extension • SN: 100% • SP: 100% Flexion • SN: 64% • SP: 100% Supination • SN: 43% • SP: 97%		

	• Presenza di altri traumi distrattivi • Precedenti traumi al gomito • Condizioni mediche di base che limitano la mobilità del gomito				Pronation • SN: 34% • SP: 100% Point tenderness • SN: 100% • SP: 67%		
Appelboam et al.(15) (2008) Adults: multicentre prospective validation study Children: multicentre prospective observational study	N=1740 (958 adulti,778 bambini) Criteri di inclusione: • Trauma acuto al gomito • Età >15 anni • Bambini tra 3 e 15 anni Criteri di esclusione: • Precedente limite articolare in estensione • Alterato stato mentale • Trauma multiplo • Mancanza di consenso • Assenza di storia di trauma • Trauma avvenuto più di 72 ore prima • Malattia neuromuscolare • Sospetto di trauma intenzionale • Osteogenesi imperfetta	Frattura di gomito	Elbow Extension Test	Rx	Adulto • SN: 98.4% • SP: 47.7% Bambino • SN: 94.6% • SP: 49.5% Adulto e bambino • SN: 96.8% • SP: 48.5%	Adulto • LR+: 1.88 • LR-: 0.03 Bambino • LR+: 1.87 • LR-: 0.11 Adulto e bambino • LR+: 1.88 • LR-: 0.06	Adulto • PPV: 48.1% • NPV: 98.4% Bambino • PPV: 42.8% • NPV: 95.8% Adulto e bambino • PPV: 45.8% • NPV: 97.2%

Baker M. et al.(16) (2011) Prospective observational study	N=177 pazienti Criteri di inclusione: • Et� tra i 3 e i 16 anni • Trauma al gomito Criteri di esclusione: • Significativi traumi in altre zone o trauma distrattivo • Presentazione clinica coerente con “pulled elbow” • Incapacit� di seguire le istruzioni • Assunzione di oppiacei prima dell’esame clinico	Frattura di gomito Lussazione di gomito Versamento isolato al gomito (indicativo di frattura occulta)	AROM gomito AROM gomito + Point tenderness	Rx	Any abnormal ROM • SN: 93.4% • SP: 33.8% Any abnormal Rom and any area of tenderness • SN: 97.2% • SP: 9.9% Flexion • SN: 88.7% • SP: 45.1% Extension • SN: 80.2% • SP: 64.8%	Any abnormal ROM • PPV: 67.8% • NPV: 77.4% Any abnormal Rom and any area of tenderness • NPV: 70% Flexion • PPV: 70.7% • NPV: 72.7% Extension • PPV: 75% • NPV: 79.6%
Amirl H. et al.(17) (2012) Prospective observational study	N=102 pazienti Criteri di inclusione: • Et�>5 anni • Trauma acuto al gomito • Accesso in ospedale nelle prime 24 ore • No alterazione dello	Frattura di gomito	AROM gomito	Rx	• SN: 90% • SP: 92%	• PPV: 56% • NPV: 98%

	stato mentale o intossicazione - Assenza di precedenti traumi al gomito - Disfunzioni vascolari o qualsiasi altra condizione medica che limiti la mobilità del gomito - Assenza di traumi distrattivi Criteri di esclusione: - No radiografia						
Arundel A. et al.(18) (2014) Prospective study	N=492 pazienti (444 sottoposti ad Rx) Criteri di inclusione: - Trauma acuto al gomito Criteri di esclusione: - Incapacità di dare il consenso - Assenza di consenso	Frattura di gomito	Elbow extension test Elbow extension test+tender anterior forearm radial head+tender over radial head+any bruising+tender olecranon or medial epicondyle	Rx	Elbow extension test Adulto+bambino - SN: 84% - SP: 54% Adulto - SN: 86% - SP: 55% Bambino - SN: 78% - SP: 55% Elbow extension test+tender point		

					Adulto • SN: 100% • SP: 24%		
Jie KE et al.(4) (2014) Prospective observational study	N=587 pazienti (354 adulti, 233 bambini) Criteri di inclusione: • Trauma acuto al gomito Criteri di esclusione: • Età<3 anni • Precedente trauma o problematica cronica al gomito • Assenza del consenso informato • Assenza di trauma • Trauma avvenuto più di 72 ore prima • Malattia neuromuscolare • Sospetto di trauma intenzionale • Osteogenesi imperfetta	Frattura di gomito	Elbow extension test Point tenderness Elbow extension test+point tenderness	Rx	Elbow extension test Adulto • SN: 94% • SP: 48% Bambino • SN: 83% • SP: 38% Point tenderness Adulto • SN: 92% • SP: 18% Bambino • SN: 94% • SP: 16% Elbow extension test+point tenderness Adulto • SN: 99% • SP: 11%		

					Bambino • SN: 98% • SP: 6%		
Dubroysky AS. et al.(19) (2015) Prospective cohort study	N=332 pazienti (324 sottoposti ad Rx) Criteri di inclusione: • Trauma acuto al gomito entro le 72 ore • Età<18 anni Criteri di esclusione: • Evidenti deformità • Condizione medica conosciuta che limita il ROM • Paziente non collaborante all'esaminazione	Frattura di gomito	Elbow extension test Point tenderness Elbow extension test+point tenderness	Rx	Tutti i pazienti Extension Test • SN: 82.5% • SP: 47.2% Point tenderness • SN: 95.1% • SP: 23.1% Elbow extension test+point tenderness • SN: 99% • SP: 14% <3 anni Extension Test • SN: 63.6% • SP: 53.3% Point tenderness • SN: 81.8% • SP: 60% Elbow extension test+point tenderness • SN: 100% • SP: 40%		Tutti i pazienti Extension Test • PPV: 41.3% • NPV: 85.7% Point tenderness • PPV: 35.8% • NPV: 91.4% Index Test • SN: 34.1% • SP: 97% <3 anni Extension Test • PPV: 50% • NPV: 66.7% Point tenderness • PPV: 60% • NPV:

					>=3 anni Extension test • SN: 84.8% • SP: 46.7% Point tenderness • SN: 96.7% • SP: 20.6 Elbow extension test+point tenderness • SN: 98.9% • SP: 12.1%		81.8% Index Test • SN: 55% • SP: 100% >=3 anni Extension test • PPV: 40.6% • NPV: 87.7% Point tenderness • PPV: 34.4% • NPV: 96.3% Index Test • SN: 32.6% • SP: 96.3%
Vinson DR et al.(20)(2016) Prospective study	N=251 Criteri di inclusione: • Età>5 anni • Trauma al gomito avvenuto entro le 24 ore Criteri di esclusione: • Presenza di una preesistente problematica che limita	Frattura di gomito Versamento articolare	AROM gomito	Rx	• SN: 99% • SP: 60%	• LR+: 2.47 • LR-: 0.02	• PPV: 62% • NPV: 99%

	la mobilità dell'arto • Alterato stato mentale • Un trauma distrattivo significativo • Evidente deformità del gomito • Anormalità neurovascolare evidente dell'arto affetto dal trauma						
--	---	--	--	--	--	--	--

3.2.1 Studi sull'accuratezza diagnostica dell'AROM del gomito

Hawksworth et al.(10) hanno incluso nel loro studio 100 pazienti con un'età compresa tra 1 e 85 anni. I dati analizzati mostrano una sensibilità del 90.7% e una specificità del 69.5% dell'estensione attiva di gomito nell'individuare una frattura o un versamento nel gomito.

Amiri et al.(17) hanno incluso nel loro studio 100 pazienti con un'età compresa tra i 5 e gli 86 anni. Hanno utilizzato il ROM attivo del gomito per capire la capacità predittiva nel riconoscere una frattura di gomito. Un ROM limitato ha una sensibilità del 90%, una specificità del 92%, un PPV del 56% e un NPV del 98%.

Baker et al.(16) hanno incluso nel loro studio 177 pazienti, con un'età compresa tra i 3 e i 16 anni. È stato utilizzato come index test il ROM attivo del gomito, sia da solo, sia in associazione con i punti di dolorabilità. Il solo ROM attivo ha evidenziato una sensibilità del 93.4%, specificità del 33.8% e un NPV del 77.4%. Associando a questo test anche i punti di dolorabilità la sensibilità arrivava a 97.2%, la specificità a 9.9% e il NPV a 70%.

Vinson et al.(20) hanno incluso nel loro studio 251 pazienti, con un'età compresa tra i 5 e gli 89 anni.

Gli autori hanno valutato la capacità del ROM attivo di predire la presenza di frattura o versamento nel gomito. I risultati hanno evidenziato una sensibilità del 99%, una specificità del 60% un PPV del 62%, un NPV del 99%, un LR+ di 2.47 e un LR- di 0.02.

Darracq et al.(14) hanno incluso nel loro studio 113 pazienti con un'età maggiore di 5 anni.

È stato utilizzato come index test il ROM attivo del gomito, il quale ha evidenziato una sensibilità del 100% e una specificità del 97% nel predire la presenza di una frattura. L'aggiunta dei punti di dolorabilità dell'olecrano, dell'epicondilo e della testa radiale hanno invece evidenziato una sensibilità del 100% e specificità del 67%.

Lennon et al.(12) hanno incluso nel loro studio 407 pazienti, con un'età compresa tra i 2 e i 95 anni.

Gli autori hanno valutato la capacità del ROM attivo di predire la presenza di frattura nel gomito.

I risultati hanno evidenziato che un ROM attivo uguale tra i due arti ha una sensibilità del 21.1% e una specificità del 97.6%, un PPV del 89.5% e un NPV del 56.1%. Per quanto riguarda i minori di 16 anni la sensibilità diventa del 15.8%, la specificità del 100%, il PPV del 100% e il NPV del 48.8%.

I valori di accuratezza diagnostica emersi per il ROM attivo del gomito con associata o meno la palpazione dei punti di dolorabilità vengono confrontati nelle tabelle riportate di seguito.

AROM ADULTO

STUDIO	SN	SP	PPV	NPV	LR+	LR-
Hawksworth et al.(10)	90.7%	69.5%				
Lennon R. et al.(12)	21.1%	97.6%	89.5%	56.1%		
Darracq MD et al.(14)	100%	97%				
Amiri H. et al.(17)	90%	92%	56%	98%		
Vinson DR et al.(20)	99%	60%	62%	99%	2.47	0.02

AROM ADULTO + POINT TENDERNESS

STUDIO	SN	SP	PPV	NPV	LR+	LR-
Darracq MD et al.(14)	100%	67%				

AROM BAMBINO

STUDIO	SN	SP	PPV	NPV	LR+	LR-
Baker M. et al.(16)	93.4%	33.8%	67.8	77.4		
Lennon R. et al.(12)	15.8%	100%	100%	48.8%		

AROM BAMBINO + POINT TENDERNESS

STUDIO	SN	SP	PPV	NPV	LR+	LR-
Baker M. et al.(16)	97.2%	9.9%		70%		

3.2.2 Studi sull'accuratezza diagnostica dell'Elbow Extension Test

Docherty et al.(11) hanno incluso nel loro studio 114 pazienti con un'età maggiore di 14 anni. Come test index è stato utilizzato l'Elbow Extension Test per valutare la capacità di identificare una frattura o una lussazione. I dati ottenuti hanno evidenziato una sensibilità del 97% e una specificità del 69%.

Lamprakis et al.(13) hanno incluso nel loro studio 70 pazienti tra i 10 e i 76 anni.

Gli autori hanno utilizzato l'Elbow Extension Test per valutare la capacità diagnostica di quest'ultimo nell'identificare fratture o lussazioni di gomito. È stata riscontrata una sensibilità del 92% e una specificità del 61%, il NPV era del 93%, mentre il PPV era del 55%, il LR+ era 2.36 e LR- 0.13. Il sottogruppo dei bambini, costituito da 9 ragazzi minori di 16 anni, ha evidenziato una sensibilità del 100% e una specificità del 57%.

Appelboam et al.(15) hanno incluso nel loro studio 1740 pazienti, di cui 960 adulti (tra 16-94 anni) e 780 bambini (tra 3-15 anni). È stato utilizzato l'Elbow Extension Test per valutare la capacità di identificare una frattura al gomito. Per gli adulti con un'estensione del gomito completa, il test aveva un PPV del 48.1%, un NPV del 98.4%, un LR+ di 1.88 e un LR- di 0.03. Nei bambini un PPV del 42.8%, un NPV del 95.8%, un LR+ 1.87 e un LR- di 0.11.

In pratica, gli adulti in grado di estendere completamente il gomito avevano un rischio di frattura del 1.6%, mentre i bambini del 4.2%. A livello complessivo lo studio ha evidenziato una sensibilità del 96.8% (98.4 nell'adulto e 94.6 nel bambino) e una specificità del 48.5% (47.7 nell'adulto e 49.5 nel bambino).

Arundel et al.(18) hanno incluso nel loro studio 492 pazienti, di cui 132 erano bambini al di sotto dei 16 anni. Hanno valutato la validità diagnostica dell'Elbow Extension Test sia da solo, sia in associazione alla palpazione dell'olecrano, dell'epicondilo mediale e della testa del radio oltre che alla presenza di segni di contusione. La sensibilità dell'Elbow Extension Test da solo per la diagnosi di frattura di gomito era dell'84%, la specificità del 54%. Negli adulti la sensibilità era dell'86% e la specificità del 55%, nei bambini invece la sensibilità del 78% e la specificità del 58%. Solamente per gli adulti, l'associazione tra Elbow Extension Test, punti di dolorabilità e presenza di edema al gomito ha permesso a questi autori di identificare una regola di decisione clinica con una sensibilità del 100% e una specificità del 24%.

Jie et al.(4) hanno incluso nel loro studio 587 pazienti, di cui 233 bambini e 354 adulti.

L'Elbow Extension Test da solo è stato riscontrato avere una capacità di predire una frattura di gomito con una sensibilità del 91% e una specificità del 43%. L'associazione della palpazione dei punti di dolorabilità all'Elbow Extension Test presentava invece una sensibilità del 98% e una specificità dell'8%.

Dubrovsky et al.(19) hanno incluso nel loro studio 332 pazienti tra 0.4 e 17.4 anni. È stata valutata la capacità dell'Elbow Extension Test di predire la presenza di una frattura, i risultati hanno evidenziato una sensibilità dell'82.5%, una specificità del 47.2%, un PPV del 41.3% e un NPV del 85.7%. Gli autori hanno valutato inoltre la capacità predittiva di cinque punti di dolorabilità, i quali hanno evidenziato una sensibilità del 95.1%, una specificità del 23.1%, un PPV del 35.8% e un NPV del 91.4%. Considerando l'insieme dei due test la sensibilità diventava del 99%, la specificità del 14%, il PPV del 34.1% e il NPV del 97%.

I valori di accuratezza diagnostica emersi per l'Elbow Extension Test con associata o meno la palpazione dei punti di dolorabilità vengono confrontati nelle tabelle riportate di seguito.

ELBOW EXTENSION TEST ADULTI

STUDIO	SN	SP	PPV	NPV	LR+	LR-
Docherty MA et al.(11)	97%	69%				
Lamprakis A. et al.(13)	92%	61%	55%	93%	2.36	0.13
Appelboom et al.(15)	98.4%	47.7%	48.1%	98.4%	1.88	0.03
Arundel A. et al.(18)	86%	55%				
Jie KE et al.(4)	94%	48%				

ELBOW EXTENSION TEST + POINT TENDERNESS ADULTI

STUDIO	SN	SP	PPV	NPV	LR+	LR-
Arundel A. et al.(18)	100%	24%				
Jie KE et al.(4)	99%	11%				

ELBOW EXTENSION TEST BAMBINO

STUDIO	SN	SP	PPV	NPV	LR+	LR-
Lamprakis A. et al.(13)	100%	57%				
Appelboam et al.(15)	94.6%	49.5%	42.8%	95.8%	1.87	0.11
Arundel A. et al.(18)	78%	55%				
Jie KE et al.(4)	83%	38%				
Dubroysky AS. et al.(19)	82.5%	47.2%	41.3%	85.7%		

ELBOW EXTENSION TEST + POINT TENDERNESS BAMBINO

STUDIO	SN	SP	PPV	NPV	LR+	LR-
Jie KE et al.(4)	98%	6%				
Dubroysky AS. et al.(19)	99%	14%	34.1%	97%		

3.3 Rischio di bias negli studi

3.3.1. Rischio di bias

La valutazione del rischio di bias è stata effettuata tramite l'applicazione dello strumento per la valutazione della qualità degli studi di accuratezza diagnostica QUADAS-2.

Come indicato dalle linee guida(21) non è stato assegnato uno “score di qualità” ai singoli studi inclusi nella revisione, ma è stata riportata, nella tabella seguente, la valutazione dei singoli domini di QUADAS-2.

Tabella 2. Rischio di bias.

Studio	Rischio di bias			
	Selezione dei pazienti	Test in studio	Standard di riferimento	Flusso e timing
Hawksworth et al.(10)	?	😊	😊	😊
Docherty MA et al.(11)	😊	😊	😊	😊
Lennon R. et al.(12)	😊	?	?	😞
Lamprakis A. et al.(13)	?	😊	😊	😊
Darracq MD et al.(14)	😞	😊	😊	😊
Appelboam et al.(15)	😊	😊	😊	😞
Baker M. et al.(16)	😞	?	😊	😊
Amiri H. et al.(17)	😊	😊	😊	😞
Arundel A. et al.(18)	😊	😊	😊	😞
Jie KE et al.(4)	😊	😊	?	😞
Dubrofsky AS. et al.(19)	😞	😊	😞	😞
Vinson DR et al.(20)	😞	😊	😊	?
 Rischio Basso  Rischio elevato ? Rischio non chiaro				

Lo studio di Hawksworth et al.(10) è stato giudicato a non chiaro rischio di bias per la selezione dei pazienti, in quanto non è stato arruolato un campione consecutivo di pazienti e non è stato definito con precisione il motivo dell'esclusione di una parte di questi dalla somministrazione dell'Rx (dei 145 pazienti arrivati al dipartimento con un trauma al gomito, a 45 pazienti non è stata eseguito l'Rx perché presente un trauma dei tessuti molli non meglio specificato).

Lo studio di Lennon et al.(12) è stato giudicato a non chiaro rischio di bias per il test in studio, in quanto non è stato specificato dall'autore se i risultati dello standard di riferimento sono stati messi

a disposizione degli esaminatori. È stato giudicato non chiaro anche il rischio di bias per lo standard di riferimento, poiché non è stato specificato se chi ha esaminato gli Rx fosse a conoscenza dei risultati ottenuti con l'esame clinico. Infine, è stato giudicato ad alto rischio di bias il flusso di pazienti, perché non tutti hanno ricevuto il reference standard e quindi non tutti sono stati inclusi nell'analisi statistica (di 407 pazienti solamente 331 sono stati sottoposti a Rx).

Lo studio di Lamprakis et al.(13) è stato giudicato a non chiaro rischio di bias per la selezione dei pazienti, in quanto non è stato specificato se il campione di pazienti è stato selezionato in modo consecutivo o casuale, inoltre non sono stati definiti con precisione i criteri di esclusione (pazienti con traumi severi e con disordini muscolo-scheletrici conosciuti, ma non ben definiti sono stati esclusi dallo studio).

Lo studio di Darracq et al.(14) è stato giudicato ad alto rischio di bias per la selezione dei pazienti, in quanto non è stato arruolato un campione di pazienti consecutivo o casuale, ma è stato effettuato un campionamento per praticità di una popolazione di pazienti accuratamente selezionata.

Lo studio di Appelboom et al.(15) è stato giudicato ad alto rischio di bias per il flusso e timing, in quanto non tutti i pazienti sono stati sottoposti al reference standard, coloro i quali avevano ottenuto un index test negativo, ovvero erano capaci di estendere completamente il gomito, non hanno ricevuto l'Rx, ma un follow up telefonico.

Lo studio di Baker M. et al. (16) è stato giudicato ad alto rischio di bias per la selezione dei pazienti, in quanto non sono stati arruolati in modo consecutivo o casuale.

Inoltre, è stato giudicato a non chiaro rischio di bias il test in studio, perché nonostante sia stato richiesto all'esaminatore di effettuare la valutazione del ROM prima degli Rx, non è stato utilizzato nessuno strumento per capire se l'istruzione è stata seguita.

Lo studio di Amiri et al.(17) è stato giudicato ad alto rischio di bias per il flusso e timing, in quanto non tutti i pazienti sono stati sottoposti allo stesso reference standard, alcuni pazienti hanno ricevuto delle ulteriori proiezioni agli Rx se presente un sospetto clinico di frattura ma non evidenza nelle proiezioni standard.

Lo studio di Arundel et al.(18) è stato giudicato ad alto rischio di bias per il flusso e timing, in quanto non tutti i pazienti sono stati sottoposti al reference standard (di 492 pazienti, 444 hanno ricevuto l’Rx).

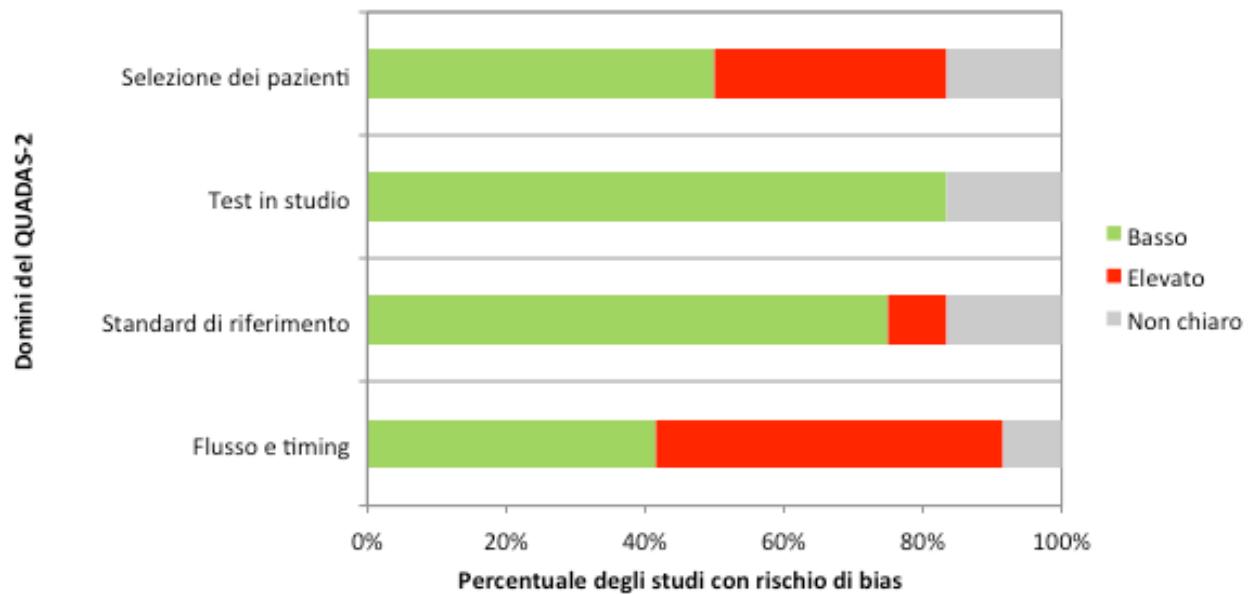
Nello studio di Jie et al.(4) è stato giudicato non chiaro il rischio di bias per lo standard di riferimento, in quanto non è stato specificato se gli esaminatori fossero a conoscenza dei risultati dell’esame clinico. Inoltre, è stato giudicato ad alto rischio di bias per il flusso e il timing, in quanto non tutti i pazienti hanno ricevuto lo stesso standard di riferimento (a seguito di circostanze logistiche non si conosce la dolorabilità alla palpazione della testa del radio di 150 pazienti).

Lo studio di Dubrovsky et al.(19) è stato giudicato ad alto rischio di bias per la selezione dei pazienti, in quanto non sono stati arruolati in modo consecutivo o casuale e sono stati esclusi i pazienti con sublussazione della testa radiale, per i quali non è chiaro come gli esaminatori abbiano determinato l’assenza di frattura. È stato considerato ad alto rischio di bias per lo standard di riferimento, in quanto chi ha esaminato gli Rx era a conoscenza dei risultati dell’index test.

Inoltre, è stato giudicato ad alto rischio di bias per il flusso e timing, in quanto non tutti i pazienti inclusi nello studio hanno ricevuto il reference standard (di 332 pazienti, 324 sono stati sottoposti a Rx).

Lo studio di Vinson et al.(20) è stato giudicato ad alto rischio di bias per la selezione dei pazienti, in quanto non è stato arruolato un campione di pazienti consecutivo o casuale, la decisione di inserire nello studio i pazienti era completamente nelle mani del clinico, senza delle linee guida che specificassero quali traumi necessitassero di radiografie. Inoltre, è stato giudicato non chiaro il rischio di bias per il flusso e il timing, in quanto non è stato precisato se tutti i pazienti hanno ricevuto lo stesso numero di proiezioni radiografiche.

Di seguito viene riportato il grafico con la percentuale degli studi con rischio di bias.



3.2.2. Problemi di applicabilità

Nella seguente tabella sono stati riassunti i problemi di applicabilità rilevati negli studi, evidenziando quelli in cui sono state riscontrate delle voci con un elevato o non chiaro rischio di problemi di applicabilità.

Tabella 3. Problemi di applicabilità.

Studio	Problemi di applicabilità		
	Selezione dei pazienti	Test in studio	Standard di riferimento
Hawksworth et al.(10)	?	😊	😊
Docherty MA et al.(11)	😊	😊	😊
Lennon R. et al.(12)	😊	?	😊
Lamprakis A. et al.(13)	😊	😊	😊
Darracq MD et al.(14)	😊	😊	😊
Appelboam et al.(15)	😊	😞	😊
Baker M. et al.(16)	😞	😊	😊
Amiri H. et al.(17)	😊	😊	😊
Arundel A. et al.(18)	😊	😞	😊
Jie KE et al.(4)	😊	😞	😊
Dubroysky AS. et al.(19)	😞	😞	😊
Vinson DR et al.(20)	😊	😊	😊
😊 Rischio Basso 😞 Rischio elevato ? Rischio non chiaro			

Lo studio di Hawksworth et al.(10) è stato considerato a non chiaro rischio di problemi di applicabilità per la selezione dei pazienti, vi è la possibilità che il test sia stato applicato a un campione di soggetti non del tutto rappresentativi rispetto a quelli previsti dal quesito della revisione, in quanto sono stati esclusi soggetti con presenza di traumi dei tessuti molli.

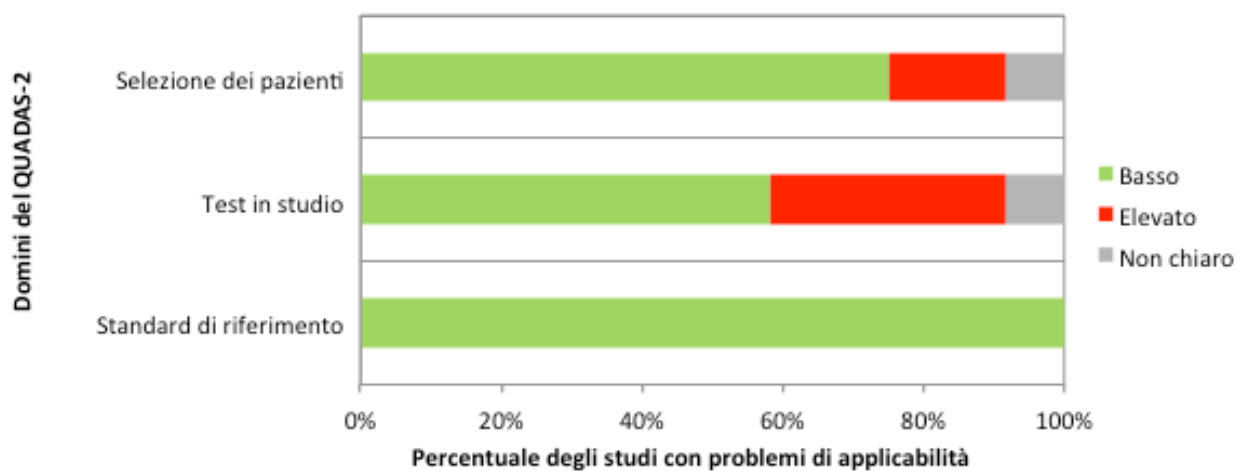
Lo studio di Lennon R. et al.(12) è stato considerato a non chiaro rischio di problemi di applicabilità per il test in studio, in quanto non è stata specificata la modalità di esecuzione dell'index test.

Gli studi di Baker et al.(16) e di Dubrovsky et al.(19) sono stati considerati ad elevato rischio di problemi di applicabilità per la selezione dei pazienti, in quanto sono stati inclusi nello studio solamente bambini e non adulti.

Lo studio di Arundel. et al.(18) è stato considerato ad alto rischio di problemi di applicabilità per il test in studio, in quanto la modalità di esecuzione dell'index test non è stata predefinita, ma lasciata al giudizio del clinico.

Gli studi di Appelboam et al.(15), Dubrovsky et al.(19) e Jie et al.(4) sono stati considerati ad elevato rischio di problemi di applicabilità per il test in studio, in quanto prima della somministrazione dell'index test alcuni o tutti i pazienti hanno ricevuto degli analgesici e questo potrebbe aver influenzato le stime di accuratezza diagnostica.

Di seguito viene riportato il grafico con la percentuale degli studi con problemi di applicabilità.



4 Discussione

4.1 Sintesi delle evidenze

L'obiettivo di questa revisione era quello di valutare l'accuratezza diagnostica e l'affidabilità dei test clinici e dei segni e sintomi utili ai professionisti sanitari per identificare la lussazione e la frattura di gomito.

Gli studi inclusi in questa revisione hanno utilizzato come index test: il ROM attivo del gomito, l'Elbow Extension Test e la palpazione dei punti di dolorabilità. È stato necessario inoltre analizzare separatamente la popolazione selezionata nei diversi studi: bambini o adulti, in quanto sono state riscontrate delle differenze significative.

4.1.1 AROM nel bambino

Solamente due studi hanno valutato in modo specifico la relazione tra il ROM attivo e i traumi al gomito nei bambini.

Lo studio di Baker e Borland ha identificato il normale range di movimento del gomito come un debole predittore di una radiografia senza anomalie nella popolazione pediatrica e ne sconsiglia l'utilizzo come strumento clinico di screening. Inoltre, la combinazione dell'AROM con l'area di dolorabilità non aumentava comunque la predittività del test. Questo è stato il primo studio ad aver analizzato la relazione tra i movimenti e i traumi del gomito attraverso la somministrazione dell'Rx a tutti i soggetti inclusi. Questo ha assicurato una minimizzazione dei bias e una riduzione del likelihood delle fratture non diagnosticate(16).

Lennon et al, hanno invece proposto come regola clinica la seguente: quei pazienti che hanno subito un trauma acuto al gomito e hanno un'età minore o uguale a 16 anni con un ROM equivalente all'arto sano possono essere dimessi in sicurezza senza indagini strumentali. Questo è supportato dall'alta specificità riscontrata: 100% (95% CI 94% to 100%)(12). In questo studio però, non tutti i pazienti sono stati sottoposti al reference standard, ma la decisione è stata lasciata alla discrezione del clinico e ciò potrebbe aver causato dei bias importanti.

4.1.2 AROM nell'adulto

Degli studi analizzati, 5 hanno preso in considerazione la valutazione del ROM attivo del gomito nella popolazione adulta, uno di questi ha valutato anche l'associazione con la palpazione dei punti di dolorabilità.

Nello studio di Lennon et al.(12) è stata valutata la sensibilità e la specificità di 4 misure: estensione completa, flessione completa, pronazione e supinazione, ed è stato valutato il ROM confrontandolo con l'arto sano. La specificità di tutti i quattro movimenti è alta, questo suggerisce che se venisse esaminato un paziente con una radiografia che presenta delle anomalie, ci sarebbe un'alta probabilità che uno di questi quattro fattori sia alterato. Tuttavia, la sensibilità è bassa e questo suggerisce che i pazienti con un Rx normale potrebbero avere un esame clinico anormale.

Inoltre, considerando il valore del PPV dei quattro movimenti presi in esame dagli autori, questo risulta essere alto e suggerisce che, se all'esaminazione il ROM risultasse normale in tutte le direzioni sarebbe altamente probabile trovare una radiografia normale. Secondo questo studio i pazienti adulti che hanno una normale estensione, flessione e supinazione non necessitano di radiografie di emergenza.

Darracq et al.(14) hanno confermato l'alta specificità del normale range di movimento nel predire una normale radiografia e un'alta sensibilità del range di movimento limitato nel predire fratture del gomito. Tutti i pazienti con una frattura confermata radiograficamente avevano limitazioni del ROM attivo e in particolare dell'estensione attiva. L'aggiunta della valutazione dei punti di dolorabilità non ha determinato però un miglioramento della sensibilità o della specificità del test.

Come nei precedenti studi citati, anche Amiri et al.(17) hanno riscontrato un'alta sensibilità del 90% nel rilevare una frattura quando vi è una limitazione del ROM attivo del gomito e allo stesso tempo anche una buona specificità del 92%.

Vinson et al.(20), in linea con gli altri autori, hanno riscontrato nel loro studio che la valutazione del ROM attivo del gomito nei soggetti con trauma acuto e un'età maggiore di 5 anni, ha una sensibilità molto alta del 99% per i traumi radiografici e un NPV del 100% per l'esclusione di traumi che richiedono un intervento chirurgico.

Hawthorn et al.(10), invece, hanno valutato solamente la capacità del paziente di estendere il gomito attivamente, senza prendere in considerazione gli altri movimenti. E hanno confermato l'alta sensibilità della perdita di movimento nell'identificare traumi significativi e determinare quindi quali pazienti siano eleggibili per l'Rx con un minimo rischio di falsi negativi.

Complessivamente questi studi hanno avuto una discreta valutazione alla QUADAS-2. I principali rischi di bias riscontrati riguardano la selezione dei pazienti, nel caso di Baker et al.(16), Vinson et al.(20), e di Darracq et al.(14), gli autori non hanno considerato un campione di pazienti casuale o consecutivo.

Un altro rischio di bias comune nello studio di Lennon et al.(12) e Amiri et al.(17) riguarda il flusso e il timing, in quanto non tutti i pazienti sono stati sottoposti allo stesso reference standard.

Nonostante ciò, tutti gli studi valutati, che hanno analizzato una popolazione adulta, hanno avuto risultati simili e hanno confermato che gli individui con un ROM attivo preservato dopo un trauma al gomito hanno un rischio molto basso di fratture associate e potrebbero non richiedere uno studio radiografico.

Nei vari studi, i pazienti con una completa mobilità del gomito al test e una positività all’Rx presentavano delle fratture minori e composte. In particolare, sono state riscontrate fratture composte della testa o del collo radiale, dell’olecrano e sovracondilari. Secondo Amiri et al.(17) la spiegazione per un possibile risultato falso negativo potrebbe essere data dall’assunzione di antidolorifici prima dell’esame, invece, secondo Lennon et al.(12) potrebbe essere dovuta al modo di somministrare il test da parte dei vari esaminatori oppure dipendere dal fatto che esiste un sottogruppo di pazienti in grado di muovere normalmente il gomito nonostante una lesione ossea.

Il test del ROM attivo, tuttavia, non ha lo stesso livello di performance nel bambino.

Il numero dei falsi negativi aumenta nella popolazione pediatrica fino ad un 6.6% rilevato nello studio di Baker et al.(16). Tuttavia, nonostante potrebbe essere argomento di discussione la bassa rilevanza clinica delle problematiche rilevate agli Rx di questi pazienti e potrebbero essere trattate in modo conservativo, sarebbe difficile determinare senza imaging quali traumi necessitino di un’immobilizzazione con il gesso da quelli che avrebbero bisogno di una mobilizzazione precoce.

4.1.3 Elbow Extension Test

Per quanto riguarda l’Elbow Extension Test come index test, questo è stato analizzato in 6 studi, dei quali 4 hanno considerato sia la popolazione adulta sia quella pediatrica, uno solamente i bambini e uno solamente gli adulti.

4.1.4 Elbow Extension Test nel bambino e nell’adulto

Secondo Lamprakis et al. la capacità di estendere completamente il gomito è altamente indicativa di un trauma non significativo e i pazienti che presentano un test negativo possono essere trattati conservativamente e con un follow up ad una settimana, mentre coloro i quali presentano un test positivo dovrebbero essere mandati in ospedale per effettuare una radiografia di controllo.

Alcuni pazienti con test negativo, ma sintomi persistenti, potrebbero avere una frattura, ma non scomposta o comminuta. Questi tipi di fratture necessitano di semplici misure conservative e le radiografie non andrebbero a determinare un trattamento iniziale o un outcome diverso(13). Il sottogruppo dei bambini ha mostrato una sensibilità del 100% e una specificità del 57%, ma il campione di bambini è costituito da un numero molto basso di 16 pazienti, per cui i risultati potrebbero essere non altamente affidabili.

Lo studio di Appelboom et al. conferma l'alta sensibilità dell'Elbow Extension Test con un valore di 97.6%, anche se non arriva al 99%, che sarebbe il valore clinicamente desiderabile. Il basso LR- di 0.03 conferma che questo è un potente test per fare rule out nella popolazione adulta(15).

Conferma inoltre, che la maggior parte dei falsi negativi riguardano delle fratture occulte o minori che non richiederebbero un trattamento diverso. Bisogna considerare poi, che i falsi negativi sono maggiori nel bambino rispetto all'adulto, per questo motivo gli autori suggeriscono maggior cautela in questa popolazione.

Arundel et al.(18) nel loro studio hanno elaborato una semplice e altamente sensibile regola di decisione clinica, secondo cui i pazienti con un Elbow Extension Test negativo, assenza di tumefazione, di dolorabilità a livello della testa radiale, olecrano ed epicondilo mediale non necessitano di Rx. Questa regola di decisione clinica non viene raccomandata nel bambino, ma solamente nell'adulto. Gli stessi autori ritengono, inoltre, necessario un ulteriore studio, su una popolazione più ampia per poter validare i risultati ottenuti.

In contrasto con i 3 studi precedenti, Jie et al.(4) hanno riscontrato una mancanza di utilità nell'Elbow Extension Test utilizzato in associazione alla palpazione dei punti di dolorabilità nell'escludere fratture nella popolazione da loro presa in esame. Di conseguenza non raccomandano l'utilizzo di questo test nel processo diagnostico. Bisogna sottolineare che in questo studio ai pazienti sono stati somministrati antidolorifici prima del test e questo potrebbe averne falsato il risultato.

Complessivamente questi studi hanno evidenziato una modesta qualità metodologica alla scala QUADAS-2. I principali bias riscontrati sono quelli relativi al flusso e al timing, in quanto nello studio di Arundel et al.(18), Appelboom et al.(15) e Jie et al.(4) non tutti i pazienti hanno ricevuto lo stesso reference standard e questo potrebbe aver alterato i risultati ottenuti.

4.1.5 Elbow Extension Test nell'adulto

Lo studio di Docherty et al. ha analizzato un campione di pazienti di soli adulti, confermando quanto detto dagli studi precedenti, l'Elbow Extension Test è stato considerato un buon strumento di screening per i pazienti con trauma al gomito. Un NPV del 98% ne conferma la capacità nel rilevare una frattura in soggetti con trauma acuto(11). Dall'analisi effettuata con la QUADAS-2 questo studio è risultato avere una buona qualità e un basso rischio di bias.

4.1.6 Elbow Extension Test nel bambino

Lo studio di Dubrosky et al.(19), invece, ha analizzato un campione di soli bambini e dai risultati si evince che l'aggiunta della palpazione dei punti di dolorabilità all'Elbow Extension Test lo rende altamente sensibile, fino al 99%, nell'identificazione di un trauma anche se non specifico e diventa del 100% nel bambino con età minore di 3 anni. Questo studio è stato giudicato ad alto rischio di bias, sia per quanto riguarda la selezione dei pazienti, sia per il test in studio, sia per il flusso e il timing. Inoltre, ai pazienti è stato somministrato dell'analgescico prima di eseguire i test. Per questi motivi la qualità dello studio è stata considerata bassa.

Tutti gli studi analizzati, tranne quello di Jie et al.(4), evidenziano un'alta sensibilità ed efficacia nella pratica clinica dell'Elbow Extension Test e lo consigliano come parte integrante del processo di decisione clinica. Anche in questo caso la maggior parte dei falsi negativi al test riguardava una frattura minore o occulta e la percentuale era maggiore nella popolazione pediatrica.

Infatti, gli studi con pazienti pediatrici spesso hanno riscontrato una valutazione clinica meno sensibile e riportato valori più bassi di NPV rispetto all'adulto(11)(15)(19).

Inoltre, sembrerebbe non esserci un maggiore vantaggio a livello di accuratezza diagnostica nel testare l'intero ROM attivo del paziente rispetto alla sola estensione attiva.

4.2 Limiti

La presente revisione della letteratura presenta alcuni limiti.

Come primo aspetto è necessario considerare il basso numero di articoli inclusi all'interno dello studio. Pochi sono gli studi presenti in letteratura che hanno adeguatamente indagato l'aspetto dell'affidabilità dei test clinici per identificare la frattura e la lussazione di gomito.

Un ulteriore limite è stato l'aver utilizzato solo la banca dati Medline e aver incluso solamente articoli in lingua inglese.

Per quanto riguarda l'analisi dei valori di sensibilità, specificità, NPV, PPV, LR- e LR+, non tutti gli studi hanno preso in considerazione gli stessi valori per valutare l'accuratezza diagnostica dell'index test rendendo meno preciso il confronto tra questi.

Relativamente al campione di pazienti analizzati, non tutti gli studi hanno considerato lo stesso range di età, rendendo difficile il confronto tra i dati esaminati, in quanto adulti e bambini/adolescenti hanno ottenuto risultati differenti in termini di accuratezza diagnostica dei test. I campioni analizzati, inoltre, andavano da 70 a 1740 soggetti, evidenziando una grossa discrepanza a livello di numerosità.

Sarebbe auspicabile che questi limiti venissero appianati dai futuri lavori scientifici che indaghino l'accuratezza diagnostica in campioni più numerosi e distinti di adulti e bambini/adolescenti.

4.3 Conclusioni

I test clinici sono molto utilizzati per svolgere l'esame obiettivo e di conseguenza formulare una diagnosi differenziale sia per quanto riguarda l'arto superiore sia per l'arto inferiore. I risultati devono esser presi in considerazione e correlati con i rischi di bias riscontrati negli studi analizzati, ciò` rende maggiormente difficoltosa un'interpretazione e una generalizzazione dei risultati ottenuti. Un test può essere utilizzato come standard affidabile prima di eseguire la radiografia solo se soddisfa questi rigorosi criteri: una sensibilità del 99% o maggiore, un limite di confidenza minore di 95% e una conseguenza clinica minima a seguito di risultati falsi-negativi nel test (20).

Le regole di decisione clinica coinvolgono dei valori soglia che sono un compromesso tra sensibilità e specificità. Sebbene una sensibilità del 99% potrebbe essere necessaria per fare "rule out" nei traumi cervicali, rilevare un trauma al gomito che non richiede le stesse misure precauzionali del tratto cervicale per il rischio di compromissioni importanti, potrebbe permettere di avere un valore soglia un pò più ridotto.

Piuttosto che aspettarsi che questi test predittivi forniscano dei risultati affidabili alla richiesta di eseguire od evitare le radiografie, si potrebbero integrare le informazioni che ne derivano nel contesto delle probabilità pre-test. Sebbene un risultato negativo al test non possa escludere in modo assoluto una radiografia con anomalie del gomito, soprattutto nei bambini, abbassa sensibilmente la probabilità di tale reperto radiografico.

La conservazione del ROM completo e in particolare dell'estensione può influenzare il processo decisionale del clinico per quanto riguarda le radiografie, specialmente quando l'Rx non è disponibile nel breve tempo ed è garantito un breve follow-up. Inoltre, il peso cumulativo delle evidenze, suggerisce che nei pazienti con un ROM attivo conservato è improbabile che sia necessario un intervento chirurgico, sebbene il ruolo dell'immobilizzazione in questi casi non sia ben chiaro.

In conclusione, considerando la bassa rilevanza clinica dei risultati falsi negativi, possiamo affermare che nella popolazione adulta, il ROM attivo del gomito e in particolare l'Elbow Extension Test, possono essere utilizzati per valutare la necessità di eseguire indagini strumentali nei traumi al gomito. I clinici dovrebbero applicare questi test consapevoli dei rischi e delle conseguenze di un risultato falso negativo, della disponibilità di un gold standard (radiografia) e di un follow up. Questi test costituiscono una procedura complementare all'anamnesi e all'esame fisico per l'identificazione di fratture e lussazioni di gomito e dovrebbero essere inclusi in un ampio contesto valutativo.

Le stesse affermazioni non possono essere fatte per la popolazione pediatrica, nella quale questi test dovrebbero essere utilizzati con cautela.

Occorrono, infatti, nuovi studi di qualità metodologica superiore che indaghino in modo più accurato le proprietà dei singoli test, focalizzando maggiormente l'attenzione sulla popolazione presa in esame e sui valori di accuratezza e validità diagnostica minimizzando i rischi di bias.

5 Key Points

- La letteratura relativa all'affidabilità dei test clinici per la rilevazione di lussazioni e fratture al gomito a seguito di un trauma acuto è scarsa e non sono presenti delle Clinical Decision Rules validate.
- Nella popolazione adulta, il ROM attivo del gomito e in particolare l'Elbow Extension Test, possono essere utilizzati per valutare la necessità di eseguire indagini strumentali nei traumi al gomito.
- Nella popolazione pediatrica dovrebbe essere utilizzata maggiore cautela nell'utilizzo di questi test per il maggior numero di falsi-negativi.
- I pazienti con ROM completo del gomito al test e una positività all'Rx presentano delle fratture minori e composte. In particolare, fratture composte della testa o del collo radiale, dell'olecrano e sovracondilari.

6 Bibliografia

1. Bazzocchi A, Aparisi Gomez MP, Bartoloni A, Guglielmi G. Emergency and Trauma of the Elbow. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2017 Jul;21(3):257–81.
2. Marinelli A, Guerra E, Rotini R. Elbow instability: Are we able to classify it? Review of the literature and proposal of an all-inclusive classification system. *Musculoskelet Surg*. 2016 Dec;100(Suppl 1):61–71.
3. McCabe MP, Savoie FH 3rd. Simple elbow dislocations: evaluation, management, and outcomes. *Phys Sportsmed*. 2012 Feb;40(1):62–71.
4. Jie KE, van Dam LF, Verhagen TF, Hammacher ER. Extension test and ossal point tenderness cannot accurately exclude significant injury in acute elbow trauma. *Ann Emerg Med*. 2014 Jul;64(1):74–8.
5. Walenkamp MMJ, Rosenwasser MP, Goslings JC, Schep NWL. A multicentre cross-sectional study to examine physicians' ability to rule out a distal radius fracture based on clinical findings. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2016 Apr;42(2):185–90.
6. Gould SJ, Cardone DA, Munyak J, Underwood PJ, Gould SA. Sideline Coverage: When to Get Radiographs? A Review of Clinical Decision Tools. *Sports Health*. 2014;6(3):274–8.
7. Zwerus EL, Somford MP, Maissan F, Heisen J, Eygendaal D, Van Den Bekerom MP. Physical examination of the elbow, what is the evidence? A systematic literature review. *Br J Sports Med*. 2018;52(19):1253–60.
8. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Altman D, Antes G, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement (Chinese edition). *J Chinese Integr Med*. 2009;7(9):889–96.
9. Shamseer L, Moher D, Clarke M, Gherzi D, Liberati A, Petticrew M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (prisma-p) 2015: Elaboration and explanation. *BMJ [Internet]*. 2015;349(January):1–25. Available from: <http://dx.doi.org/doi:10.1136/bmj.g7647>
10. Hawksworth CR, Freeland P. Inability to fully extend the injured elbow: an indicator of significant injury. *Arch Emerg Med*. 1991 Dec;8(4):253–6.
11. Docherty MA, Schwab RA, Ma OJ. Can elbow extension be used as a test of clinically significant injury? *South Med J*. 2002 May;95(5):539–41.
12. Lennon RI, Riyat MS, Hilliam R, Anathkrishnan G, Alderson G. Can a normal range of elbow movement predict a normal elbow x ray? *Emerg Med J*. 2007 Feb;24(2):86–8.
13. Lamprakis A, Vlasits K, Siampou E, Grammatikopoulos I, Lionis C. Can elbow-extension test be used as an alternative to radiographs in primary care? *Eur J Gen Pract*.

2007;13(4):221–4.

14. Darracq MA, Vinson DR, Panacek EA. Preservation of active range of motion after acute elbow trauma predicts absence of elbow fracture. *Am J Emerg Med*. 2008 Sep;26(7):779–82.
15. Appelboam A, Reuben AD, Bengner JR, Beech F, Dutson J, Haig S, et al. Elbow extension test to rule out elbow fracture: multicentre, prospective validation and observational study of diagnostic accuracy in adults and children. *BMJ*. 2008 Dec;337:a2428.
16. Baker M, Borland M. Range of elbow movement as a predictor of bony injury in children. *Emerg Med J*. 2011 Aug;28(8):666–9.
17. Amiri H, Shams Vahdati S, Fekri S, Zadegan SA, Shokoohi H, Rahimi-Movaghar V. Does preservation of active range of motion after acute elbow injury rule out the need for radiography? *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2012 Nov;18(6):479–82.
18. Arundel D, Williams P, Townend W. Deriving the East Riding Elbow Rule (ER2): a maximally sensitive decision tool for elbow injury. *Emerg Med J*. 2014 May;31(5):380–3.
19. Dubrovsky AS, Mok E, Lau SY, Al Humaidan M. Point tenderness at 1 of 5 locations and limited elbow extension identify significant injury in children with acute elbow trauma: A study of diagnostic accuracy. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2015;33(2):229–33. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2014.11.028>
20. Vinson DR, Kann GS, Gaona SD, Panacek EA. Performance of the 4-way range of motion test for radiographic injuries after blunt elbow trauma. *Am J Emerg Med*. 2016 Feb;34(2):235–9.
21. Whiting PF, Rutjes AWS, Westwood ME, Mallett S, Deeks JJ, Reitsma JB, et al. QUADAS-2: strumento per valutare la qualità degli studi di accuratezza diagnostica. *Evidence*. 2016;8(2):e1000131.

Allegato 1.

PROTOCOLLO PRISMA-P TESI

Titolo:

“Accuratezza diagnostica dei test clinici nell’identificazione di frattura e lussazione in pazienti con dolore al gomito: revisione della letteratura”

Razionale:

In letteratura è disponibile un’ampia gamma di test clinici per la diagnosi delle lesioni al gomito, ma in assenza di una chiara valutazione dell’accuratezza diagnostica di questi test è difficile per il clinico scegliere quale sia il più corretto per identificare una frattura o una lussazione di gomito. Considerando che, una diagnosi effettuata tramite l’esame fisico rappresenta un minor carico per il paziente, una riduzione dei tempi nella diagnosi e un minor costo economico per la sanità, un’analisi sull’accuratezza diagnostica dei test presenti in letteratura sarebbe utile e potrebbe migliorare la pratica clinica del fisioterapista.

Obiettivi:

Valutare l’accuratezza diagnostica dei test clinici e i segni e sintomi utili per l’identificazione della frattura e della lussazione di gomito, attraverso una revisione degli articoli presenti in letteratura che analizzano la validità di questi test nella diagnosi differenziale.

Criteri di eleggibilità:

- Tipi di studi → Verranno considerati gli studi diagnostici di tipo prospettico, retrospettivo e cross sectional, che indagano segni/sintomi/test clinici per l’identificazione di frattura e/o lussazione di gomito.
Verranno utilizzati solamente gli studi in lingua inglese e pubblicati su riviste peer reviewed indicizzate.
- Tipologie di partecipanti → Saranno considerati come partecipanti i soggetti di tutte le età con frattura e/o lussazione di gomito.
- Tipologia di interventi → Studi che indagano l’uso di segni/sintomi/test per l’identificazione di fratture o lussazioni di gomito.

- Tipologia di outcome misurati → L'outcome primario è l'accuratezza diagnostica di un test nell'identificazione della frattura o lussazione di gomito. Verranno considerati: sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e valore predittivo negativo, LR+ e LR-.
- Tipo di confronto: reference standard diagnostico → RX.

Fonti di informazione

Gli studi verranno identificati tramite ricerche bibliografiche nelle banche dati elettroniche ed esaminando la bibliografia di articoli.

Verranno utilizzati articoli pubblicati solamente in lingua inglese.

La ricerca bibliografica verrà eseguita su Medline (tramite il motore di ricerca PubMed).

Strategie di ricerca

Verranno utilizzati i seguenti termini per ricercare nelle banche dati:

Elbow Joint, Elbow, Ulna, Radius, Radioulnar, Radiohumeral, Ulnohumeral, Radial head, Joint Dislocations, Dislocation, Subluxation, Fracture, Injury, Joint Instability, Instability, Trauma, Signs, Symptoms, Tests, Diagnostic test, Physical test, Physical examination, Differential diagnosis, Clinical examination, Clinical test, Diagnostic Tests, Routine, Symptom Assessment, Referral and Consultation.

In appendice: Strategia di ricerca: PUBMED

1. (((“Elbow Joint”[Mesh] OR “Elbow”[Mesh] OR “Elbow”[Title/Abstract] OR “Radiohumeral”[Title/Abstract] OR “Ulnohumeral”[Title/Abstract] OR “Ulna”[Mesh] OR “Radius”[Mesh] OR “Radial head”[Title/Abstract] OR “Radioulnar”[Title/Abstract] OR “Radius”[Title/Abstract] OR “Ulna”[Title/Abstract])) AND (“Joint Dislocations”[Mesh] OR “Dislocation”[Title/Abstract] OR “Injur*”[Title/Abstract] OR “Subluxation”[Title/Abstract] OR “Fractur*”[Title/Abstract] OR “Traum*”[Title/Abstract]))))
2. ((“Signs”[Title/Abstract] OR “Sign” [Title/Abstract] OR “Symptom*”[Title/Abstract] OR “Signs and Symptoms”[Mesh] OR “Tests”[Title/Abstract] OR “Test”[Title/Abstract] OR “Physical examination”[Title/Abstract] OR “Diagnosis, differential”[Mesh] OR “Differential diagnosis”[Title/Abstract] OR “Clinical examination”[Title/Abstract] OR “Diagnostic Tests, Routine”[Mesh] OR “Physical Examination”[Mesh] OR “Symptom Assessment”[Mesh] OR “Referral and Consultation”[Mesh]))

Study records:

- **11a. Gestione dei dati:**

I risultati della ricerca della letteratura verranno caricati sul software Mendely per facilitare il processo di selezione degli studi.

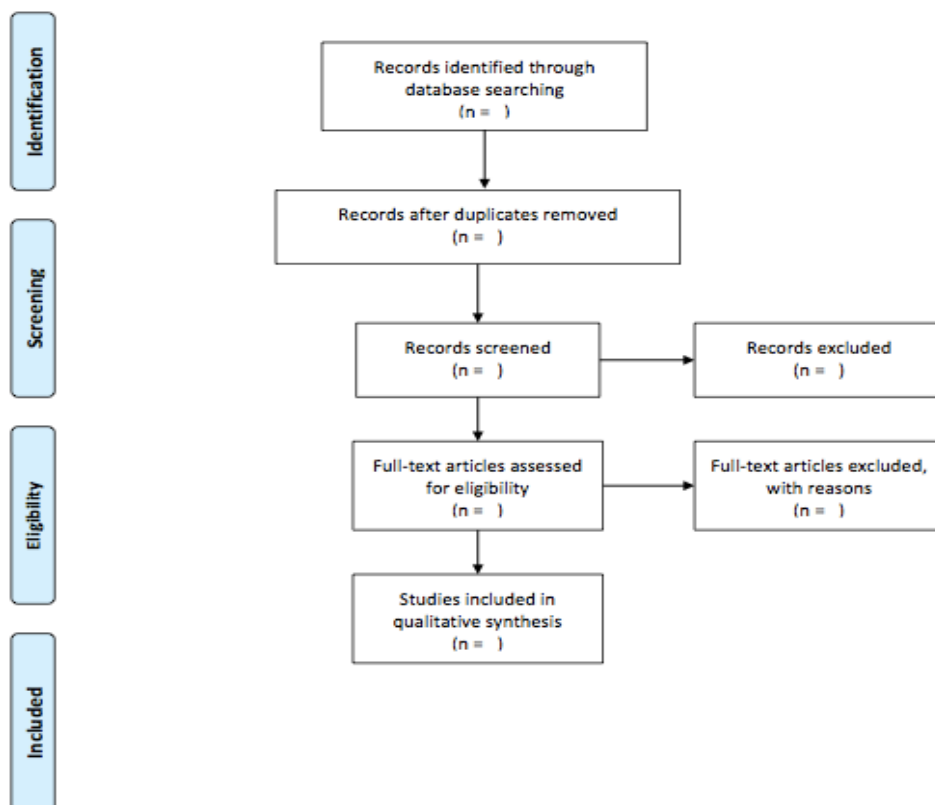
- **11b. Selezione degli studi:**

L'autore selezionerà attraverso l'analisi di tutti i titoli e gli abstract, gli studi rilevanti rispetto al quesito clinico e che rispettano i criteri di inclusione.

Per gli studi in cui non sarà sufficiente la lettura di titolo e abstract verrà letto l'intero articolo.

Successivamente saranno ottenuti e valutati i testi completi degli articoli potenzialmente rilevanti.

Il processo di selezione degli studi verrà riportato in una flow chart.



- **11c. Processo di raccolta dei dati:**

I dati saranno estratti manualmente dagli studi inclusi in modo indipendente dall'autore.

Caratteristiche dei dati:

Da ciascuno degli studi inclusi saranno estratte informazioni relative a:
autore, anno di pubblicazione, disegno di studio, popolazione (setting, caratteristiche e numero dei partecipanti, patologia diagnosticata), index test, reference standard, accuratezza diagnostica (sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e valore predittivo negativo).

Outcome

L'outcome primario sarà l'accuratezza diagnostica dei test clinici espressa in termini di sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e valore predittivo negativo, LR+ e LR-.

Rischio di bias nei singoli studi

Per valutare il rischio di bias nei singoli studi sarà utilizzato lo strumento di critical appraisal QUADAS-2. Il quale individua 4 domini chiave supportati da quesiti guida per valutare e classificare il rischio di bias, i problemi di applicabilità e le modalità di valutazione degli studi che prevedono il follow up come standard di riferimento.

Il rischio di bias sarà giudicato per i vari articoli come: “basso”, “elevato” o “non chiaro”.

Se a tutti i quesiti guida relativi ad un dominio verrà risposto “sì”, il rischio di bias sarà considerato “basso”. Se ad ogni quesito guida verrà risposto “no” questo evidenzierà un rischio potenziale di bias.

Il rischio di bias sarà giudicato “non chiaro” quando i dati riportati non saranno sufficienti per consentire una valutazione.

Sintesi dei dati

Verrà effettuata una sintesi qualitativa dei dati.