UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA

campus savona

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

ACCURATEZZA DIAGNOSTICA DEI TEST CLINICI PER LA SINDROME RADICOLARE CERVICALE

Candidato:

Dott. Ft. Eros Lendaro

Relatore:

Dott. Ft., OMPT, Stefano Salvioli

INDICE

1. ABSTRACT 4

2. INTRODUZIONE 6

2.1. Razionale 6

2.2 Obiettivi 7

3. MATERIALI E METODI 8

3.1. Disegno di studio 8

3.2. Criteri di eleggibilità 8

3.2.1. Tipologia di studio 8

3.2.2. Popolazione 9

3.2.3. Index test 9

3.2.4. Reference standard 10

3.2.5. Outcome 10

3.2.6. Lingua 10

3.3. Origine dei dati 10

3.4. Strategie di ricerca 11

3.5. Selezione degli studi 12

3.5.1. Gestione dei dati 12

3.5.2. Processo di selezione 13

3.5.3. Raccolta dei dati 13

3.6. Data item 13

3.7. Outcomes 13

3.8. Critical Appraisal 14

3.9. Sintesi ed analisi dei dati 14

4. RISULTATI 15

4.1. Selezione degli studi 15

4.2. Caratteristiche degli studi 17

4.2.1. Popolazione 17

4.2.2. Index test 17

4.2.3. Reference standard 19

4.4. Analisi metodologica degli studi 33

4.4.1. Rischio di bias negli studi 33

4.4.2. Valutazione dell'applicabilità 34

5. DISCUSSIONE 35

5.1. Sintesi dei risultati 35
5.2. Limiti dello studio 37
5.3. Conclusioni 38
6. BIBLIOGRAFIA 39
7. APPENDICE 42
7.1. Stringa di ricerca Pubmed 42

1. ABSTRACT

Background

La sindrome radicolare cervicale è una condizione clinica che identifica un disordine a carico della radice nervosa in seguito ad un fenomeno infiammatorio o compressivo. Con tale termine si identificano anche i casi in cui è presente radicolopatia e/o dolore radicolare.

Il professionista sanitario, per giungere ad una sua diagnosi, deve affidarsi ai dati emersi dall'anamnesi, ai risultati dei test clinici somministrati e all'esito degli esami di imaging.

Obiettivo

L'obiettivo della revisione sistematica è quello di analizzare e sintetizzare i dati presenti in letteratura relativi all'accuratezza diagnostica dei test clinici rivolti all'identificazione della sindrome radicolare**.**

Materiali e metodi

La conduzione del presente articolo è avvenuta seguendo le linee guida per il reporting delle revisioni sistematiche PRISMA e solo in seguito alla redazione di un protocollo delineato in base alle direttive del PRISMA-P.

L'approfondimento della letteratura è avvenuto attraverso il consulto del database DiTA e del database MEDLINE grazie all'impiego di PubMed. Il quesito e la stringa di ricerca sono stati delineati basandosi sul modello PIRO. Solamente gli studi trasversali cross-sectional, caso-controllo diagnostico e prospettico di diagnosi sono stati selezionati ai fini della revisione.

I paper analizzati presentano al loro interno necessariamente una popolazione maggiorenne che riferisce dei sintomi che fanno presupporre una sindrome radicolare. Essa è stata sottoposta a dei test clinici i cui risultati sono stati confrontati con delle metodiche di imaging. Dal processo appena descritto, l'outcome ricercato è stato l'accuratezza diagnostica dei test somministrati.

Il rischio di bias negli studi è stato valutato con lo strumento di critical appraisal QUADAS-2.

Risultati

Attraverso il consulto delle banche dati la ricerca ha prodotto 512 risultati, ai quali aggiungendo 7 articoli da altre fonti ha portato il numero totale dei documenti a 519. In seguito alla rimozione dei duplicati la cifra è scesa a 505. Sono stati esclusi ulteriori 474 articoli in quanto titolo e/o abstract non sono stati ritenuti pertinenti con il quesito di ricerca. Successivamente alla lettura del full text sono stati selezioni 12 articoli.

Da essi sono stati analizzati i valori relativi all'accuratezza diagnostica dei test. Di quest'ultimi quelli con maggiore specificità risultano essere il cluster di Wainner (Sp=99%), il cluster composto dai test di neurotensione (Sp=100%), lo Shoulder abduction test (Sp=92%), la manovra di Valsalva (Sp=94%), l'Arm squeeze test (Sp=96%) e il Compression of brachial plexus (Sp=83%); mentre un'alta sensibilità si riscontra nel Cervical flexion test (Sn=89%), nel Cervical rotation test (Sn=89%) e nuovamente nel cluster dei test di neurotensione (Sn=96%).

Conclusioni

Considerando i dati ottenuti, il professionista sanitario ha la possibilità di affidarsi a numerosi test clinici che, soprattutto se eseguiti in cluster o in maniera congiunta, possono sostenerlo nel definire l'esame obiettivo per individuare una possibile sindrome radicolare cervicale. In particolare, la positività dei test specifici aiuta il clinico a diagnosticare la presenza della patologia, mentre la negatività di test sensibili portano ad una sua esclusione.

È fondamentale, inoltre, che l'esaminatore sia consapevole anche del rischio di bias e di applicabilità registrato nei singoli studi dai quali i test provengono. Le maggiori criticità sono state registrate nell'utilizzo di un adeguato reference standard e del flow&timing.

2. INTRODUZIONE

2.1. Razionale

La sindrome radicolare cervicale rappresenta una condizione clinica che identifica un disordine a carico della radice nervosa, che può essere provocata da cause compressive o infiammatorie. Nello specifico, con questa accezione vengono compresi anche i termini di dolore radicolare, ovvero una sensazione dolorosa percepita in un arto o lungo la parete del tronco causata da un'attivazione ectopica delle fibre nocicettive afferenti dei nervi spinali o delle radici, e di radicolopatia, cioè un'oggettiva perdita di sensibilità, debolezza e riduzione/scomparsa dei riflessi osteotendinei determinate da un blocco della conduzione nervosa assonale a carico di un nervo spinale o di una sua radice. Queste due situazioni cliniche possono coesistere ed essere causate dalla stessa lesione, ma non necessariamente devono essere compresenti. Esse, inoltre, non vanno confuse con il dolore riferito in quanto non c'è evidenza fisiologica o clinica che quest'ultimo sia determinato dagli stessi processi che stanno alla loro base. (1,2)

Per giungere ad una diagnosi di sindrome radicolare ci si può affidare, in seguito ad un'attenta anamnesi, all'esecuzione di un esame fisico che si basa sulla somministrazione di determinati test. (1,3–6)

Quest'ultimi sono presenti in numero corposo all'interno della letteratura attuale per cui, vista l'importanza che ricoprono nel confermare o meno la presenza di tale patologia, occorre chiedersi in che misura sono in grado di identificarla. (7–11)

Inoltre, un'analisi delle proprietà intrinseche di questi test può aiutare il clinico, nel corso della fase valutativa, ad applicare quelli che risultano più indicati e accurati al fine di ridurre al minimo le sue probabilità di errore.

A tal fine è necessario confrontare i risultati ottenuti attraverso l'applicazione di questi test clinici con quelli evidenziabili da uno standard di riferimento. Quest'ultimo è rappresentato da diverse metodiche di imaging come ad esempio la risonanza magnetica, l'elettromiografia, l'elettroneurografia e la

tomografia computerizzata che possono essere utilizzate singolarmente o in associazione fra loro. (5,8,12)

Il corretto inquadramento diagnostico, di conseguenza, permette una miglior presa in carico del paziente da parte del professionista sanitario. (13,14)

2.2 Obiettivi

L'obiettivo principale della revisione sistematica è stato quello di analizzare, sulla base della recente letteratura, l'accuratezza diagnostica dei test clinici rivolti all'identificazione della sindrome radicolare cervicale in pazienti in cui si sospetta la presenza di tale patologia. (15)

3. MATERIALI E METODI

3.1. Disegno di studio

Questo studio si è proposto di conseguire una revisione sistematica della letteratura e per la sua elaborazione sono state consultate le proposte metodologiche presenti sulla guida “Cochrane Handbook for DTA Reviews”. (16,17)

3.2. Criteri di eleggibilità

3.2.1. Tipologia di studio

Poiché il quesito di ricerca richiede un’analisi incentrata sulle capacità diagnostiche di determinati test clinici, sono stati considerati le seguenti tipologie di studio:

- studio trasversale cross-sectional;
- studio caso-controllo diagnostico;
- studio prospettico di diagnosi.

Non essendoci un’unica terminologia per definire gli studi di accuratezza diagnostica, per stabilire quelli eleggibili all’interno dei singoli paper sono stati individuati due processi specifici di conduzione dello studio; ovvero quelli in cui i test sono condotti consecutivamente (Diagramma I) o in maniera non consecutiva (Diagramma II). (18)

Diagramma I: Test consecutivi

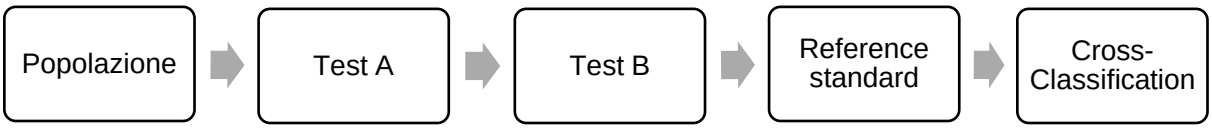
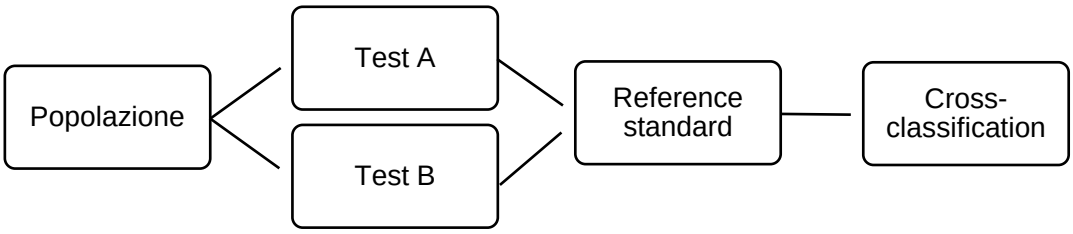


Diagramma II: Test non consecutivi



3.2.2. Popolazione

La popolazione considerata ha dovuto rispettare i seguenti criteri:

- età superiore ai 18 anni;
- presenza di sospetta sindrome radicolare cervicale;
- indipendente dal sesso;
- indipendente dalla localizzazione e dalle modalità d'insorgenza dei sintomi;
- indipendente dalla selezione, pre o post esami clinici/strumentali, dei soggetti sottoposti all'index test.

3.2.3. Index test

Sono stati presi in esame tutti i test o batterie di test clinici diagnostici riportati in letteratura che indagano la presenza di sindrome radicolare cervicale. Quelli elencati di seguito ne rappresentano un esempio:

- ULTT A;
- Spurling test A;
- Neck distraction test;
- Rotation test;
- Shoulder abduction test;
- Valsalva monoeuvre;
- Arm squeeze test;
- ULNT 1;
- ULNT 2;
- ULNT 2b;
- ULNT 3.

3.2.4. Reference standard

Gli studi che sono stati oggetto di analisi presentano come reference standard una o più metodiche di imaging in grado di identificare la presenza di sindrome radicolare cervicale.

3.2.5. Outcome

L'outcome ricercato è stato l'accuratezza diagnostica dei test proposti o la possibilità di ricavare questo dato a partire dall'analisi effettuata. In particolare, gli indici che sono stati presi in considerazione sono stati i seguenti:

- sensibilità (Sn);
- specificità (Sp);
- positive predictive value (PPV);
- negative predictive value (NPV);
- positive likehood ratio (LR+);
- negative likehood ratio (LR-).

3.2.6. Lingua

Sono stati consultati solo gli articoli redatti in lingua inglese.

3.3. Origine dei dati

La ricerca degli studi presenti in letteratura che riguardano il quesito clinico posto in esame è avvenuta grazie al sostegno del database DiTA e del database MEDLINE attraverso il motore di ricerca PubMed. (19,20)

3.4. Strategie di ricerca

Il modello utilizzato per delineare la stringa di ricerca è stato il PIRO. Questo si è basato sul quesito clinico e sinteticamente è stato definito nel seguente modo:

- Population → soggetti affetti da sindrome radicolare cervicale;
- Index test → test clinici diagnostici per la sindrome radicolare cervicale;
- Reference standard → esami strumentali di riferimento;
- Outcome → accuratezza diagnostica.

Per ogni elemento del PIRO sono stati impiegati diversi termini, come riportato nelle seguenti tabelle. (18)

Tabella I: Terminologia per Population e Index test.

Population	**Index test**
Cervical radiculopathy	Clinical test
Cervical radiculopathies	Clinical tests
Cervical nerve root disorder	Diagnostic clinical test
Cervical nerve root disorders	Diagnostic clinical tests
Cervical monoradiculopathies	Wainner cluster
Cervical polyradiculopathies	ULTT A
Cervical radicular type pain	Spurling test A
Cervical radiating pain	Neck distraction test
	Rotation test
	Shoulder abduction test
	Valsalva monoeuvre
	Arm squeeze test
	Upper limb neural tension test
	ULNT 1
	ULNT 2a
	ULNT 2b
	ULNT 3

Tabella II: Terminologia per Reference standard e Outcome.

Reference standard	**Outcome**
Magnetic resonance	Diagnostic accuracy
MRI	Accuracy
Electromyography	Sensitivity
Electroneurography	Sensibility
Medical tests	Positive predictive values
Instrumental evaluation	Negative predictives values
	Positive likehood ratio
	Negative likehood ratio
	Diagnostic odds ratio

La stringa di ricerca che è stata proposta sul motore di ricerca Pubmed è stata costruita grazie all'inserimento degli operatori booleani OR, tra i singoli termini, ed AND, tra i gruppi di parole relativi ai singoli elementi del modello PIRO. Lo sviluppo in forma estesa è presente in appendice.

Per quanto riguarda, invece, la ricerca attraverso il database DiTA sono stati compilati solo determinati campi:

- Abstract & Title → Cervical radiculopathy;
- Type of Index Test → Physical examination;
- Match all search terms (AND).

3.5. Selezione degli studi

3.5.1. Gestione dei dati

Gli studi sono stati vagliati da due revisori indipendenti che hanno avuto il compito di valutare per ogni articolo se i criteri di inclusione ed esclusione venissero rispettati o meno.

3.5.2. Processo di selezione

Il processo di selezione ha avuto inizio con un'analisi del titolo dei singoli studi. Infatti, sono stati considerati solo quelli che esplicitano che si tratti di uno studio in cui si valuta l'accuratezza diagnostica dei test per la radicolopatia cervicale. Da quest'ultimi è stata effettuata una valutazione dell'abstract dove si è cercato di comprendere se il paper in questione potesse essere rilevante, anche grazie alla corrispondenza tra le informazioni contenute in esso e i parametri del PIRO. In caso affermativo si è proseguito con la lettura del testo completo.(21) Perché risulti coerente con il quesito clinico di ricerca è stato fondamentale confrontare i dati ricavati da questo con i criteri di eleggibilità stabiliti in precedenza.

3.5.3. Raccolta dei dati

I paper che sono stati selezionati per la conduzione della revisione sistematica sono stati collezionati grazie al software Zotero, al fine di rendere più rapida e rigorosa la gestione dei riferimenti bibliografici e dei materiali stessi.(22) I dati relativi ai singoli articoli sono stati raccolti in forma tabellare.

3.6. Data item

Dagli articoli presi in considerazione sono stati prelevati i dati relativi a citazione (autore, anno, titolo dello studio), disegno dello studio e popolazione (età, sesso, numerosità del campione). Sono stati considerati, inoltre, i valori legati alla sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e valore predittivo negativo, LR+, LR-.

3.7. Outcomes

L'outcome principale è stato l'accuratezza diagnostica dei test clinici per la sindrome radicolare del rachide cervicale indipendentemente dall'eziologia che ha determinato tale patologia.

3.8. Critical Appraisal

Lo strumento di critical appraisal utilizzato per valutare gli studi che sono stati inclusi nella revisione è stato il QUADAS-2. Questo è stato delineato in maniera specifica per l'analisi della qualità degli studi di accuratezza diagnostica. (23)

È costituito da 4 quattro domini: selezione dei pazienti, test in studio, standard di riferimento, flusso e timing. Per ognuno di questi è stato valutato il rischio di bias e, nei primi tre, anche l'applicabilità.

Il risultato derivante dalla valutazione è stato presentato in forma grafica e/o tabellare.

3.9. Sintesi ed analisi dei dati

Considerando la difficoltà di reperire in letteratura degli studi di accuratezza diagnostica che condividono il medesimo disegno di studio e le stesse caratteristiche di selezione della popolazione presa in esame, la sintesi dei dati è stata di tipo qualitativo.

4. RISULTATI

4.1. Selezione degli studi

Per rispondere al quesito clinico posto in esame è stata effettuata una ricerca degli articoli presenti in letteratura grazie al consulto del database MEDLINE, attraverso l'utilizzo di PubMed, e del database DiTA. Da questa prima operazione sono stati ottenuti 512 risultati dei quali 493 provenienti dalla prima banca dati e 19 dalla seconda. A questi sono stati aggiunti ulteriori 7 articoli derivanti da altre fonti portando così il numero totale dei documenti a 519. La rimozione dei duplicati ha ridotto questa cifra a 505.

In seguito alla lettura del titolo e dell'abstract sono stati esclusi 474 articoli, ottenendo così 31 paper da valutare mediante la lettura del full text.

Di quest'ultimi, 4 sono stati scartati perché non è stato possibile consultare il testo integrale e 15 sono stati estromessi in quanto non pertinenti con i criteri di eleggibilità.

Nello studio, quindi, sono stati presi in considerazione 12 articoli.

Nella flowchart (Figura 1) è rappresentato schematicamente il processo che ha portato alla selezione dei documenti da prendere in considerazione ai fini dell'analisi.

FLOW CHART

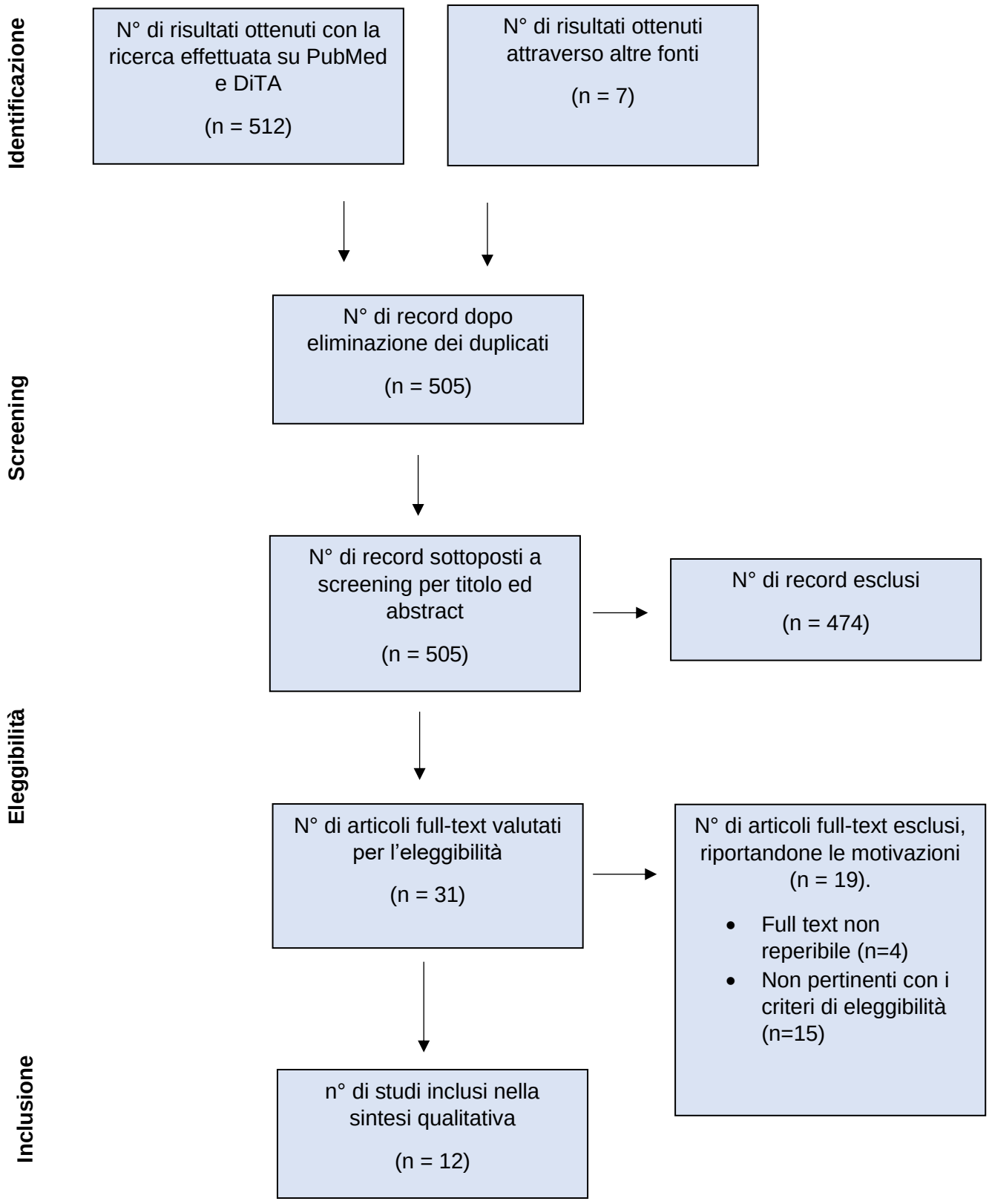


Figura 1. Flow chart che rappresenta la selezione degli studi.

4.2. Caratteristiche degli studi

Relativamente ai 12 studi presi in considerazione sono presenti: 7 studi prospettici di diagnosi (7,10,24–28), 2 studi cross-sectional (9,29,30), 1 studio di coorte diagnostico (31) e 1 Clinical Investigative Study (32).

Nella tabella I sono sintetizzati i dati relativi a:

- Autore ed anno di pubblicazione
- Titolo
- Disegno di studio
- Popolazione
- Index test
- Reference standard
- Accuratezza diagnostica (sensibilità, specificità, positive predictive value, negative predictive value, positive likehood ratio, negative likehood ratio)

4.2.1. Popolazione

La popolazione che è stata analizzata all'interno dei singoli studi è caratterizzata da persone adulte (>18 anni), sia di sesso femminile che maschile, che presentano dei sintomi di una sospetta sindrome radicolare cervicale. Ai fini della revisione non è stata considerata la localizzazione o la modalità d'insorgenza dei sintomi.

I soggetti che sono stati arruolati come campione di studio provengono all'attenzione dell'esaminatore in seguito a referral effettuato da un qualsiasi operatore sanitario (10,25,31), a referral del medico fisiatra (29) o in altre modalità (9,24,26–30,32).

4.2.2. Index test

Considerando il totale degli studi selezionati sono stati riscontrati 13 test clinici finalizzati all'individuazione della sindrome radicolare cervicale. Questi prendono il nome di: Spurling test (7,25–27,29,30,32), ULTT A (7), ULNTT 1 (10,25,30,31), ULNTT 2a (10,31), ULNTT 2b (10,31), ULNTT 3

(10,31), Compression of Brachial Plexus (24), Arm squeeze test (9), Shoulder abduction test (25,26,28,30), Neck distraction test (7,25,26), Cervical rotation test (7), Cervical flexion test (7), Manovra di Valsalva (7).
Il test maggiormente riportato è lo Spurling test che è presente in 7 studi dei 12 individuati. È stato considerato positivo qualora fosse in grado di provocare i sintomi familiari al paziente. Lo stesso parametro di positività è stato adottato anche per il cervical flexion test e la manovra di Valsalva.
Il test ULTT A, invece, è stato ritenuto positivo in caso di provocazione dei sintomi descritti in anamnesi dal paziente o di differenza del passive range of motion (PROM) di almeno 10° rispetto all'arto controlaterale.
Per quanto riguarda i test di neurotensione (ULNTT 1, 2a, 2b, 3), inoltre, la loro positività è stata definita in caso di riproduzione dei sintomi familiari al paziente o di cambiamento dei sintomi in seguito alla manovra di differenziazione strutturale.
Il Compression of brachial plexus test è stato considerato positivo in caso di elicitazione del dolore radicolare lungo l'arto superiore o verso le estremità superiori.
Anche l'Arm squeeze test è stato ritenuto positivo per provocazione del dolore familiare al paziente ma, a differenza del compression of brachial test, solo quando i sintomi sono stati riferiti in sede distale e con un'intensità alla scala Visual analogue scale (VAS) maggiore o uguale a 3.
Inoltre, lo shoulder abduction test e il neck distraction test sono stati considerati positivi qualora avessero ridotto la sintomatologia familiare al paziente.
Infine, il cervical rotation test è stato giudicato positivo in presenza di una rotazione attiva del rachide cervicale dal lato omolaterale alla sintomatologia inferiore ai 60°.
In 3 studi è stato analizzato un cluster di test, in due di questi sono stati associati i test di neurotensione (ULNT 1, 2a, 2b, 3) (10,31) e nel rimante sono stati eseguiti in serie il test ULTTA, lo Spurling test, il Neck distraction test e il Cervical rotation test (7).

Per quanto riguarda l'analisi dei dati di accuratezza diagnostica in tutti i test clinici effettuati sono state calcolate la sensibilità e la specificità mentre i

valori di positive/negative predictive value e positive/negative likehood ratio sono presenti in soli 7 articoli.

La sintesi completa dei dati è riportata in Tabella II.

4.2.3. Reference standard

Per ottenere gli indici di accuratezza diagnostica è stato effettuato un confronto tra i risultati ottenuti dai test clinici e quelli derivanti dal reference standard rappresentato dalle metodiche di imaging. Tra quest'ultime la più utilizzata è la risonanza magnetica, presente in 6 studi (10,24,25,27,31,32), seguita dall'elettromiografia, utilizzata in 3 studi (7,29,30), dalla mielografia, impiegata in 2 studi (26,28), ed infine dall'elettroneurografia (7) e dalla tomografia computerizzata (32).

In 3 studi sono stati utilizzati più reference standard, in particolare sono state associate l'elettroneurografia con l'elettromiografia (7), la risonanza magnetica con la tomografia computerizzata (32) e la risonanza magnetica con gli RX e l'elettromiografia (9).

Per definire un quadro di sindrome radicolare cervicale le metodiche di imaging hanno dovuto evidenziare alcuni segni patognomonici specifici. Nella risonanza magnetica questi sono rappresentati dalla presenza di compressione e/o irritazione della componente nervosa (10,24,25,27,31,32).

Nell'elettromiografia, invece, si esplicano attraverso delle alterazioni di segnale in due o più muscoli che condividono la stessa radice nervosa ma differiscono nell'innervazione periferica, in cui può esserci o meno anormale attività spontanea. Oltre a ciò, sono significativi anche una diminuzione del reclutamento muscolare con aumento dell'ampiezza del segnale e i cambiamenti della regolare attività dei potenziali d'azione delle unità motorie (7,29,30). Quest'ultimo aspetto è stato indagato anche attraverso l'elettroneurografia (7).

Per quanto riguarda la tomografia computerizzata la presenza di ernia del disco, unilaterale o bilaterale, o di stenosi foraminale è stata considerata indicativa di una sindrome radicolare cervicale (32).

Infine, nella mielografia risultano indicatori patognomonici le modificazioni extradurali (28) e la riduzione dello spazio foraminale con associazione o meno di deformità della componente midollare (26).

Tabella I. Sintesi dei dati presenti nei singoli articoli

AUTORE	TITOLO	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	INDEX TEST	REFERENCE STANDARD	ACCURATEZZA DIAGNOSTICA
Apelby-Albrecht (2013) (31)	Concordance of upper limb neurodynamic tests with medical examination and magnetic resonance imaging in patients with cervical radiculopathy: a diagnostic cohort study	Studio di coorte diagnostico	Adulta, range 25-67 anni. 51 persone, 27 F e 24 M. Inclusi soggetti con esperienza di neck pain con associato arm pain	ULNT 1 ULNT 2a ULNT 2b ULNT 3 ULNT cluster	Risonanza magnetica, storia del paziente, esame clinico.	**ULNT1** Sn (95% IC) = 0.83 (0.66-0.93) Sp (95% IC) = 0.75 (0.48-0.93) Npv (95% IC) = 0.67 (0.41-0.87) Ppv (95% IC) = 0.88 (0.72-0.97) **ULNT 2a** Sn (95% IC) = 0.66 (0.48-0.81) Sp (95% IC) = 0.75 (0.48-0.93) Npv (95% IC) = 0.50 (0.29-0.71) Ppv (95% IC) = 0.85 (0.66-0.96) **ULNT 2b** Sn (95% IC) = 0.43 (0.26-0.61) Sp (95% IC) = 0.75 (0.48-0.93) Npv (95% IC) = 0.37 (0.21-0.56) Ppv (95% IC) = 0.79 (0.54-0.94) **ULNT 3** Sn (95% IC) = 0.71 (0.54-0.85) Sp (95% IC) = 0.87 (0.62-0.98) Npv (95% IC) = 0.58 (0.37-0.78) Ppv (95% IC) = 0.93 (0.76-0.99) **ULNT cluster (1-2a-2b-3)** Sn (95% IC) = 0.97 (0.85-1.00) Sp (95% IC) = 0.69 (0.41-0.89) Npv (95% IC) = 0.92 (0.62-1.00) Ppv (95% IC) = 0.87 (0.73-0.96)
Gumina (2013) (9)	Arm Squeeze Test: a new clinical test to distinguish neck from shoulder pain	Studio cross-sectional	1567 pazienti, 930 F e 607 M. Età media 57 anni, range 40-62 anni. Pazienti con storia di dolore alla spalla.	Arm squeeze test	Elettromiografia, risonanza magnetica, RX, esame clinico	Sn (95% IC) = 0.96 (0.85-0.99) Sp (95% IC) = 0.96 (0.87 – 0.99) PPV (95% IC) = 0.95 (0.87 to 0.97) NPV (95% IC) = 0.99 (0.9 to 1) LR+ (95% IC) = 24 (6.5 to 99) LR- (95% IC) = 0.04 (0.01 to 0.17)

Toshiki Uchihara (1994) (24)	Compression of Brachial Plexus As a Diagnostic Test of Cervical Cord Lesion	Studio prospettico di diagnosi	Età media 53,1 anni, range 16-80 anni. 65 persone, 27 F e 38 M	Compression of Brachial Plexus	Risonanza magnetica (Grado 1 e 2 non presentano interessamento nervoso, grado 3 e 4 presentano interessamento nervoso)	Sn = 69% (p>0,001) [grado 3-4] Sp = 83% (p<0,001) [grado 1-2]
Marije L.S. Sleijser-Koehorst (2021) (25)	Diagnostic accuracy of patient interview items and clinical tests for cervical radiculopathy	Studio prospettico di diagnosi	Adulta, età superiore ai 17 anni. 134 partecipanti, 65 F 69 M. Pazienti con neck/arm pain con sospetta radicolopatia.	Spurling test ULNT 1 Shoulder abduction relief test Cervical distraction test	Risonanza magnetica	**Spurling test** Sn (95% IC) = 0.59 (0.46-0.70) Sp (95% IC) = 0.84 (0.72-0.91) LR+ (95% IC) = 3.46 (2.01-5.94) LR- (95% IC) = 0.47 (0.34-0.65) **ULNT1** Sn (95% IC) = 0.67 (0.54–0.78) Sp (95% IC) = 0.67 (0.54–0.78) LR+ (95% IC) = 1.95 (1.33–2.86) LR- (95% IC) = 0.48 (0.33–0.69) **Shoulder abduction relief test** Sn (95% IC) = 0.50 (0.37–0.63) Sp (95% IC) = 0.75 (0.62–0.84) LR+ (95% IC) = 1.88 (1.22–2.91) LR- (95% IC) = 0.64 (0.48–0.85) **Cervical distraction test** Sn (95% IC) = 0.44 (0.32–0.57) Sp (95% IC) = 0.71 (0.58–0.81) LR+ (95% IC) = 1.45 (0.96–2.18) LR- (95% IC) = 0.77 (0.59–1.00)
Francis Grondin (2021) (10)	Diagnostic accuracy of upper limb neurodynamic tests in the diagnosis of cervical radiculopathy	Studio prospettico di diagnosi	85 persone. Popolazione con età compresa tra 18 e 65 anni con arm pain associato o meno a neck pain della durata di almeno 3 mesi	ULNT1 ULNT2a ULNT2b ULNT3 ULNT cluster	Risonanza magnetica	**ULNT1** Sn (95% IC) = 59.26 (38.80-77.61) Sp (95% IC) = 75.86 (62.83-86.13) LR+ (95% IC) = 2.46 (1.41-4.27) LR- (95% IC) = 0.54 (0.33-0.87) **ULNT 2a** Sn (95% IC) = 70.37 (49.82-86.25) Sp (95% IC) = 72.41 (59.10-83.34)

						LR+ (95% IC) = 2.55 (1.57-4.14) LR- (95% IC) = 0.41 (0.22-0.75) **ULNT 2b** Sn (95% IC) = 55.56 (35.33-74.52) Sp (95% IC) = 75.86 (62.83-86.13) LR+ (95% IC) = 2.30 (1.30-4.06) LR- (95% IC) = 0.59 (0.38-0.92) **ULNT 3** Sn (95% IC) = 40.74 (22.39-61.20) Sp (95% IC) = 93.10 (83.27-98.09) LR+ (95% IC) = 5.91 (2.07-16.87) LR- (95% IC) = 0.64 (0.46-0.88) **ULNT cluster (1-2a-2b-3)** Sn (95% IC) = 0.97 (0.85-1.00) Sp (95% IC) = 0.69 (0.41-0.89) Npv (95% IC) = 0.92 (0.62-1.00) Ppv (95% IC) = 0.87 (0.73-0.96) **1 of 4 Positive** Sn (95% IC) = 96.30 (81.0-99.91) Sp (95% IC) = 46.55 (33.34-60.13) LR+ (95% IC) = 1.80 (1.40-2.32) LR- (95% IC) = 0.08 (0.01-0.56) **2 of 4 Positive** Sn (95% IC) = 85.19 (66.27-95.81) Sp (95% IC) = 74.14 (60.96-84.74) LR+ (95% IC) = 3.29 (2.07-5.23) LR- (95% IC) = 0.20 (0.08-0.50) **3 of 4 Positive** Sn (95% IC) = 44.44 (25.48-64.67) Sp (95% IC) = 96.55 (88.09-99.58) LR+ (95% IC) = 12.89 (3.10-53.62) LR- (95% IC) = 0.58 (0.41-0.81) **4 of 4 Positive** Sn (95% IC) = 11.11 (2.35-29.16) Sp (95% IC) = 100.00 (93.84-100.00) LR+ (95% IC) = Inf. LR- (95% IC) = 0.89 (0.78-1.02)

Robert S. Wainner (2003) (7)	Reliability and Diagnostic Accuracy of the Clinical Examination and Patient Self-Report Measures for Cervical Radiculopathy	Studio prospettico di diagnosi	82 persone, 41 F e 41 M, con range di età da 18 a 70 anni. Pazienti con sospetti segni e/o sintomi che possono far sospettare una sindrome radicolare cervicale.	Spurling test (A-B) Shoulder abduction test Valsalva maneuver Neck distraction test Cervical rotation (<60°) Cervical flexion (<55°) Upper limb tension test (A-B) Cluster (ULTTA, cervicale rotation <60°, Neck distraction test e Spurling A	Elettroneurografia Elettromiografia	**Spurling A** Sn (95% IC) = 0.50 (0.27–0.73) Sp (95% IC) = 0.86 (0.77–0.94) LR+ (95% IC) = 0.58 (0.36–0.94) LR- (95% IC) = 3.5 (1.6–7.5) **Spurling B** Sn (95% IC) = 0.50 (0.27–0.73) Sp (95% IC) = 0.74 (0.63–0.85) LR+ (95% IC) = 0.67 (0.42–1.1) LR- (95% IC) = 1.9 (1.0–3.6) **Shoulder abduction test** Sn (95% IC) = 0.17 (0.0–0.34) Sp (95% IC) = 0.92 (0.85–0.99) LR+ (95% IC) = 0.91 (0.73–1.1) LR- (95% IC) = 2.1 (0.55–8.0) **Valsalva** Sn (95% IC) = 0.22 (0.03–0.41) Sp (95% IC) = 0.94 (0.88–1.0) LR + (95% IC) = 0.83 (0.64–1.1) LR- (95% IC) = 3.5 (0.97–12.6) **Neck distraction test** Sn (95% IC) = 0.44 (0.21–0.67) Sp (95% IC) = 0.90 (0.82–0.98) LR+ (95% IC) = 0.62 (0.40–0.90) LR- (95% IC) = 4.4 (1.8–11.1) **ULTT A** Sn (95% IC) = 0.97 (0.90–1.0) Sp (95% IC) = 0.22 (0.12–0.33) LR+ (95% IC) = 0.12 (0.01–1.9) LR- (95% IC) = 1.3 (1.1–1.5) **ULTT B** Sn (95% IC) = 0.72 (0.52–0.93) Sp (95% IC) = 0.33 (0.21–0.45) LR+ (95% IC) = 0.85 (0.37–1.9) LR- (95% IC) = 1.1 (0.77–1.5) **Cervical flexion (<55°)** Sn (95% IC) = 0.89 (0.74–1.0) Sp (95% IC) = 0.41 (0.29–0.53)

						LR+ (95% IC) = 0.27 (0.07–1.0) LR- (95% IC) = 1.5 (1.2–2.0) **Involved rotation (<60°)** Sn (95% IC) = 0.89 (0.74–1.0) Sp (95% IC) = 0.49 (0.37–0.62) LR+ (95% IC) = 0.23 (0.06–0.85) LR- (95% IC) = 1.8 (1.3–2.4) **Cluster** **2 test positivi** Sn (95% IC) = 0.39 (0.16–0.61) Sp (95% IC) = 0.56 (0.43–0.68) LR+ (95% IC) = 0.88 (1.5–2.5) **3 test positivi** Sn (95% IC) = 0.39 (0.16–0.61) Sp (95% IC) = 0.94 (0.88–1.0) LR+ (95% IC) = 6.1 (2.0–18.6) **Tutti e 4 i test positivi** Sn (95% IC) = 0.24 (0.05–0.43) Sp (95% IC) = 0.99 (0.97–1.0) LR+ (95% IC) = 30.3 (1.7–538.2)
K. CHHANALAL SHAH (2004) (27)	Reliability of diagnosis of soft cervical disc prolapse using Spurling's test	Studio prospettico di diagnosi	50 pazienti, 13 F e 37 M, con range di età da 22 a 60 anni. Soggetti con arm e neck pain che fanno sospettare una sindrome radicolare cervicale.	Spurling test	Risonanza magnetica	Sn = 93.1% Sp = 95% PPV = 96.4% NPV = 90.9%
Shay Shabat (2011) (32)	The Correlation between Spurling Test and Imaging Studies in Detecting Cervical Radiculopathy	Clinical Investigative Study	257 pazienti, 98 F e 159 M, con range di età da 19 a 78 anni. Pazienti con sintomi di sospetta sindrome radicolare che perdurano da almeno 4 settimane.	Spurling test	Risonanza magnetica e/o tomografia computerizzata	Sn = 95% Sp = 94%

Henry C Tong (2002) (29)	The Spurling Test and Cervical Radiculopathy	Studio cross-sectional	255 pazienti	Spurling test	Elettromiografia	Sn = 30% Sp = 93% ODDS R. (95% IC) = 5.71 (1.86-17.5)
Majid Ghasemi (2013) (30)	The value of provocative tests in diagnosis of cervical radiculopathy	Studio cross-sectional	Popolazione di partenza costituita da 100 persone con più di 20 anni e con la presenza di neck pain e dolore radicolare da almeno 3 settimane (suddivisi in acuto e cronico).	ULTT Shoulder abduction test Spurling test	Elettromiografia	**ULTT** Sn = 60.46 (a), 35.26 (c) Sp = 40.00 (a), 40.00 (c) PPV = 68.42 (a), 50.00 (c) NPV = 32.00 (a), 26.55 (c) **Shoulder abduction test** Sn = 55.81 (a), 20.85 (c) Sp = 85.00 (a), 85.00 (c) PPV = 88.88 (a), 70.00 (c) NPV = 47.22 (a), 38.63 (c) **Spurling test** Sn = 46.51 (a), 14.70 (c) Sp = 85.00 (a), 85.00 (c) PPV = 86.95 (a), 62.50 (c) NPV = 42.50 (a), 36.95 (c) Acuto (a), cronico (c)
E. VIIKARI-JUNTURA (1988) (26)	Validity of clinical tests in the diagnosis of root compression in cervical disc disease	Studio prospettico di diagnosi	43 pazienti, 16 F e 27 M, con range di età da 33 a 80 anni.	Neck compression test Axial manual traction test Shoulder abduction test	Mielografia	**Neck compression test** <u>Radicular pain</u> Sn = 28% (d) 33% (s) Sp = 100% <u>Neurologic sign</u> Sn = 26% (d) 40% (s) <u>Radiologic sign</u> Sn = 36% (d) 39% (s) <u>Neurologic + radiologic sign</u> Sn = 40% (d) 64% (s) Sp = 100% (s), 92% (d) **Axial manual traction test** <u>Radicular pain</u> Sn = 26% <u>Neurologic sign</u> Sn = 32% <u>Radiologic sign</u> Sn = 40%

						Neurologic + radiologic sign Sn = 43% Sp = 100% **Shoulder abduction test** Radicular pain Sn = 31% (d) 42% (s) Neurologic sign Sn = 36% (d) 50% (s) Sp = 100% Radiologic sign Sn = 43% (d) 38% (s) Sp = 100% (d), 80% (s) Neurologic + radiologic sign Sn = 50% (d) 43% (s) d=destra, s=sinsitra
Robin Davidson (1981) (28)	The shoulder abduction test in the diagnosis of radicular pain in cervical extradural compressive monoradiculopathies.	Studio prospettico di diagnosi	22 pazienti con radicolopatia.	Shoulder abduction test	Mielografia	Sn (95% IC) = 0.78 (0.52-0.94) Sp (95% IC) = 0.75 (0.19-0.99)

Tabella II. Dati di accuratezza diagnostica dei test clinici

TEST CLINICO	ARTICOLO	SENSIBILITÀ	SPECIFICITÀ	PPV	NPV	LR+	LR-
Spurling test	Marije L.S. Sleijser-Koehorst (2021)	Sn (95% IC) = 0.59 (0.46-0.70)	Sp (95% IC) = 0.84 (0.72-0.91)	/	/	LR+ (95% IC) = 3.46 (2.01-5.94)	LR- (95% IC) = 0.47 (0.34-0.65)
	Robert S. Wainner (2003) [A]	Sn (95% IC) = 0.50 (0.27–0.73)	Sp (95% IC) = 0.86 (0.77–0.94)	/	/	LR+ (95% IC) = 0.58 (0.36–0.94)	LR- (95% IC) = 3.5 (1.6–7.5)
	Robert S. Wainner (2003) [B]	Sn (95% IC) = 0.50 (0.27–0.73)	Sp (95% IC) = 0.74 (0.63–0.85)			LR+ (95% IC) = 0.67 (0.42–1.1)	LR- (95% IC) = 1.9 (1.0–3.6)
	K. CHHANALAL SHAH (2004)	Sn = 93.1%	Sp = 95%	PPV = 96.4%	NPV = 90.9%	/	/
	Shay Shabat (2011)	Sn = 95%	Sp = 94%	/	/	/	/
	Henry C Tong (2002)	Sn = 30%	Sp = 93%	/	/	/	/
	Majid Ghasemi (2013)	Sn = 46.51 (a), 14.70 (c) acuto(a) cronico(c)	Sp = 85.00 (a), 85.00 (c)	PPV = 86.95 (a), 62.50 (c)	NPV = 42.50 (a), 36.95 (c)	/	/
	E. VIIKARI-JUNTURA (1988)	<u>Radicular pain</u> Sn = 28%(d) 33%(s) <u>Neurologic sign</u> Sn = 26%(d) 40%(s) <u>Radiologic sign</u> Sn = 36%(d) 39%(s) <u>Neurologic + radiologic sign</u> Sn = 40%(d) 64%(s) destra(d)sinistra(s)	Sp = 100% / / Sp=100%(s)92%(d)	/	/	/	/
ULTTA	Robert S. Wainner (2003) [A]	Sn (95% IC) = 0.97 (0.90–1.0)	Sp (95% IC) = 0.22 (0.12–0.33)	/	/	LR+ (95% IC) = 0.12 (0.01–1.9)	LR- (95% IC) = 1.3 (1.1–1.5)
	Robert S. Wainner (2003) [B]	Sn (95% IC) = 0.72 (0.52–0.93)	Sp (95% IC) = 0.33 (0.21–0.45)	/	/	LR+ (95% IC) = 0.85 (0.37–1.9)	LR- (95% IC) = 1.1 (0.77–1.5)

ULNT 1	Apelby-Albrecht (2013) Marije L.S. Sleijser-Koehorst (2021) Francis Grondin (2021) Majid Ghasemi (2013)	Sn (95% IC) = 0.83 (0.66-0.93) Sn (95% IC) = 0.67 (0.54–0.78) Sn (95% IC) = 59.26 (38.80-77.61) Sn = 60.46 (a), 35.26 (c)	Sp (95% IC) = 0.75 (0.48-0.93) Sp (95% IC) = 0.67 (0.54–0.78) Sp (95% IC) = 75.86 (62.83-86.13) Sp = 40.00 (a), 40.00 (c)	Ppv (95% IC) = 0.88 (0.72-0.97) / / PPV = 68.42 (a), 50.00 (c)	Npv (95% IC) = 0.67 (0.41-0.87) / / NPV = 32.00 (a), 26.55 (c)	/ LR+ (95% IC) = 1.95 (1.33–2.86) LR+ (95% IC) = 2.46 (1.41-4.27) /	/ LR- (95% IC) = 0.48 (0.33–0.69) LR- (95% IC) = 0.54 (0.33-0.87) /
ULNT 2a	Apelby-Albrecht (2013) Francis Grondin (2021)	Sn (95% IC) = 0.66 (0.48-0.81) Sn (95% IC) = 70.37 (49.82-86.25)	Sp (95% IC) = 0.75 (0.48-0.93) Sp (95% IC) = 72.41 (59.10-83.34)	Ppv (95% IC) = 0.85 (0.66-0.96)	Npv (95% IC) = 0.50 (0.29-0.71)	/ LR+ (95% IC) = 2.55 (1.57-4.14)	/ LR- (95% IC) = 0.41 (0.22-0.75)
ULNT 2b	Apelby-Albrecht (2013) Francis Grondin (2021)	Sn (95% IC) = 0.43 (0.26-0.61) Sn (95% IC) = 55.56 (35.33-74.52)	Sp (95% IC) = 0.75 (0.48-0.93) Sp (95% IC) = 75.86 (62.83-86.13)	Ppv (95% IC) = 0.79 (0.54-0.94) /	Npv (95% IC) = 0.37 (0.21-0.56) /	/ LR+ (95% IC) = 2.30 (1.30-4.06)	/ LR- (95% IC) = 0.59 (0.38-0.92)
ULNT 3	Apelby-Albrecht (2013) Francis Grondin (2021)	Sn (95% IC) = 0.71 (0.54-0.85) Sn (95% IC) = 40.74 (22.39-61.20)	Sp (95% IC) = 0.87 (0.62-0.98) Sp (95% IC) = 93.10 (83.27-98.09)	Ppv (95% IC) = 0.93 (0.76-0.99) /	Npv (95% IC) = 0.58 (0.37-0.78) /	/ LR+ (95% IC) = 5.91 (2.07-16.87)	/ LR- (95% IC) = 0.64 (0.46-0.88)
Compression of brachial plexus	Toshiki Uchihara (1994)	Sn = 69% (p>0,001)	Sp = 83% (p<0,001)	/	/	/	/

Arm squeeze test	Gumina (2013)	Sn (95% IC) = 0.96 (0.85-0.99)	Sp (95% IC) = 0.96 (0.87 – 0.99)	PPV (95% IC) = 0.95 (0.87 to 0.97)	NPV (95% IC) = 0.99 (0.9 to 1)	LR+ (95% IC) = 24 (6.5 to 99)	LR- (95% IC) = 0.04 (0.01 to 0.17)
Shoulder abduction test	Marije L.S. Sleijser-Koehorst (2021)	Sn (95% IC) = 0.50 (0.37–0.63)	Sp (95% IC) = 0.75 (0.62–0.84)	/	/	LR+ (95% IC) = 1.88 (1.22–2.91)	LR- (95% IC) = 0.64 (0.48–0.85)
	Robert S. Wainner (2003)	Sn (95% IC) = 0.17 (0.0–0.34)	Sp (95% IC) = 0.92 (0.85–0.99)	/	/	LR+ (95% IC) = 0.91 (0.73–1.1)	LR- (95% IC) = 2.1 (0.55–8.0)
	Majid Ghasemi (2013)	Sn = 55.81 (a), 20.85 (c)	Sp = 85.00 (a), 85.00 (c)	PPV = 88.88 (a), 70.00 (c)	NPV = 47.22 (a), 38.63 (c)	/	/
	Robin Davidson (1981)	Sn (95% IC) = 0.78 (0.52-0.94)	Sp (95% IC) = 0.75 (0.19-0.99)	/	/	/	/
	E. VIIKARI-JUNTURA (1988)	<u>Radicular pain</u> Sn = 31% (d) 42% (s) <u>Neurologic sign</u> Sn = 36% (d) 50% (s) <u>Radiologic sign</u> Sn = 43% (d) 38% (s) <u>Neurologic + radiologic sign</u> Sn = 50% (d) 43% (s) d=destra, s=sinsitra	Sp = 100% Sp = 100% (d), 80% (s)	/	/	/	/
Neck distraction test	Marije L.S. Sleijser-Koehorst (2021)	Sn (95% IC) = 0.44 (0.32–0.57)	Sp (95% IC) = 0.71 (0.58–0.81)	/	/	LR+ (95% IC) = 1.45 (0.96–2.18)	LR- (95% IC) = 0.77 (0.59–1.00)
	Robert S. Wainner (2003)	Sn (95% IC) = 0.44 (0.21–0.67)	Sp (95% IC) = 0.90 (0.82–0.98)	/	/	LR+ (95% IC) = 0.62 (0.40–0.90)	LR- (95% IC) = 4.4 (1.8–11.1)

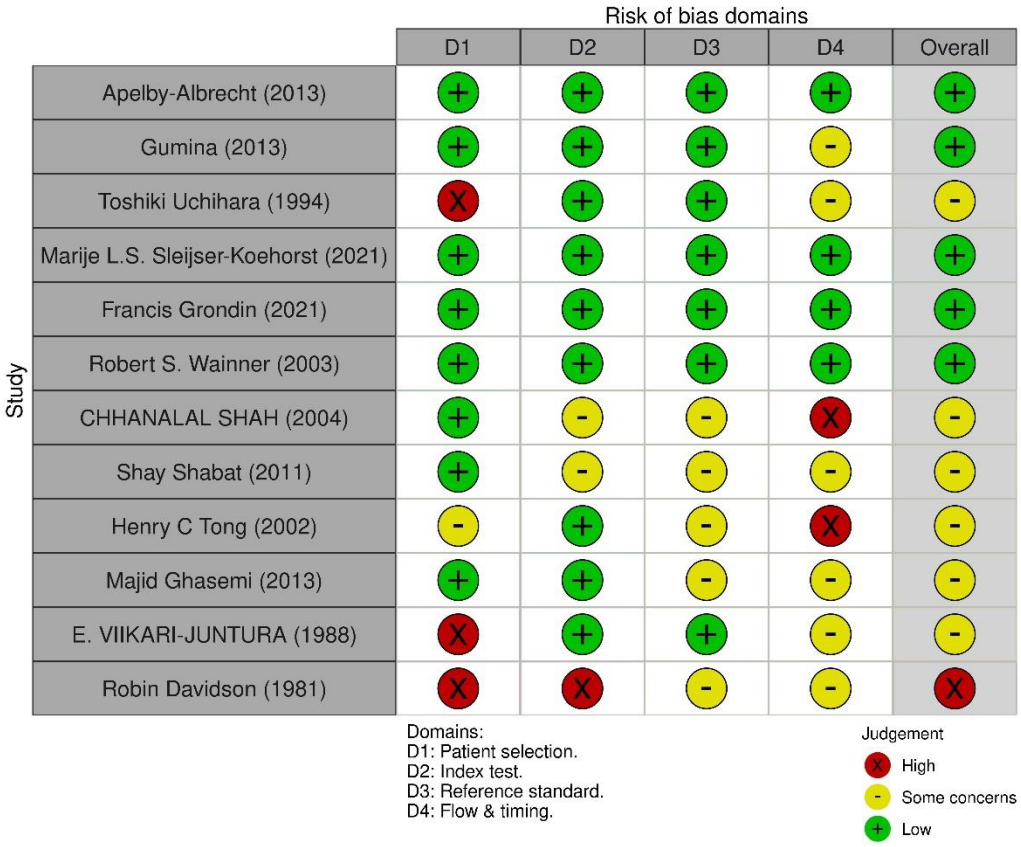
	E. VIIKARI-JUNTURA (1988)	<u>Radicular pain</u> Sn = 26% <u>Neurologic sign</u> Sn = 32% <u>Radiologic sign</u> Sn = 40% <u>Neurologic + radiologic sign</u> Sn = 43%	Sp = 100%	/	/	/	/
Cervical rotation test	Robert S. Wainner (2003)	Sn (95% IC) = 0.89 (0.74–1.0)	Sp (95% IC) = 0.49 (0.37–0.62)	/	/	LR+ (95% IC) = 0.23 (0.06–0.85)	LR- (95% IC) = 1.8 (1.3–2.4)
Cervical flexion test	Robert S. Wainner (2003)	Sn (95% IC) = 0.89 (0.74–1.0)	Sp (95% IC) = 0.41 (0.29–0.53)	/	/	LR+ (95% IC) = 0.27 (0.07–1.0)	LR- (95% IC) = 1.5 (1.2–2.0)
Manovra di Valsalva	Robert S. Wainner (2003)	Sn (95% IC) = 0.22 (0.03–0.41)	Sp (95% IC) = 0.94 (0.88–1.0)	/	/	LR + (95% IC) = 0.83 (0.64–1.1)	LR- (95% IC) = 3.5 (0.97–12.6)
ULNT cluster (1-2a-2b-3)	Apelby-Albrecht (2013) Francis Grondin (2021)	Sn (95% IC) = 0.97 (0.85-1.00) Sn (95% IC) = 0.97 (0.85-1.00) **1 of 4 Positive** Sn (95% IC) = 96.30 (81.0-99.91) **2 of 4 Positive** Sn (95% IC) = 85.19 (66.27-95.81) **3 of 4 Positive** Sn (95% IC) = 44.44 (25.48-64.67)	Sp (95% IC) = 0.69 (0.41-0.89) Sp (95% IC) = 0.69 (0.41-0.89) Sp (95% IC) = 46.55 (33.34-60.13) Sp (95% IC) = 74.14 (60.96-84.74) Sp (95% IC) = 96.55 (88.09-99.58)	Ppv (95% IC) = 0.87 (0.73-0.96) Ppv (95% IC) = 0.87 (0.73-0.96) / / /	Npv (95% IC) = 0.92 (0.62-1.00) Npv (95% IC) = 0.92 (0.62-1.00) / / /	/ / LR+ (95% IC) = 1.80 (1.40-2.32) LR+ (95% IC) = 3.29 (2.07-5.23) LR+ (95% IC) = 12.89 (3.10-53.62)	/ / LR- (95% IC) = 0.08 (0.01-0.56) LR- (95% IC) = 0.20 (0.08-0.50) LR- (95% IC) = 0.58 (0.41-0.81)

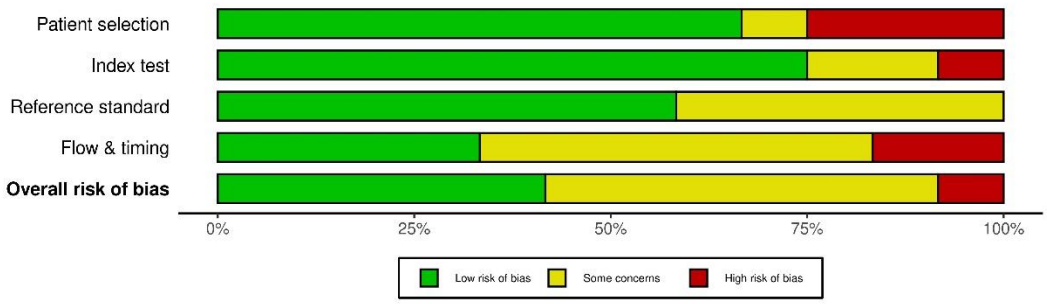
		4 of 4 Positive Sn (95% IC) = 11.11 (2.35-29.16)	Sp (95% IC) = 100.00 (93.84-100.00)	/	/		LR- (95% IC) = 0.89 (0.78-1.02)
Cluster (ULTTA, cervicale rotation <60°, Neck distraction test e Spurling A	Robert S. Wainner (2003)	**2 test positivi** Sn (95% IC) = 0.39 (0.16–0.61) **3 test positivi** Sn (95% IC) = 0.39 (0.16–0.61) **Tutti e 4 i test positivi** Sn (95% IC) = 0.24 (0.05–0.43)	Sp (95% IC) = 0.56 (0.43–0.68) Sp (95% IC) = 0.94 (0.88–1.0) Sp (95% IC) = 0.99 (0.97–1.0)	/ / /	/ / /	LR+ (95% IC) = 0.88 (1.5–2.5) LR+ (95% IC) = 6.1 (2.0–18.6) LR+ (95% IC) = 30.3 (1.7–538.2)	/ / /

4.4. Analisi metodologica degli studi

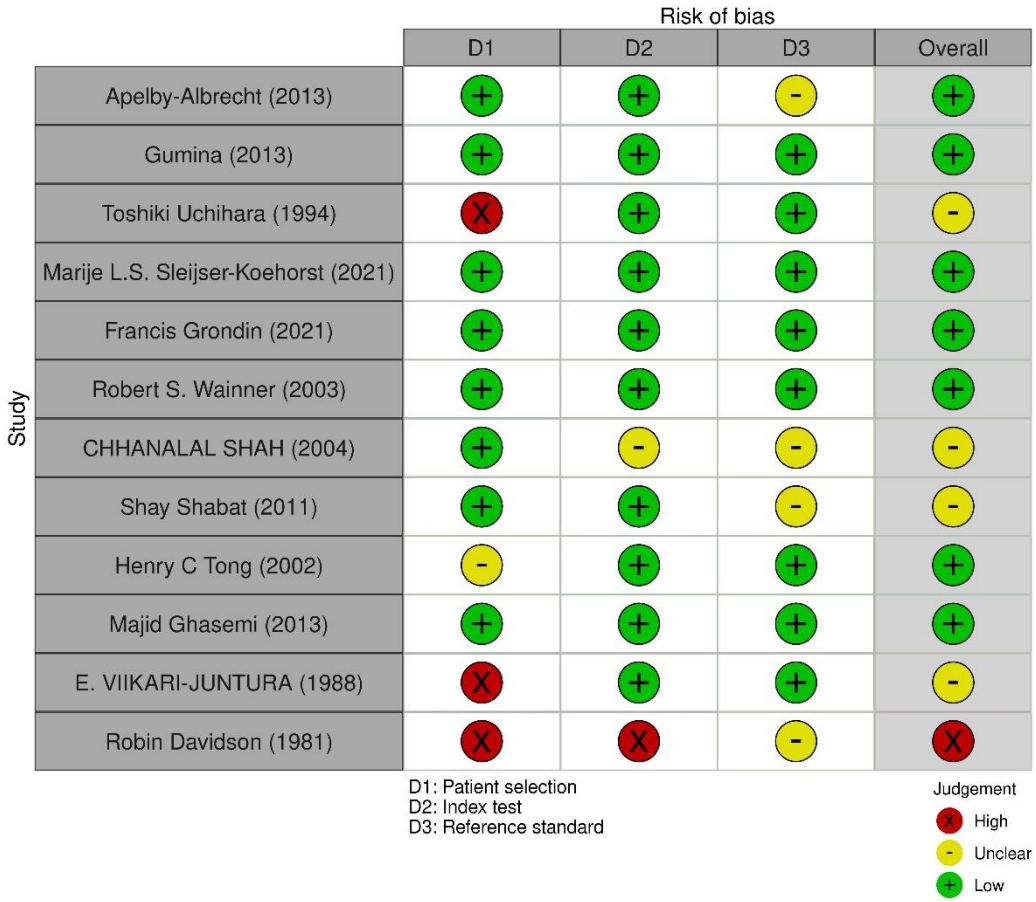
L'analisi metodologica degli studi inclusi all'interno della revisione è stata condotta grazie all'utilizzo del QUADAS-2 (23).

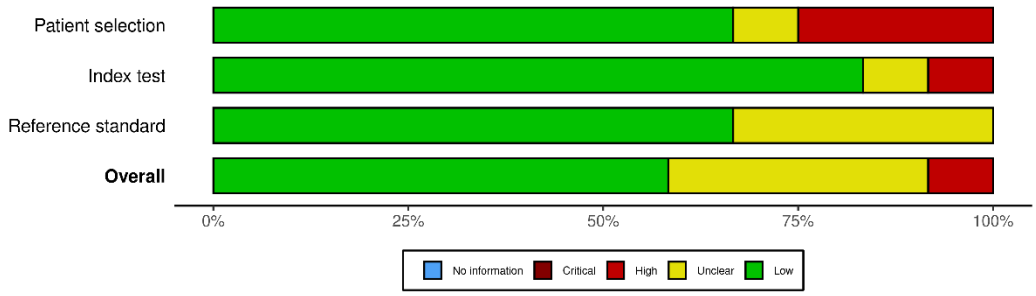
4.4.1. Rischio di bias negli studi





4.4.2. Valutazione dell'applicabilità





5. DISCUSSIONE

5.1. Sintesi dei risultati

In seguito al processo di estrapolazione dei dati presenti in letteratura si osserva che lo Spurling è il test clinico più analizzato fra quelli che indagano la sindrome radicolare cervicale. Esso presenta un'ampia variabilità per quanto riguarda la sensibilità, dove si possono riscontrare valori a partire dal 26% (26) fino al 95% (32); mentre si registra una maggiore omogeneità sulle cifre riportate in merito alla specificità, la quale spazia dal 74% (7) al 100% (26).

Solamente due studi hanno analizzato il valore predittivo positivo, che è risultato del 96.40%(27) e del 86.95% in acuto(30), e il valore predittivo negativo, 90.90%(27) e 42.50% in acuto(30). Queste stime, però, vanno considerate tenendo presente che la valutazione di entrambi gli studi ha portato ad un rischio di bias non chiara.

Per quanto riguarda il positive e il negative likelihood ratio, inoltre, si registrano valori piuttosto eterogenei. Quest'ultimi variano da 0.58(7) a 3.46(25), per il primo indice, e da 0.47(25) a 3.5(7), per il secondo.

In seguito, troviamo il test ULTTA proposto secondo due distinte modalità (A e B)(7). Globalmente presenta alti valori di sensibilità, 97%(A) e 72%(B), ma una scarsa specificità, 22%(A) e 33%(B).

Il positive likehood ratio risulta di 0.12(A) e 0.85(B), mentre il negative likehood ratio si attesta a 1.3(A) e 1.1(B).

Un'alta sensibilità (89%) e una bassa specificità (49%) si riscontrano anche nel cervical rotation test. In esso il rapporto di verosimiglianza positivo e negativo è rispettivamente di 0.23 e 1.8.(7)

Proseguendo nell'analisi, tutti gli studi che indagano il Neck distraction test riportano una bassa sensibilità (44%) e un'alta specificità (71%(25), 90%(7) e 100%(26)). I valori relativi al LR+ risultano di 1.45(25) e 0.62(7), mentre per il LR- di 0.77(25) e 4.4(7).

Il Neck distraction assieme ai precedenti tre test descritti, cioè Spurling, ULTTA e Cervical rotation, costituiscono il cluster di Wainner. Quest'ultimo costituisce un importante strumento per il clinico in quanto presenta alti livelli di specificità. Essa è del 56% qualora due test dovessero essere positivi, del 94% nel caso di tre test positivi e del 99% quando tutti i test sono positivi. (7)

Approfondendo lo studio dei test di neurotensione, invece, quello maggiormente analizzato è il ULNT 1. Esso presenta dati discordanti sia per quanto riguarda la sensibilità che la specificità. Nonostante ciò, quest'ultima raggiunge complessivamente valori medio-alti, compresi tra il 40%(30) e il 75.86%(10).

I rimanenti test, cioè ULNT 2a, ULNT 2b e ULNT 3, vengono analizzati in solo due studi che evidenziano come i parametri relativi alla specificità siano più elevati rispetto a quelli della sensibilità.(10,31)

Ai fini di una maggiore accuratezza diagnostica è utile considerare i test di neurotensione sottoforma di cluster e non singolarmente. In particolare, nel caso in cui tutti i test risultino negativi il LR- assume il valore di 0.08, che è molto utile al clinico per escludere la presenza di un'eventuale sindrome radicolare; viceversa, per poterla includere con minor rischio d'errore, sono necessari almeno tre test positivi affinché il LR+ raggiunga la soglia di 12.89.(10)

Continuando con l'esposizione dei test clinici presenti in letteratura, troviamo lo Shoulder abduction test. Presenta valori di specificità compresi tra il 75%(25,28) e il 92%(7), mentre la sensibilità risulta molto eterogenea tra i diversi studi. Per quanto riguarda l'analisi del rapporto di verosomiglianza positivo e negativo, invece, i dati estrapolati si avvicinano alla soglia numerica di 1(7,25).

In seguito, analizzando il Cervical flexion test si può notare che, a differenza del test precedentemente esposto, presenta una buona sensibilità (89%) a scapito di una ridotta specificità (49%). Anche in questo caso i valori LR+ ed LR- non raggiungono cifre tali da ricoprire un ruolo importante a livello di analisi. (7)

Approfondendo ulteriormente, troviamo il test di compressione del plesso brachiale dove si rileva una specificità dell'83% ed una sensibilità del 69%.(24)

L'Arm squeeze test, nonostante sia simile nell'esecuzione al test precedentemente analizzato, presenta valori diagnostici molto più accurati. Troviamo, infatti, una sensibilità ed una specificità del 96%, un PPV del 95%, un NPV del 99%, un LR+ di 24 e un LR- del 0.04.(9)

L'ultimo test preso in considerazione è la manovra di Valsalva la cui specificità del 94% assume il valore più rappresentativo a livello statistico.(7)

5.2. Limiti dello studio

Facendo affidamento sui risultati ottenuti attraverso lo strumento di critical appraisal QUADAS-2 si può affermare che meno della metà degli studi presenta un livello basso di risk of bias. La maggior parte dei paper, infatti, espone dei dati che una volta analizzati non appaiono del tutto chiari. Approfondendo nello specifico i singoli domini, quelli relativi alla selezione dei pazienti e al flusso di tempo sono più a rischio di errore, mentre le voci riguardanti l'index test e il reference standard sono maggiormente libere da bias.

Quest'ultime risultano a basso rischio anche nella valutazione dell'applicabilità, la quale complessivamente presenta valori percentuali migliori rispetto alla valutazione del risk of bias.

Proseguendo con l'analisi delle misure di outcome, inoltre, è essenziale sottolineare come in diversi studi non siano stati considerati tutti gli indici di accuratezza diagnostica, per cui i dati ricavati da essi risultano deboli o incompleti.

Da un punto di vista più ampio, inoltre, si deve considerare che anche la conduzione della presente revisione sistematica ha alcune lacune, nonostante sia stato seguito il protocollo elaborato secondo le modalità indicate nel PRISMA-P. La prima è data dalla modalità di selezione degli studi. Alcuni di questi, infatti, potrebbero non essere stati individuati in quanto sono stati utilizzati solo alcuni database scientifici per condurre la ricerca in letteratura. Per contro, non essendoci un disegno di studio specifico, sono stati inclusi anche articoli non finalizzati esclusivamente ad indicare l'accuratezza diagnostica dei test clinici trattati, determinando così un aumento del numero dei record ottenuti.

Quest'ultima considerazione è valida anche in riferimento alla selezione della popolazione, dell'index test e del reference standard perché, anche in questo caso, si è prediletto effettuare una ricerca il più sensibile possibile evitando di limitarla eccessivamente con filtri troppo specifici.

L'insieme di questi fattori ha portato ad una eterogeneità tra i diversi studi tale da renderne difficile un confronto fra loro. Nonostante ciò, da essi si possono ricavare informazioni utili al professionista sanitario per migliorare la conduzione del proprio esame obiettivo nel corso della propria pratica clinica.

5.3. Conclusioni

In questa revisione sistematica vengono riportati 13 test clinici finalizzati all'individuazione della sindrome radicolare cervicale. Dall'analisi dei loro indici diagnostici si può notare che i valori più accurati si ottengono quando essi vengono somministrati sottoforma di cluster. Nel dettaglio, quello di Wainner risulta tanto più specifico quanto i test che lo compongono risultano positivi. È possibile raggiungere, infatti, una specificità del 99% qualora ci fosse la positività dell'ULTTA, dello Spurling, del Neck Distraction test e del Neck Rotation.(7) Dalla sua applicazione il professionista sanitario può trarne vantaggio poichè risulta uno strumento in grado di identificare con un'elevata probabilità la patologia indagata.

La medesima considerazione può essere assunta anche per i test di neurotensione, cioè ULNT 1, ULNT 2a, ULNT 2b e ULNT 3. Questi, per di più, possono essere utili per escludere la presenza di malattia qualora risultassero negativi, poiché la sensibilità raggiunge il 97%.(10)

Per migliorare la qualità della valutazione clinica, oltre all'esecuzione dei cluster, è possibile associare altri test somministrati singolarmente. Uno di questi è lo Shoulder Abduction test che, nei due studi che lo analizzano, riporta una specificità del 75% e del 92%.(7,25)

Inoltre, anche la Manovra di Valsalva e la compressione del plesso brachiale rappresentano dei test altamente specifici, riportando valori rispettivamente del 94% e del 83%.(7)

Questi, nel caso in cui dovessero risultare positivi, potrebbero essere un supporto utile al clinico per identificare con maggiore probabilità la presenza della patologia che indagano.

A differenza dei test precedentemente descritti, il Cervical Flexion test è caratterizzato da una sensibilità del 89% per cui in caso di negatività potrebbe indirizzare il professionista sanitario verso l'esclusione della malattia.(7)

Infine, l'Arm squeeze test presenta una specificità del 96%, un PPV del 95%, un NPV del 99%, un LR+ di 24 e un LR- del 0.04, risultando quindi un ottimo test da integrare durante la valutazione.(9)

Osservando i dati ottenuti risulta evidente come il clinico abbia a disposizione diversi test su cui fare affidamento e come essi, soprattutto se eseguiti in maniera congiunta, possano sostenerlo nel processo di diagnosi di sindrome radicolare cervicale. Nonostante ciò, è importante sottolineare che il professionista sanitario non deve cadere nell'errore di basarsi esclusivamente sui valori di accuratezza diagnostica estrapolati dai singoli studi, ma deve considerare anche la conduzione metodologica di quest'ultimi e la presenza di eventuali bias.

6. BIBLIOGRAFIA

1. Classification of Chronic Pain, Second Edition (Revised) [Internet]. International Association for the Study of Pain (IASP). [citato 17 ottobre 2022]. Disponibile su: https://www.iasp-pain.org/publications/free-ebooks/classification-of-chronic-pain-second-edition-revised/

2. Thoomes EJ, van Geest S, van der Windt DA, Falla D, Verhagen AP, Koes BW, et al. Value of physical tests in diagnosing cervical radiculopathy: a systematic review. Spine J. gennaio 2018;18(1):179–89.

3. Cohen SP, Hooten WM. Advances in the diagnosis and management of neck pain. BMJ. 14 agosto 2017;358:j3221.

4. Gifford L. Acute low cervical nerve root conditions: symptom presentations and pathobiological reasoning. Man Ther. 1 maggio 2001;6(2):106–15.

5. Crainich U, Peresson A. Efficacia diagnostica dei test provocativi nella radicolopatia cervicale: una meta-review. Sci Riabil. 1 settembre 2020;22:5–12.

6. Nee RJ, Jull GA, Vicenzino B, Coppieters MW. The Validity of Upper-Limb Neurodynamic Tests for Detecting Peripheral Neuropathic Pain. J Orthop Sports Phys Ther. maggio 2012;42(5):413–24.

7. Wainner RS, Fritz JM, Irrgang JJ, Boninger ML, Delitto A, Allison S. Reliability and Diagnostic Accuracy of the Clinical Examination and Patient Self-Report Measures for Cervical Radiculopathy. Spine. 1 gennaio 2003;28(1):52–62.

8. Rubinstein SM, Pool JJM, van Tulder MW, Riphagen II, de Vet HCW. A systematic review of the diagnostic accuracy of provocative tests of the neck for diagnosing cervical radiculopathy. Eur Spine J. marzo 2007;16(3):307–19.

9. Gumina S, Carbone S, Albino P, Gurzi M, Postacchini F. Arm Squeeze Test: a new clinical test to distinguish neck from shoulder pain. Eur Spine J. luglio 2013;22(7):1558–63.

10. Grondin F, Cook C, Hall T, Maillard O, Perdrix Y, Freppel S. Diagnostic accuracy of upper limb neurodynamic tests in the diagnosis of cervical radiculopathy. Musculoskelet Sci Pract. 1 ottobre 2021;55:102427.

11. Rubinstein SM, van Tulder M. A best-evidence review of diagnostic procedures for neck and low-back pain. Best Pract Res Clin Rheumatol. giugno 2008;22(3):471–82.

12. Koulidis K, Veremis Y, Anderson C, Heneghan NR. Diagnostic accuracy of upper limb neurodynamic tests for the assessment of peripheral neuropathic pain: A systematic review. Musculoskelet Sci Pract. aprile 2019;40:21–33.

13. Kang KC, Lee HS, Lee JH. Cervical Radiculopathy Focus on Characteristics and Differential Diagnosis. Asian Spine J. dicembre 2020;14(6):921–30.

14. Wainner MajRS, Gill LH. Diagnosis and Nonoperative Management of Cervical Radiculopathy. J Orthop Sports Phys Ther. dicembre 2000;30(12):728–44.

15. Leeflang MM, Davenport C, Bossuyt PM. Chapter 5: Defining the review question. 2022;22.

16. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Diagnostic Test Accuracy [Internet]. [citato 17 ottobre 2022]. Disponibile su: https://training.cochrane.org/handbook-diagnostic-test-accuracy

17. McInnes MDF, Moher D, Thombs BD, McGrath TA, Bossuyt PM, and the PRISMA-DTA Group, et al. Preferred Reporting Items for a Systematic Review and Meta-analysis of Diagnostic Test Accuracy Studies: The PRISMA-DTA Statement. JAMA. 23 gennaio 2018;319(4):388.

18. Spijker R, Dinnes J, Glanville J, Eisinga A. Chapter 6: Searching for and selecting studies. 2022;34.

19. PubMed [Internet]. PubMed. [citato 17 ottobre 2022]. Disponibile su: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/

20. Search - DiTA [Internet]. [citato 17 ottobre 2022]. Disponibile su: https://search.dita.org.au/

21. Mellor L. Chapter 7: Collecting Data. 2022;44.

22. Zotero | Your personal research assistant [Internet]. [citato 17 ottobre 2022]. Disponibile su: https://www.zotero.org/

23. 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. OPEN ACCESS. 2016;8(2):9.

24. Uchihara T, Furukawa T, Tsukagoshi H. Compression of Brachial Plexus As a Diagnostic Test of Cervical Cord Lesion: Spine. ottobre 1994;19(19):2170–3.

25. Sleijser-Koehorst MLS, Coppieters MW, Epping R, Rooker S, Verhagen AP, Scholten-Peeters GGM. Diagnostic accuracy of patient interview items and clinical tests for cervical radiculopathy. Physiotherapy. giugno 2021;111:74–82.

26. Viikari-Juntura E, Porras M, Laasonen EM. Validity of clinical tests in the diagnosis of root compression in cervical disc disease. Spine. marzo 1989;14(3):253–7.

27. Shah KC, Rajshekhar V. Reliability of diagnosis of soft cervical disc prolapse using Spurling's test. Br J Neurosurg. gennaio 2004;18(5):480–3.

28. Davidson RI, Dunn EJ, Metzmaker JN. The shoulder abduction test in the diagnosis of radicular pain in cervical extradural compressive monoradiculopathies. Spine. 1981;6(5):441–6.

29. Tong HC, Haig AJ, Yamakawa K. The Spurling Test and Cervical Radiculopathy.

30. Ghasemi M, Golabchi K, Mousavi SA, Asadi B, Rezvani M, Shaygannejad V, et al. The value of provocative tests in diagnosis of cervical radiculopathy. J Res Med Sci. 2013;

31. Apelby-Albrecht M, Andersson L, Kleiva IW, Kvåle K, Skillgate E, Josephson A. Concordance of Upper Limb Neurodynamic Tests With Medical Examination and Magnetic Resonance Imaging in Patients With Cervical Radiculopathy: A Diagnostic Cohort Study. J Manipulative Physiol Ther. novembre 2013;36(9):626–32.

32. Shabat S, Leitner Y, David R, Folman Y. The Correlation between Spurling Test and Imaging Studies in Detecting Cervical Radiculopathy. J Neuroimaging. ottobre 2012;22(4):375–8.

7. APPENDICE

7.1. Stringa di ricerca Pubmed

((((((((((cervical radiculopathy) OR (cervical radiculopathies)) OR (cervical nerve root disorder)) OR (cervical nerve root disorders)) OR (cervical monoradiculopathies)) OR (cervical polyradiculopathies)) OR (cervical monoradiculopathy)) OR (cervical polyradiculopathy)) OR (cervical radicular pain)) OR (cervical radicular type pain)) OR (cervical radiating pain)) OR (cervical radiculopathy[MeSH Terms])) OR (cervical radiculopathies[MeSH Terms]) **AND** ((((((((((((((((((((clinical test) OR (clinical tests)) OR (diagnostic clinical test)) OR (diagnostic clinical tests)) OR (clinical test[MeSH Terms])) OR (Wainner cluster)) OR (Wainner)) OR (cluster)) OR (ULTT)) OR (Spurling's test A)) OR (Spurling test)) OR (Neck distraction test)) OR (Rotation test)) OR (Shoulder abduction test)) OR (Valsalva)) OR (Valsalva manoeuvre)) OR (Arm squeeze test)) OR (neural tension test)) OR (upper limb neural tension test)) OR (ULNT 1)) OR (ULNT 2a)) OR (ULNT 2b)) OR (ULNT 3) **AND** (((((((magnetic resonance) OR (MRI)) OR (magnetic resonance[MeSH Terms])) OR (electromyography)) OR (electroneurography)) OR (medical tests)) OR (instrumental evaluation))) **AND** ((((((((diagnostic accuracy) OR (accuracy)) OR (sensitivity)) OR (sensibility)) OR (positive predictive values)) OR (negative predictives values)) OR (positive likehood ratio)) OR (negative likehood ratio)) OR (diagnostic odds ratio)