



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



Università degli Studi di Genova

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

Dipartimento di Neuroscienze, Riabilitazione, Oftalmologia, Genetica e Scienze Materno-Infantili

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

A.A. 2019/2020

Campus Universitario di Savona

SINDROME RADICOLARE CERVICALE: SINTESI DI REVISIONI SISTEMATICHES ED ELABORAZIONE DI UN'INFOGRAFICA DECISIONALE.

Candidato:

Dott.sa Ft Ester senesi

Relatore:

Dott. Ft OMT Stefano Salvioli

Indice

1 Abstract	1
2 Introduzione	2-3
3 Materiali e Metodi	4
3.1 Criteri di elegibilità.....	4
3.1.1. Tipologia di studi.....	4
3.1.2. Partecipanti.....	4
3.1.3. Index test.....	4
3.2. Fonti di informazione.....	4
3.3. Strategia di ricerca.....	4-5
3.4. Selezione degli studi.....	6
3.5. Processo di raccolta dati.....	6
3.6. Caratteristiche dei dati.....	6
3.7. Rischio di Bias nei singoli studi.....	6
3.8. Misure di sintesi.....	6
3.9. Sintesi dei risultati.....	6
3.10. Rischio di Bias tra gli studi.....	7
4 Risultati.....	8
4.1. Selezione degli studi.....	8
4.2. Caratteristiche degli studi.....	9
4.2.1. Caratteristiche dei partecipanti.....	9
4.2.2. Index test.....	9
4.2.3. Reference standard.....	10
4.2.4. Outcome.....	10
Tabella di contingenza.....	11-12
4.3. Rischio di bias negli studi.....	13-14
Tabella Amstar-2.....	15
4.4. Risultati dei singoli studi.....	16
4.4.1 Anamnesi e questionario di autovalutazione.....	16

4.4.2. ULTT.....	16
4.4.3.Shoulder Abduction test.....	16
4.4.4.Spurling’s.A.test.....	17
.4.4.5.Neck.Distractio.n.test.....	17
4.4.6.Valsalva’s.Manoeu.vre.....	17
.4.4.7..Arm.Squeeze.test.....	17
4.4.8..4.ULNT.....	18
5 Discussione.....	19
5.1. Sintesi delle evidenze.....	19
5.1.1.Elementi.anamnestici.....	19
5.1.2.Test.provocativi.....	19
5.2.Limiti.....	20
5.3.Implicazioni per la pratica clinica.....	20-21
5.4.Implicazioni per la ricerca.....	21
Infografica.....	22
6.Conclusioni.....	23
7.Bibliografia.....	24-25

1.ABSTRACT

SCOPO DEL LAVORO: questo studio mirava ad una revisione della letteratura disponibile, al fine di elaborare un algoritmo decisionale che potesse guidare il fisioterapista nel processo diagnostico con l'obiettivo di individuare precocemente la presenza di sindrome radicolare cervicale e, qualora presente, valutare se il quadro clinico in esame necessitasse di un referral o potesse essere indicato un intervento da parte del fisioterapista.

MATERIALI E METODI: la ricerca bibliografica è stata condotta fino a marzo 2021 sui database di Pubmed, Dita e Cochrane. Gli studi inclusi erano studi diagnostici che valutavano l'accuratezza diagnostica di qualsiasi test che veniva proposto per l'individuazione della sindrome radicolare cervicale. La popolazione degli studi inclusi doveva avere sintomi che facessero sospettare una sindrome radicolare: dolore al collo con irradiazione a livello di uno e di entrambi gli arti e/o con disturbi di natura senso motoria. Le misure di sintesi prese in considerazione erano sensibilità, specificità, valori predittivi e likelihood ratio. La qualità metodologica era valutata con l'AMSTAR-2.

RISULTATI: sono stati identificati solo tre studi. L'ULTT è il test che ha mostrato maggiori valori di sensibilità mentre gli elementi anamnestici e gli altri test clinici mostravano livelli di specificità più alti.

CONCLUSIONI: esistono prove limitate per l'accuratezza diagnostica degli elementi anamnestici e dell'esame fisico per la diagnosi di sindrome radicolare. Il professionista può utilizzare una combinazione di elementi anamnestici e test clinici: un ULTT negativo potrebbe suggerire l'assenza di sindrome radicolare insieme a Spurling's test, neck distraction test, Valsalva's Manoeuvre, Arm Squeeze test, Shoulder abduction test e 4 ULNT negativi. Se positivi potrebbero, invece, suggerire la presenza di sindrome radicolare. La conferma della diagnosi può essere data dalla combinazione dei risultati della risonanza magnetica e dell'elettromiografia.

2. INTRODUZIONE

La sindrome radicolare cervicale è una condizione clinica dovuta ad un disordine a carico di una o più radici nervose cervicali, la quale può essere determinata da cause compressive o infiammatorie. Le sindromi radicolari cervicali possono essere suddivise in **dolore radicolare**, definito come “dolore percepito come derivante dall’arto superiore, causato dall’attivazione ectopica delle fibre afferenti di un nervo spinale o delle sue radici o da altri meccanismi neuropatici”, e **radicolopatia**, definita come “perdita oggettiva della funzione sensoriale e/o motoria nell’arto superiore, a seguito di un blocco della conduzione assonale di un nervo spinale o delle sue radici”. (**IASP**)

La prevalenza di questo disturbo nella popolazione generale è di circa 1,2-5,8 casi su 1000 persone; l’incidenza invece raggiunge i 0,8-1,8 casi su 1000 persone (**mansfield 2020**), e la quinta decade di vita sembrerebbe quella con l’incidenza più alta (2,0 / 1000)

(**Radhakrishnan 1994**). Le donne sembrerebbero più soggette a sviluppare una radicolopatia cervicale rispetto agli uomini, ma i dati ad oggi a disposizione sono poco consistenti (**Mansfield 2020**). La radice nervosa di C7 sembrerebbe essere quella più interessata da processi patologici, seguita da C6 e C8 (**Iyer 2016 – Wainner 2000**).

Il costo cumulativo per valutazione e trattamento di un paziente con sindrome radicolare è di 1143 dollari (circa 965 euro). Circa due terzi vengono investiti in esami diagnostici (risonanza magnetica seguita da TC, raggi X ed elettromiografia). Il resto dei costi è rappresentato da trattamenti di tipo conservativo rappresentati da farmaci, iniezioni e trattamenti chiropratici (**Barton 2019**).

Tutto questo solo nell’anno che precede il trattamento chirurgico (**Barton 2019**).

La diagnosi di radicolopatia si basa sulla raccolta anamnestica (**Gifford 2001**) seguita dall’esame fisico. I test fisici sono numerosi ma se presi singolarmente non hanno una buona accuratezza diagnostica. Ad oggi viene proposto un cluster di test che permette con buona probabilità di individuare una sindrome radicolare. I test in esame sono ULTT A, Neck distraction test, test di rotazione e spurling’s test A (**Wainner 2003**).

Per distinguere un dolore radicolare dalla radicolopatia abbiamo a disposizione l’esame neurologico che comprende valutazione dei riflessi, muscoli chiave e sensibilità.

Quanto alle indagini di tipo diagnostico, la risonanza magnetica è consigliata solo in presenza di segni neurologici progressivi e che non regrediscono nelle 4-6 settimane di trattamento conservativo (**Nardin 1999**).

Lo scopo dello studio è revisionare la letteratura disponibile al fine di elaborare un algoritmo decisionale che possa guidare il fisioterapista nel processo diagnostico con l'obiettivo di individuare precocemente la presenza di sindrome radicolare cervicale, qualora presente, e valutare se il quadro clinico in esame necessita di un referral o può essere indicato un intervento da parte del fisioterapista.

3. MATERIALI E METODI

3.1 Criteri di elegibilità

3.1.1. Tipologia di studi

In questa revisione sistematica verranno incluse revisioni sistematiche in lingua inglese pubblicate dal 2000 al 2021.

3.1.2 Partecipanti

Pazienti con sospetto di sindrome radicolare, con quadro clinico caratterizzato da dolore al collo con irradiazione a livello di uno e di entrambi gli arti e/o con disturbi di natura senso motoria. Saranno esclusi pazienti con precedenti interventi chirurgici alla colonna vertebrale cervicale, con fratture o patologie tumorali.

3.1.3 Index test

Saranno elegibili per l'inclusione gli studi su tutti i "test" che sono stati proposti come test diagnostici per l'identificazione della sindrome radicolare. Suddividendoli per macro-categorie, saranno: elementi anamnestici (caratteristiche socio-demografiche, comorbidità, precedenti episodi, fattori di rischio), elementi dell'esame fisico (test fisici: ULTT A, Neck Distraction Test, Test di Rotazione, Spurling's Test A, Shoulder Abduction Test, Manovra di Valsava, Arm Squeeze Test e segni neurologici: iper/ipoalgesia, iper/ipoestesia, deficit di forza, iporefflessia,), esami di imaging (risonanza magnetica), elettrodiagnostica (elettromiografia e elettroencefalografia).

3.2. Fonti di informazione

Gli studi verranno ricercati sui database di Pubmed, Cochrane, Cinhal, Embase e Pedro. Nel caso in cui i full text non fossero reperibili verranno contattate le biblioteche di ateneo tramite NILDE. Nel caso in cui l'articolo non fosse disponibile, quest'ultimo verrà escluso dallo studio.

3.3. Strategia di ricerca

Di seguito la strategia di ricerca utilizzata sul database Pubmed:

- (Diagnosis/Broad[filter]) AND (cervical radiculopathy) → ricerca mediante "Clinical Queries

- (((cervical radiculopathies[MeSH Terms]) OR (cervical radiculopathies)) OR (cervical radiculopathy)) AND (((diagnosis[MeSH Terms]) OR (diagnosis)) OR (diagnoses))

- (((("Neck"[MeSH Terms]) OR ("Neck"[Title/Abstract])) OR ("Cervical"[Title/Abstract]) AND (systematicreview[Filter])) AND (((("Radiculopathy"[MeSH Terms]) OR ("Radicular pain"[Title/Abstract])) OR ("cervico-brachial pain"[Title/Abstract]) AND (systematicreview[Filter]))) AND (((("Diagnosis"[MeSH Terms]) OR ("Diagnosis"[Title/Abstract])) OR ("Sensitivity and Specificity"[MeSH Terms]) AND (systematicreview[Filter]))

- (((("Neck"[MeSH Terms]) OR ("Neck"[Title/Abstract])) OR ("Cervical"[Title/Abstract]) AND (systematicreview[Filter])) AND (((("Radiculopathy"[MeSH Terms]) OR ("Radicular pain"[Title/Abstract])) OR ("cervico-brachial pain"[Title/Abstract]) AND (systematicreview[Filter]))) AND (((((((((((((((((((("anamnestic elements") OR ("Risk Factors"[MeSH Terms])) OR ("Risk Factors")) OR ("Comorbidity")) OR ("Diagnostic Tests, Routine"[MeSH Terms])) OR ("Diagnostic Tests, Routine")) OR ("Neurologic Manifestations")) OR ("Magnetic Resonance Spectroscopy"[MeSH Terms])) OR ("Magnetic Resonance Spectroscopy")) OR ("Electromyography"[MeSH Terms])) OR ("Electromyography")) OR ("Diagnosis"[MeSH Terms])) OR ("Diagnosis")) OR ("Sensitivity and Specificity"[MeSH Terms])) OR ("accuracy")) OR ("electroneurography")) OR ("Upper Limb Tension Test")) OR ("Spurling Test")) OR ("Neck Distraction Test")) OR ("Rotation Test")) OR ("Shoulder Abduction Test")) OR ("Valsava Maneuver")) OR ("Arm Squeeze Test") AND (systematicreview[Filter]))

3.4. Selezione degli studi

Per ogni studio verrà valutato se sono rispettati i criteri di eleggibilità precedentemente esplicitati. Un autore leggerà titolo e abstract e l'altro autore leggerà il full text. In caso di disaccordo sulla conclusione verrà interpellato un terzo autore (il relatore). Il processo di selezione verrà presentato attraverso il diagramma di flusso del Prisma Statement.

3.5 Processo di raccolta dati

Verrà realizzata una tabella di contingenza e per ogni studio verranno estratti dati pertinenti alla revisione (vedi item 11).

3.6. Caratteristiche dei dati

I dati estratti dagli studi riguarderanno le caratteristiche dei partecipanti (caratteristica e durata dei sintomi), degli elementi anamnestici (caratteristiche socio-demografiche, fattori di rischio, precedenti episodi, comorbidità), degli elementi dell'esame fisico (il tipo di test, il ruolo del test nel percorso diagnostico, modalità di esecuzione e per l'esame neurologico i segni presenti saranno divisi in alterazione della sensibilità, alterazione della forza e alterazione dei riflessi; in più verranno divisi in segni negativi e segni positivi), degli esami di imaging (risonanza magnetica: scansione in assiale e scansione in sagittale), dell'elettrodiagnostica (elettromiografia di superficie e ad ago ed elettroencefalografia), dell'outcome (quale elemento viene accuratamente identificato, ad esempio delle grosse ernie nel caso della risonanza magnetica, sintomi familiari nel caso dei test fisici, ecc).

3.7. Rischio di Bias nei singoli studi

Come strumenti di critical appraisal verranno utilizzati il QUADAS-2 per gli studi cross-sectional e l'AMSTAR-2 per le revisioni sistematiche.

3.8. Misure di sintesi

Le misure di sintesi prese in considerazione sono sensibilità, specificità, valori predittivi e likelihood ratio.

3.9. Sintesi dei risultati

Per la sintesi dei dati sarà effettuata un'analisi qualitativa. I dati verranno divisi nei seguenti sottogruppi: dati dei partecipanti, index test, reference standard ed outcome.

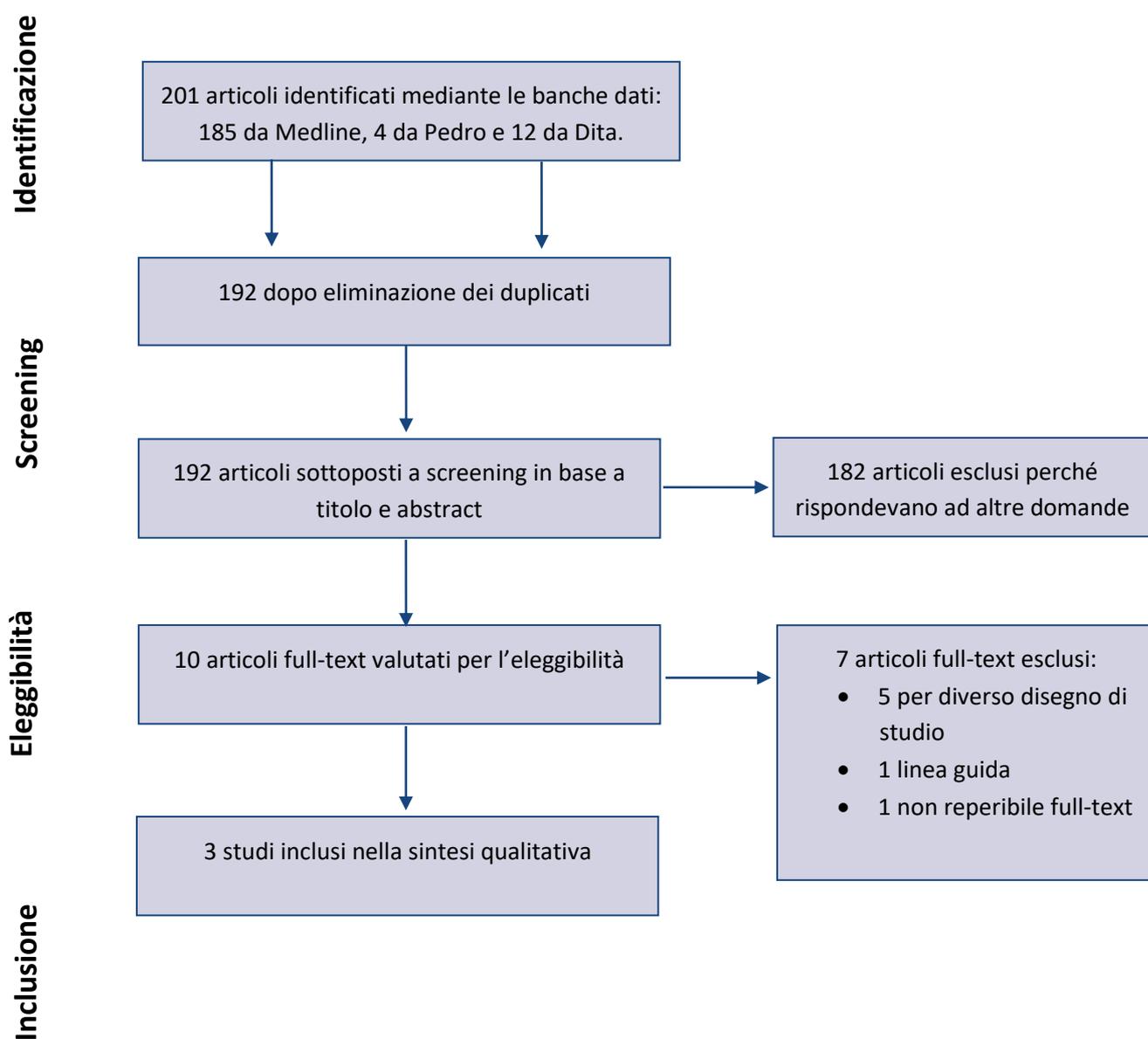
3.10. Rischio di Bias tra gli studi

Attraverso l'analisi dei risultati di ogni studio verrà fatta un'analisi descrittiva per accertarsi che non ci siano eventuali bias legati all'omissione di determinati dati nei risultati (bias di reporting selettivo). Per fare ciò, verrà confrontato il protocollo (qualora presente) o la sezione materiali e metodi per la raccolta dei dati con la sezione dei risultati.

4. RISULTATI

4.1. Selezione degli studi

La ricerca effettuata sui database (Medline, Pedro e Dita) ha permesso di identificare 201 articoli. Rimossi i duplicati, ne sono rimasti 192; di questi, da una prima lettura di titolo e abstract, ne sono stati rimossi 182 perché non pertinenti col quesito clinico, 5 perché non rispettavano i criteri di eleggibilità, 1 era una linea guida. Di questi 4 rimasti, di 1 non era possibile reperire il full text, pertanto è stato anch'esso escluso. Nella revisione sono state perciò incluse solo 3 revisioni. I passaggi effettuati per la selezione degli articoli sono illustrati nel diagramma di flusso.



4.2. Caratteristiche degli studi

4.2.1. Caratteristiche dei partecipanti

Nella revisione di *Mizer et al., 2017* sono stati inclusi 5 studi i cui partecipanti avevano specifiche caratteristiche in base al quesito clinico a cui ogni singolo studio voleva rispondere. Nello specifico, per la diagnosi di radicolopatia cervicale, lo studio di *Wainner et al., 2003* ha reclutato partecipanti che avevano radicolopatia cervicale o sindrome del tunnel carpale e *Lauder et al., 2000* ha selezionato partecipanti che avevano dolore al collo e/o all'arto superiore. Nella revisione di *Rubstein et al., 2007* i sei studi inclusi hanno selezionato partecipanti che presentavano dolore al collo, spalla e braccio con o senza parestesie, ad eccezione di *Wainner et al., 2003* che ha selezionato pazienti con radicolopatia cervicale o sindrome del tunnel carpale, *Tong et al., 2002* che ha selezionato partecipanti che avevano indicazione per l'elettrodiagnosi per problematiche di interesse radicolare e lo studio di *Viikari-Juntura et al., 1989* che ha selezionato partecipanti con problematiche a livello del disco a livello cervicale.

Nella revisione di *Thoomes et al., 2017* i cinque studi inclusi hanno selezionato pazienti che presentavano dolore al collo, spalla e/o braccio fatta eccezione per lo studio di *Viikari-Juntura et al., 1989* che ha selezionato partecipanti con problematiche a livello cervicale.

4.2.2. Index test

Nella revisione di *Mizer et al., 2017*, analizzando nello specifico gli studi inclusi per la diagnosi di radicolopatia cervicale, *Wainner et al., 2003* ha utilizzato un'anamnesi standardizzata ed esame fisico, *Lauder et al., 2000* ha utilizzato un questionario di autovalutazione, confermato da intervista clinica seguita da esame fisico. Nella revisione di *Rubstein et al., 2007* gli studi inclusi hanno utilizzato i seguenti test clinici: Shoulder Abduction test, ULTT, Spurling's test, Neck distraction test e Valsalva Manoeuvre. Nella revisione di *Thoomes et al., 2017* gli studi inclusi hanno utilizzato i seguenti test clinici: Arm squeeze test, 4 ULNT, Spurling's test, esame fisico ROM, esame neurologico, Neck distraction test e Shoulder abduction test. La tabella che segue riporta nello specifico quali sono gli index test impiegati da ciascun studio.

4.2.3. Reference standard

Nella revisione di *Mizer et al., 2017*, gli studi di *Wainner et al., 2003* e di *Lauder et al., 2000* utilizzano elettromiografia ad ago e studio della conduzione nervosa. Nella revisione di *Rubstein et al., 2007* gli studi inclusi impiegano imaging e EMG. Nella revisione di *Thoomes et al., 2017* gli studi inclusi impiegano esame clinico del rachide cervicale, della spalla e degli arti superiori, esame neurologico, mielografia. La tabella che segue riporta nello specifico quali sono i reference standard impiegati da ciascun studio.

4.2.4. Outcome

Nella revisione di *Mizer et al., 2017*, per quanto riguarda la radicolopatia cervicale, dallo studio di *Wainner et al., 2003* emerge che le informazioni dell'anamnesi mostrano che la perdita di sensibilità, il dolore al collo, all'arto superiore/scapola, al braccio e il comportamento costante del soggetto hanno valori di specificità significativa per valutare la presenza di radicolopatia cervicale mentre dallo studio di *Lauder et al., 2000* le informazioni emerse dall'anamnesi non sono conclusive per poter fare ruling in/out per la radicolopatia cervicale. Nella revisione di *Rubstein et al., 2007* emerge che Lo Shoulder Abduction test (*Wainner et al., 2003; Davidson et al., 1981; Viikari-Juntura et al., 1989*) ha riportato valori di sensibilità da bassa a moderata e di specificità da moderata ad alta. Lo Spurling's test (*Shah et al., 2004; Tong et al., 2002; Viikari-Juntura et al., 1989; Wainner et al., 2003*) ha mostrato valori di sensibilità da bassa a moderata e alta specificità. Medesimi sono stati i risultati per il Neck distraction test (*Viikari-Juntura et al., 1989; Wainner et al., 2003*) e per la manovra di Valsalva (*Wainner et al., 2003*). L'ULTT (*Quintner et al., 1989; Wainner et al., 2003*) ha dimostrato alta sensibilità e bassa specificità. Nella revisione di *Thoomes et al., 2017* emerge che Lo Spurling's test (*Shabat et al., 2012; Shah et al., 2004; Viikari-Juntura et al., 1989*) ha mostrato valori di sensibilità da moderata ad alta e alti valori di specificità. L'Arm Squeeze test (*Gumina et al., 2013*) ha mostrato valori di alta sensibilità e specificità. Il Neck Distraction test e lo Shoulder Abduction test (*Viikari-Juntura et al., 1989*) hanno mostrato alti livelli di specificità ma sensibilità moderata. Gli ULNT combinati (*Apelby-Albretch et al., 2013*) hanno mostrato elevata sensibilità e moderata specificità.

Autore e anno	Tipologia studio	Studi inclusi	Criteri di inclusione	Popolazione (età, caratteristiche dei sintomi)
Mizer; 2017	Revisione Sistemática	5 studi: 1 prospettico in cieco, 1 prospettico, 1 cross-sectional, 1 case-control e 1 di accuratezza diagnostica	lingua inglese, soggetti con dolore al collo con o senza dolore agli arti superiori (riferito oppure di carattere radicolare) o riferito alla testa, esame anamnestico o autovalutazione del paziente, disegni di studio con statistiche diagnostiche o dati grezzi dai quali è possibile estrapolare sensibilità, specificità, odds ratio e rapporti di verosimiglianza, reference standard di riferimento (MRI, raggi X).	Wainner et al., 2003: N: 82 (41 maschie e 41 femmine) età media: 45 anni. Soggetti con radicolopatia cervicale o sindrome del tunnel carpale. Lauder et al., 2000: N: 183 (54% maschi, 46% femmine) età media: 49. Soggetti con dolore al collo e arto superiore. Rudy et al., 2015: N: 322 (162 maschi, 160 femmine) età media: 40,5 anni. Soggetti che non avevano segni radiografici di malattie degenerative a livello delle articolazioni a livello cervicale. Kobayashi et al., 2010: N:111 gruppo mielopatia cervicale: N: 62 (48 maschi, 14 femmine, età media: 61,1) gruppo controllo: N:49 (20 maschi, 29 femmine, età media: 62,3). Antonaci et al., 2001: N:132 (36 maschi, 96 femmine) età media: 35 anni. Gruppo A: soggetti con cefalea senza side shift, origine dal collo e irradiazione all'area frontale e oculare. Gruppo B: soggetti con dolore con origine dal collo e irradiazione all'area frontale e oculare. Gruppo C: soggetti con cefalea unilaterale senza side-shift.
Rubstein; 2007	Revisione Sistemática	6 studi: 2 casi-controllo, 2 studi trasversali e 2 prospettici (uno in cieco)	test provocativi per fare diagnosi di radicolopatia cervicale, il test diagnostico è stato confrontato col reference standard, disegni di studio con sensibilità e specificità o con dati dai quali è possibile ricavare la tabella di contingenza, la pubblicazione era un rapporto completo.	Davidson et al., 1981: N: 200 (27% femmine) età media: 45 anni. Pazienti con dolore al collo o dolore al collo, spalla e braccio. Quintner et al., 1989: N casi: 37 (84% femmine) età media: 34 anni; N controlli: 20 anni (55% femmine) età media: 42 anni. Pazienti con dolore persistente a collo e braccio con o senza parestesie. Shah et al., 2004: N: 50 (62% femmine) età media: 42 anni. Pazienti con dolore al collo e al braccio. Tang et al., 2002: N: 255. Soggetti che avevano indicazione per l'elettrodiagnosi per problematiche di interesse radicolare a livello degli arti superiori. Viikari-Juntura et al., 1989: N: 69 (37% femmine) età media: 52 anni. Soggetti con problematiche a carico del disco a livello cervicale. Wainner et al., 2003: N: 82 (21% femmine) età media: 45 anni. Soggetti con radicolopatia cervicale o sindrome del tunnel carpale.
Thoomes; 2017	Revisione Sistemática	5 studi: 2 di coorte, 2 di coorte prospettici, 1 di coorte diagnostico.	pazienti con età maggiore di 18 anni, vengono inclusi risultati provenienti da reports completi, studi che hanno proposto test diagnostici durante l'esame fisico per identificare la radicolopatia cervicale, i test fisici devono essere confrontati con reference standard;	Gumino et al., 2013: 1567 pazienti con dolore localizzato collo, spalla e braccio. Apelby-Albrecht et al., 2013: 51 pazienti con dolore cervicale e/o dolore al braccio. Shabat et al., 2012: 257 pazienti con sintomi di radicolopatia cervicale unilaterali della durata di almeno 4 settimane. Shah et al., 2004: 50 pazienti con dolore al collo e al braccio indicativo di dolore radicolare. Viikari-Juntura et al., 1989: 69 pazienti inviati per la mielografia cervicale.

Autore e anno	Index Test	Reference Standard	Outcome
Mizer; 2017	<p><i>Wainner et al., 2003</i>: anamnesi standardizzata ed esame fisico. <i>Lauder et al., 2000</i>: questionario di autovalutazione, confermato da intervista clinica seguita da esame fisico. <i>Rudy et al., 2015</i>: questionario di autovalutazione e anamnesi standardizzata. <i>Kobayashi et al., 2010</i>: somministrazione del questionario per mielopatie JOACMEQ (Japanese Orthopaedic Association Cervical Myelopathy Evaluation Questionnaire). <i>Antonaci et al., 2000</i>: valutazione della storia soggettiva e dei criteri diagnostici per cefalea cervicogenica.</p>	<p><i>Lauder et al., 2000; Wainner et al., 2003</i>: elettromiografia ad ago e studio della conduzione nervosa. <i>Rudy et al., 2015</i>: radiografia. <i>Kobayashi et al., 2010</i>: reperti neurologici, risonanza magnetica e chirurgia. <i>Antonaci et al., 2001</i>: criteri diagnostici, radiografia e blocco del nervo grande occipitale.</p>	<p><i>Wainner et al., 2003</i>: le informazioni dell'anamnesi mostrano che la perdita di sensibilità, il dolore al collo, all'arto superiore/scapola, al braccio e il comportamento costante del soggetto hanno valori di specificità significativa per valutare la presenza di radicolopatia cervicale. <i>Lauder et al., 2000</i>: le informazioni emerse dall'anamnesi non sono conclusive per poter fare ruling in/out per la radicolopatia cervicale. <i>Rudy et al., 2015</i>: nessuna informazione anamnestica era significativa per la diagnosi di malattia degenerativa del disco. <i>Kobayashi et al., 2010</i>: 13 items del questionario hanno un LR+ sopra 2 (significativo). <i>Antonaci et al., 2001</i>: cefalea unilaterale, riduzione ROM cervicale, dolore che ha origine dal collo con o senza irradiazione a livello frontale/oculare, hanno sensibilità significativa e quindi permettono di fare rule out per la cefalea cervicogenica. il dolore elicitato dalla pressione esterna del nervo grande occipitale (GON), o nella regione posteriore prossimale ipsilaterale del collo, o alla spalla non di natura vagale, episodi di dolore di durata variabile, blocco anestetico del GON, storia di trauma, nausea/vomito, edema ipsilaterale, difficoltà a deglutire e visione offuscata hanno significativi valori di specificità per valutare la cefalea cervicogenica.</p>
Rubstein; 2007	<p><i>Davidson et al., 1981</i>: Shoulder abduction test. <i>Quintner et al., 1989</i>: ULTT. <i>Shah et al., 2004</i>: Spurling's test. <i>Tong et al., 2002</i>: Spurling's test. <i>Viikari-Juntura et al., 1989</i>: Spurling's test, Shoulder abduction test, neck distraction test. <i>Wainner et al., 2003</i>: ULTT, Spurling's test, Shoulder abduction test, neck distraction test e Valsava's manoeuvre.</p>	<p><i>Davidson et al., 1981</i>: imaging. <i>Quintner et al., 1989</i>: imaging. <i>Shah et al., 2004</i>: imaging. <i>Viikari-Juntura et al., 1989</i>: imaging. <i>Tong et al., 2002</i>: EMG. <i>Wainner et al., 2003</i>: EMG/NCS.</p>	<p>Lo Shoulder Abduction test (<i>Wainner et al., 2003; Davidson et al., 1981; Viikari-Juntura et al., 1989</i>) ha riportato valori di sensibilità da bassa a moderata e di specificità da moderata ad alta. Lo Spurling's test (<i>Shah et al., 2004; Tong et al., 2002; Viikari-Juntura et al., 1989; Wainner et al., 2003</i>) ha mostrato valori di sensibilità da bassa a moderata e alta specificità. Medesimi sono stati i risultati per il Neck distraction test (<i>Viikari-Juntura et al., 1989; Wainner et al., 2003</i>) e per la manovra di Valsava (<i>Wainner et al., 2003</i>). L'ULTT (<i>Quintner et al., 1989; Wainner et al., 2003</i>) ha dimostrato alta sensibilità e bassa specificità. ha dimostrato una sensibilità da bassa a moderata e moderata ad alta specificità.</p>
Thoomes; 2017	<p><i>Gumina et al., 2013</i>: Arm Squeeze test. <i>Apelby-Albrecht et al., 2013</i>: 4 ULNT: ULNT1 (mediano), ULNT2a (mediano), ULNT2a (radiale), ULNT3 (ulnare). <i>Shabat et al., 2012</i>: Spurling's test ed esame fisico di ROM, esame neurologico (forza, sensibilità e riflessi). <i>Shah et al., 2004</i>: Spurling's test. <i>Viikari-Juntura et al., 1989</i>: Spurling's test, cervical distraction test e shoulder abduction test.</p>	<p><i>Gumina et al., 2013</i>: esame clinico del rachide cervicale, della spalla e degli arti superiori. Elettromiografia C5-T1, raggi X e MRI. <i>Apelby-Albrecht et al., 2013</i>: MRI, esame clinico, storia medica. <i>Shabat et al., 2012</i>: esame fisico completo di ROM, sensibilità, forza e riflessi. <i>Shah et al., 2004</i>: MRI. <i>Viikari-Juntura et al., 1989</i>: mielografia combinata con esame neurologico.</p>	<p>Lo Spurling's test (<i>Shabat et al., 2012; Shah et al., 2004; Viikari-Juntura et al., 1989</i>) ha mostrato valori di sensibilità da moderata ad alta e alti valori di specificità. L'Arm Squeeze test (<i>Gumina et al., 2013</i>) ha mostrato valori di alta sensibilità e specificità. Il Neck Distraction test e lo Shoulder Abduction test (<i>Viikari-Juntura et al., 1989</i>) hanno mostrato alti livelli di specificità ma sensibilità moderata. Gli ULNT combinati (<i>Apelby-Albrecht et al., 2013</i>) hanno mostrato elevata sensibilità e moderata specificità.</p>

4.3. Rischio di bias negli studi

Nello studio di *Mizer et al., 2017* la qualità metodologica di ciascun studio è stata valutata tramite l'impiego del QUADAS-2. Solo lo studio di *Wainner et al., 2003* è stato classificato come a basso rischio di bias mentre gli altri quattro (*Antonaci et al., 2001*; *Kobayashi et al., 2010*; *Lauder et al., 2000*; *Rudy et al., 2015*) presentavano tutti diversi tipi di bias. Lo studio di *Kobayashi et al., 2010* presentava un alto rischio per il bias di selezione. Gli studi di *Lauder et al., 2000*; *Kobayashi et al., 2010* presentavano sempre un alto rischio per il bias di selezione perché non presentavano un adeguato occultamento dell'allocazione per il gruppo dell'index test e per il gruppo dello standard di riferimento. Nello studio di *Rubstein et al., 2007* il rischio di bias è stato valutato tramite l'impiego del QUADAS-2. Nessuno studio ha utilizzato un reference standard ottimale. Oltre a questo bias ne sono stati riscontrati altri: bias di progressione della malattia (*Davidson et al., 1981*; *Quintner et al., 1989*; *Shah et al., 2004*; *Tong et al., 2002*; *Viikari-Juntura et al., 1989*), polarizzazione dello spettro (*Davidson et al., 1981*, *Shah et al., 2004*, *Tong et al., 2002*, *Viikari-Juntura et al., 1989*, *Wainner et al., 2003*), bias di revisione (equivalente alla valutazione in cieco per studi di intervento) (*Davidson et al., 1981*; *Quintner et al., 1989*, *Tong et al., 2002*), revisione bias per il test indice (*Davidson et al., 1981*; *Quintner et al., 1989*) e il bias associato all'abbandono / ritiri (*Quintner et al., 1989*, *Tong et al., 2002*, *Viikari-Juntura et al., 1989*). In uno studio, i medici erano inspiegabilmente ciechi rispetto alle informazioni storiche rilevanti sui pazienti (*Viikari-Juntura et al., 1989*). Nello studio di *Thoomes et al., 2017* il rischio di bias è stato valutato con il QUADAS-2. Nel complesso la qualità degli studi è stata da scarsa a moderata. Lo studio di *Gumina et al., 2013* e quello di *Viikari-Juntura et al., 1989* presentavano un alto rischio per quanto riguarda il bias di selezione. Solo lo studio di *Apelby-albrecht et al., 2013* presentava un adeguato reference standard. Sempre quest'ultimo riporta un intervallo di tempo inappropriato tra la somministrazione del reference standard e dell'index test. Gli altri quattro studi non riportano l'intervallo di tempo tra la somministrazione del reference standard e dell'index test. Per le tre revisioni incluse nello studio è stato utilizzato l'Amstar 2 per la valutazione del risk of bias. La revisione di *Mizer et al., 2017* non ha effettuato una ricerca sistematica della letteratura e non sono state riportate le fonti di finanziamento degli studi inclusi nella revisione. I metodi sono stati esplicitati prima ma non presenta un'analisi statistica e non

vengono giustificati i punti del protocollo che son stati violati. Non viene inoltre giustificata l'esclusione per ogni singolo studio e gli studi non sono descritti con un sufficiente livello di dettaglio. La revisione di *Rubstein et al., 2007* non ha fornito l'elenco degli studi esclusi dalla revisione, non ha riportato le fonti di finanziamento degli studi inclusi nella revisione e non ha riportato ogni potenziale forma di conflitto di interessi. I metodi sono stati definiti prima della conduzione della revisione anche se le violazioni del protocollo non vengono giustificate e motivate. La ricerca sistematica è stata effettuata solo in parte in quanto non sono stati consultati esperti nel campo. Gli studi inclusi non sono descritti con un livello di dettaglio sufficiente. La revisione di *Thoomes et al., 2017* non ha fornito l'elenco degli studi esclusi dalla revisione, non ha riportato le fonti di finanziamento degli studi inclusi nella revisione e non ha riportato ogni potenziale forma di conflitto di interessi. I metodi sono stati definiti prima della conduzione della revisione anche se le violazioni del protocollo non vengono giustificate e motivate. La ricerca sistematica è stata effettuata solo in parte in quanto non sono stati consultati esperti nel campo. Gli studi inclusi non sono descritti con un livello di dettaglio sufficiente.

STUDIO	Domanda 1	Domanda 2	Domanda 3	Domanda 4	Domanda 5	Domanda 6	Domanda 7	Domanda 8
Mizer; 2017	SI	SI, IN PARTE		NO	SI	SI	SI, IN PARTE	SI, IN PARTE
Rubstein; 2007	SI	SI, IN PARTE		SI, IN PARTE	SI	SI	NO	SI, IN PARTE
Thoomes; 2017	SI	SI, IN PARTE		SI, IN PARTE	SI	SI	NO	SI, IN PARTE

STUDIO	Domanda 9	Domanda 10	Domanda 11	Domanda 12	Domanda 13	Domanda 14	Domanda 15	Domanda 16
Mizer; 2017		NO	NO MT	NO MT	SI	SI	NO MT	SI
Rubstein; 2007		NO	NO MT	NO MT	SI	SI	NO MT	NO
Thoomes; 2017		NO	NO MT	NO MT	SI	SI	NO MT	NO

4.4.. Risultati dei singoli studi

Diagnosi sindrome radicolare

4.4.1. Anamnesi e questionario di autovalutazione

Dalla Revisione di *Mizer et al., 2017* emerge che gli unici elementi che avevano un livello di significatività alto nell'identificazione della radicolopatia cervicale erano dolore a livello di spalla/scapola e movimenti del collo che modificano i sintomi. Come misure di sintesi sono state utilizzate sensibilità, specificità, LR+ e valori predettivi positivi e negativi. Tuttavia, i valori diagnostici per gli elementi della storia devono essere interpretati con cautela per i potenziali bias elencati precedentemente. Singoli elementi della storia trovano un'applicabilità limitata per la diagnosi di radicolopatia cervicale. Combinare gli elementi dell'anamnesi con l'esame obiettivo possono offrire valori diagnostici più significativi rispetto alla sola storia individuale.

4.4.2. ULTT

Nella revisione di *Rubstein et al., 2007* i due studi primari che hanno impiegato l'ULTT come index test hanno mostrato alti livelli di sensibilità ma bassa specificità. Può essere utilizzato come test per escludere la radicolopatia qualora risultasse negativo anche se i numerosi problemi metodologici precludono qualsiasi forte raccomandazione e quindi i valori diagnostici di questi test devono essere interpretati con cautela.

4.4.3. SHOULDER ABDUCTION TEST

Nella revisione di *Rubstein et al., 2007* i tre studi primari che hanno impiegato lo Shoulder Abduction test hanno mostrato livelli di sensibilità da bassa a moderata e livelli di specificità da moderata ad alta. Tuttavia, anche in questo caso i valori diagnostici di questi test devono essere interpretati con cautela. Nella revisione di *Thoomes et al., 2017* uno studio ha impiegato lo Shoulder Abduction test come index test e ha mostrato sensibilità moderata e specificità alta. Livello di evidenza moderato e il consiglio dei revisori è quello di utilizzare più test diagnostici per incrementare la probabilità di essere o meno di fronte ad una radicolopatia cervicale.

4.4.4. SPURLING'S TEST

Nella revisione di *Rubstein et al., 2007* i quattro studi che hanno impiegato lo Spurling's test come index test mostrano sensibilità da bassa a moderata e alta specificità ma anche in questo caso i valori diagnostici devono essere interpretati con cautela. Nella revisione di *Thoomes et al., 2017* i tre studi che hanno impiegato lo Spurling's test come index test mostrano moderata sensibilità e alta specificità. Il livello di evidenza è limitato a causa di eterogeneità tra gli studi che riguarda il setting, la popolazione, l'esecuzione del test e il reference standard.

4.4.5. NECK DISTRACTION TEST

Nella revisione di *Rubstein et al., 2007* due studi hanno impiegato il Neck Distraction test come index test e ha mostrato livelli di sensibilità da bassa a moderata e alta specificità. Tuttavia il risultato di questo test va interpretato con cautela a causa dell'eterogeneità tra gli studi e la qualità metodologica.

Nella revisione di *Thoomes et al., 2017* uno studio ha impiegato il Neck Distraction test come index test e ha mostrato livelli di sensibilità moderata e alta specificità. Livello di evidenza moderato e il consiglio dei revisori è quello di utilizzare più test diagnostici per incrementare la probabilità di essere o meno di fronte ad una radicolopatia cervicale.

4.4.6. VALSALVA'S MANOEUVRE

Nella revisione di *Rubstein et al., 2007* uno studio ha impiegato la Valsalva's Manoeuvre come index test e ha mostrato livelli di sensibilità da bassa a moderata e alta specificità. I numerosi problemi metodologici precludono qualsiasi forte raccomandazione e quindi i valori diagnostici di questi test devono essere interpretati con cautela.

4.4.7. ARM SQUEEZE TEST

Nella revisione di *Thoomes et al., 2017* uno studio ha impiegato l'Arm Squeeze test come index test e ha mostrato livelli di sensibilità e di specificità alta nel differenziare il dolore causato da patologia di spalla e dolore provocato dalla compressione del nervo cervicale. Livello di evidenza moderato e il consiglio dei revisori è quello di utilizzare più test diagnostici per incrementare la probabilità di essere o meno di fronte ad una radicolopatia cervicale.

4.4.8. 4 ULNT

Nella revisione di *Thoomes et al., 2017* L'uso combinato di quattro ULNT aveva alta sensibilità e specificità. Individualmente, l'ULNT3 (ulnare) aveva il più alto valore di specificità mentre l'ULNT1 (mediana) ha mostrato la sensibilità più alta. Livello di evidenza moderato e il consiglio dei revisori è quello di utilizzare più test diagnostici per incrementare la probabilità di essere o meno di fronte ad una radicolopatia cervicale.

5.DISCUSSIONE

5.1. Sintesi delle evidenze

Le revisioni hanno incluso studi che, da un punto di vista metodologico, presentano eterogeneità tra loro e presentano limiti da un punto di vista di conduzione dello studio stesso. Pertanto i valori di accuratezza diagnostica, seppur significativi, non hanno un livello di raccomandazione alto.

5.1.1. Elementi anamnestici

Dalla revisione di *Mizer et al., 2017*, per quanto riguarda gli elementi anamnestici inerenti l'individuazione della radicolopatia cervicale, emerge che quelli più significativi sono dolore alla spalla/scapolare e movimenti del collo che modificano i sintomi. (Wainner et al., 2003). Il livello di evidenza di questa revisione è 3a.

5.1.2. Test provocativi

La revisione di *Rubstein et al., 2007* ha evidenziato che i test provocativi potrebbero aiutare a stabilire la diagnosi soprattutto in quei soggetti dove non si hanno deficit neurologici ben definiti. L'ULTT, essendo quello più sensibile, qualora negativo potrebbe permettere di fare rul-out mentre Spurling's test, neck distraction test e la Valsalva's manoeuvre, qualora positivi potrebbero indicare la presenza di radicolopatia considerata la specificità più alta. Tuttavia considerata l'eterogeneità tra gli studi e i numerosi problemi metodologici, viene preclusa ogni forte raccomandazione e i risultati di questi test vanno interpretati con cautela.

Nella revisione di *Thoomes et al., 2017* i test provocativi hanno mostrato valori di sensibilità e specificità significativi ma anche questi sono stati influenzati da diversi aspetti quali il setting in quanto i test sono stati somministrati in seconda seduta provocando una sovrastima della prestazione diagnostica (bias di selezione e verifica); le caratteristiche della popolazione, la riproducibilità (che però non è stata analizzata e quindi potrebbe sovrastimare il risultato dei test diagnostici) e il reference standard di riferimento: alcuni studi hanno impiegato solo MRI che però, avendo un'alta sensibilità, genera molti falsi positivi.

5.2.Limiti

Per quello che riguarda le revisioni incluse, i limiti sono rappresentati dalla disomogeneità riscontrata tra gli studi inclusi all'interno di ogni revisione. Ci sono importanti differenze per quanto riguarda le caratteristiche della popolazione: ad esempio, nello studio di *Rubstein et al., 2007* viene sottolineato come in tutti gli studi inclusi tranne uno (*Quintner et al., 1989*) le popolazioni reclutate sono costituite da persone che presentano segni franchi di radicolopatia che necessiterebbero direttamente di una visita col neurologo e quindi ai quali non verrebbero mai somministrati dei test provocativi che invece ha senso somministrare in prima seduta su persone che presentano una sintomatologia più sfumata. Tuttavia lo studio di *Quintner et al., 1989* presenta una scarsa validità interna e in più ha utilizzato uno standard di riferimento totalmente inadeguato. Altro problema è la modalità di somministrazione dei singoli test: nello studio di *Thoomes et al., 2017* gli studi inclusi non riportano in maniera soddisfacente la modalità di esecuzione dei test provocativi e di conseguenza non è stato possibile calcolare l'affidabilità inter ed intraosservatore che comunque è un prerequisito fondamentale per l'esecuzione dei test diagnostici. Infine, il reference standard non è sempre lo stesso nei diversi studi. In realtà il problema di base è che non esiste un vero e proprio gold standard per la diagnosi di radicolopatia cervicale in quanto la risonanza magnetica genera purtroppo molti falsi positivi mentre l'elettromiografia genera molti falsi negativi. Secondo *Rubstein et al., 2007* un gold standard adeguato potrebbe essere rappresentato dalla combinazione di risonanza magnetica ed elettrodiagnostica. Altro punto a sfavore, non sono state trovate revisioni che utilizzassero come strumento diagnostico l'esame neurologico.

5.3.Implicazioni per la pratica clinica

Nonostante l'eterogeneità metodologica nella conduzione degli studi, sia gli elementi anamnestici che i test provocativi mostrano moderati e alcuni alti livelli di sensibilità e specificità. Tenendo conto dei livelli di evidenza emersi dalle tre revisioni, sarebbe opportuno nella pratica clinica unire quanti più elementi diagnostici abbiamo a disposizione per essere certi di essere davanti ad una sindrome radicolare con la consapevolezza che i risultati dei singoli test, così come gli elementi anamnestici, andranno interpretati all'interno del quadro generale di presentazione del nostro paziente. Tutto ciò è aggravato dal fatto che, qualora volessimo confermare la nostra ipotesi, nel caso di pazienti

che non hanno una radicolopatia con conclamati segni neurologici, non abbiamo un gold standard che può venire in nostro aiuto al momento: la risonanza magnetica genera falsi positivi e l'elettromiografia genera falsi negativi. Pertanto non è possibile raggiungere una conclusione univoca che ci consenta di stabilire quale test ha un'accuratezza diagnostica maggiore nella diagnosi della radicolopatia cervicale. Inoltre non sono state trovate revisioni che utilizzassero come strumento diagnostico l'esame neurologico. Anche per quanto concerne le informazioni anamnestiche queste non sono state valutate all'interno di uno studio che aveva come argomento principale la radicolopatia cervicale ma all'interno di uno studio in cui venivano analizzati gli elementi anamnestici in relazione a dolore generico al collo.

5.4. Implicazione per la ricerca

Per futuri studi clinici, il consiglio è di includere studi in cui i pazienti presentino tutti la stessa sintomatologia e possibilmente non una sintomatologia con segni e sintomi evidenti di sindrome radicolare. Potrebbe essere utile includere solo pazienti con dolore al collo e/o arto superiore. Inoltre si consiglia di uniformare i protocolli inerenti la somministrazione dei questionari anamnestici e dei test provocativi in modo tale che sia possibile valutare anche l'affidabilità inter ed intraosservatore.

Si consiglia inoltre di includere studi che utilizzino lo stesso reference standard.

Sarebbe inoltre interessante valutare l'accuratezza diagnostica dell'esame neurologico e condurre uno studio in cui, in base agli elementi anamnestici, ai risultati dei test provocativi e dell'esame neurologico, si è in grado di dare indicazioni al clinico sulla gestione del paziente.

PROCESSO DIAGNOSTICO SINDROME RADICOLARE



1. Mizer, A., Bachmann, A., Gibson, J. e Donaldson. *Self-report and subjective history in the diagnosis of painful neck conditions: A systematic review of diagnostic accuracy studies. Musculoskeletal Science and Practice. 2017, 31,30-44. Doi: 10.1016 / j.msksp.2017.06.002*
2. Rubinstein, SM, Pool, JJM, van Tulder, MW, Riphagen, Il e de Vet, HCW (2006). *A systematic review of the diagnostic accuracy of provocative tests of the neck for diagnosing cervical radiculopathy. European Spine Journal, 16 (3), 307-319. DOI 10.1007/s00586-006-0225-6.*
3. Thoomes, EJ, van Geest, S., van der Windt, DA, Falla, D., Verhagen, AP, Koes, BW, ... Vleggeert-Lankamp, CL (2018). *Value of physical tests in diagnosing cervical radiculopathy: a systematic review. The Spine Journal, 18 (1), 179-189. Doi: 10.1016 / j.spinee.2017.08.241*

6.CONCLUSIONI

In assenza di solide evidenze nei confronti dell'accuratezza diagnostica degli elementi anamnestici e dei test clinici proposti dalle tre revisioni incluse, si consiglia di effettuare una valutazione clinica approfondita al fine di raccogliere quanti più dati possibili per l'individuazione della sindrome radicolare: elementi anamnestici e risultati dei test clinici. Per confermare l'accuratezza diagnostica di questi test e degli elementi anamnestici è necessaria la conduzione di studi di buona qualità da un punto di vista metodologico, scegliendo una popolazione più omogenea in termini di sintomi e un reference standard uguale tra tutti gli studi e che combini i risultati di risonanza magnetica ed elettromiografia.

7. BIBLIOGRAFIA

1. IASP terminology working group. Classification of Chronic Pain, Second edition (revised) – Spinal and radicular pain syndromes. 2011. Available from: www.iasp-pain.org.
2. Mansfield M, Smith T, Spahr N, Thacker M. Cervical spine radiculopathy epidemiology: A systematic review. *Musculoskeletal Care* [Internet]. 2020; Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/msc.1498>
3. Radhakrishnan K, Litchy WJ, O’Fallon WM, Kurland LT. Epidemiology of cervical radiculopathy: A population-based study from Rochester, Minnesota, 1976 through 1990. *Brain*. 1994;117(2):325–35.
4. Iyer S, Kim HJ. Cervical radiculopathy. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2016;9(3):272–80.
5. Wainner RS, Gill H. Diagnosis and nonoperative management of cervical radiculopathy. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2000;30(12):728–44.
6. Barton C, Kalakoti P, Bedard NA, Hendrickson NR, Saifi C, Pugely AJ. What are the costs of cervical radiculopathy prior to surgical treatment? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2019;44(13):937–42.
7. Gifford, L. (2001). Acute low cervical nerve root conditions: symptom presentations and pathobiological reasoning. *Manual Therapy*, 6(2), 106–115. doi:10.1054/math.2000.0386
8. Wainner, R. S., Fritz, J. M., Irrgang, J. J., Boninger, M. L., Delitto, A., & Allison, S. (2003). Reliability and Diagnostic Accuracy of the Clinical Examination and Patient Self-Report Measures for Cervical Radiculopathy. *Spine*, 28(1), 52–62. doi:10.1097/00007632-200301010-00014

9. Nardin RA, Patel MR, Gudas TF, Rutkove SB, Raynor EM. Electromyography and magnetic resonance imaging in the evaluation of radiculopathy. *Muscle Nerve*. 1999;22: 151–155. doi:10.1002/(SICI)1097- 4598(199902)22:23.0.CO;2-B
10. Mizer, A., Bachmann, A., Gibson, J. e Donaldson. Self-report and subjective history in the diagnosis of painful neck conditions: A systematic review of diagnostic accuracy studies. *Muskuloskeletal Science and Practice*. 2017, 31,30-44. Doi: 10.1016 / j.msksp.2017.06.002
11. Rubinstein, SM, Pool, JJM, van Tulder, MW, Riphagen, II e de Vet, HCW (2006). A systematic review of the diagnostic accuracy of provocative tests of the neck for diagnosing cervical radiculopathy. *European Spine Journal*, 16 (3), 307-319. DOI 10.1007/s00586-006-0225-6.
12. Thoomes, EJ, van Geest, S., van der Windt, DA, Falla, D., Verhagen, AP, Koes, BW, ... Vleggeert-Lankamp, CL (2018). Value of physical tests in diagnosing cervical radiculopathy: a systematic review. *The Spine Journal*, 18 (1), 179-189. Doi: 10.1016 / j.spinee.2017.08.241