



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. 2018/2019

Campus Universitario di Savona

CORRELAZIONE TRA NECK PAIN CRONICO E PATTERN RESPIRATORIO: UNA REVISIONE DELLA LETTERATURA

Candidato:

Dott. FT. Francesco Caterino

Relatore:

Dott. FT. OMPT Simone De Luca

INDICE

Abstract	3
Introduzione	4
- Cervicalgia cronica: definizione, aspetti epidemiologici e impatto sulla qualità della vita....	4
- Fisiologia del pattern respiratorio.....	6
- Correlazioni neuro-anatomo-fisiologiche della muscolatura accessoria e del diaframma con il rachide cervicale.....	8
-Correlazioni tra Cervicalgia Cronica e pattern respiratorio alterato.....	9
- Obiettivo dello studio.....	11
Metodi	12
- Ricerca.....	12
-Selezione degli studi.....	13
- Criteri di eleggibilità.....	13
-Processo di raccolta dati.....	14
-Valutazione del rischio di BIAS.....	14
Risultati	16
-Selezione degli studi.....	16
-Caratteristiche degli studi.....	17
-Rischio di BIAS.....	26
-Sintesi dei risultati.....	27
Discussione	29
-Correlazione pattern respiratorio e CNP.....	29
-Correlazione tra iperattivazione della muscolatura accessoria e fattori psicosociali.....	30
Limiti dello studio	32
Conclusioni	33
Bibliografia	34
Allegati	39
- Allegato A.....	39
- Allegato B.....	40

ABSTRACT

Introduzione:

La cervicalgia cronica rappresenta una delle patologie muscolo-scheletriche più comuni con alto impatto sociale ed economico.

Spesso nei pazienti con cervicalgia cronica si assiste ad un'iperattivazione della muscolatura respiratoria accessoria, sia in seguito a problematiche respiratorie che a fattori psicosociali che possono condurre ad un alterato pattern respiratorio.

Inoltre, alterazioni della meccanica respiratoria e della funzionalità diaframmatica possono a loro volta essere conseguenza di disfunzioni della muscolatura o di alterazioni della mobilità cervicale.

L'obiettivo della tesi è quello di valutare, attraverso una revisione della letteratura, quali sono le attuali evidenze a supporto della correlazione tra neck pain e pattern respiratorio alterato e tra neck pain e fattori psicosociali.

Metodi

La ricerca, l'estrazione dei dati e la valutazione della qualità metodologica dei singoli studi sono state condotte in modo indipendente da un unico revisore mediante la consultazione della banca dati di MEDLINE nel periodo compreso tra maggio 2019 a marzo 2020. Prima di procedere ad una sintesi narrativa dei risultati, la qualità metodologica degli studi cross-sectional è stata valutata tramite la scala AXIS, mentre quella delle revisioni sistematiche attraverso la scala Amstar 2.

Risultati

La ricerca bibliografica ha prodotto 1027 articoli, dei quali dopo le fasi di selezione, 9 sono stati inclusi nello studio (4 studi osservazionali cross-sectional, 1 revisione sistematica, 2 studi pilota, 1 RCT e 1 summary).

Gli articoli inclusi hanno analizzato se esiste una correlazione tra CNP e alterazione del pattern respiratorio e quanto i fattori psicosociali (ansia, depressione, catastrofizzazione del dolore) possono determinare una iperattivazione della muscolatura accessoria e di conseguenza essere concausa di disfunzione respiratoria.

Discussione e conclusioni

La letteratura ad oggi non permette di trarre conclusioni certe riguardo il rapporto di causa-effetto tra neck pain cronico e pattern respiratorio alterato. Tuttavia, dai dati emersi dalla revisione, è plausibile ipotizzare che le disfunzioni cervicali possono avere un effetto diretto sulla funzione respiratoria e portare a squilibri muscolari e instabilità spinale attraverso un effetto sulla meccanica della gabbia toracica e sulla funzione biomeccanica dei muscoli del sistema respiratorio. Le evidenze esposte mostrano come la mobilità della gabbia toracica, la forza e la coordinazione neuromuscolare dei muscoli respiratori e i valori spirometrici costituiscono aspetti rilevanti nei soggetti con neck pain cronico, seppur in diverse proporzioni. Risultano necessarie ricerche future per poter trarre delle conclusioni più precise e affidabili in merito al quesito di ricerca proposto nella seguente tesi.

INTRODUZIONE

Cervicalgia cronica: definizione, aspetti epidemiologici e impatto sulla qualità della vita

I disturbi muscoloscheletrici costituiscono uno dei problemi di salute pubblica più comuni e costosi nei sistemi sanitari occidentali (Lidgren, 2008), in particolare, la cervicalgia è una delle più diffuse problematiche con una prevalenza annua del 37% (Fejer, 2006).

La cervicalgia o dolore cervicale viene definito dalla Neck Pain Task Force come: “un dolore percepito all’interno della regione delimitata superiormente dalla linea nucale, inferiormente da una linea immaginaria che passa attraverso le spine delle scapole e che può manifestarsi con o senza irradiazione alla testa, al tronco o agli arti superiori” (Guzman, 2008); quando questa sintomatologia persiste per oltre 3 mesi, si parla di cervicalgia cronica (Bogduk, 2006; Guzman, 2008), ritenuta essere di origine idiopatica, cioè nata in assenza di trauma o altre cause manifeste che giustifichino la sintomatologia dall’esordio in poi.

Come molti studi dimostrano i pazienti con dolore al collo cronico, indipendentemente dall’influenza culturale da cui derivano, appaiono spesso preoccupati della loro condizione e sono continuamente alla ricerca di un modo per ottenere sollievo (Bogduk, 2006; Demyttenaere, 2007); in particolare si evidenziano alti livelli di paura del movimento (Grip,

2007) e affaticamento generale (Fishbain, 2004) tali da determinare disturbi dell'umore e d'ansia.

Occorre sottolineare che, oltre agli aspetti su enunciati, l'alta prevalenza e la natura episodica della cervicalgia che, nella popolazione mondiale è presente in una persona su tre, comporta ingenti costi sanitari diretti (visite specialistiche, ricoveri o procedure mediche) e costi sanitari indiretti, assenteismo dal lavoro e stato di disabilità; basti pensare che nel 1996 negli Stati Uniti il costo della cervicalgia era stimato in circa 686 milioni di dollari, pari circa allo 0,1% del prodotto interno lordo annuo in quel momento. (Borghouts, 1999)

Sebbene si tratti di una patologia che può colpire indistintamente tutta la popolazione, alcuni studi hanno evidenziato che determinate categorie di soggetti, in particolare i lavoratori, hanno maggior rischio di sviluppare neck pain; è stato infatti dimostrato che in sfavorevoli condizioni lavorative associate a inadatte condizioni ergonomiche e/o a lavori monotoni aumenta ancora di più la prevalenza della patologia. (Karasek R 1981, Linton 2000)

Si ritiene inoltre che esista una correlazione tra sviluppo di dolore/disabilità e fattori cognitivi quali attitudine e coping passivo, cognizione del dolore, catastrofizzazione, kinesiophobia oltre a depressione, ansia da stress ed emozioni. (Park 2010)

La complessità della patologia e i numerosi fattori di rischio ad essa correlati hanno spinto la letteratura a muoversi verso una valutazione multidimensionale del disturbo secondo il modello Internazionale di Classificazione del Funzionamento (ICF), con una crescente produzione di studi prospettici che hanno l'obiettivo di esaminare il ruolo dei fattori psicosociali nell'insorgenza e nel mantenimento del neck pain. (WHO,2001)

L'emergere della rilevanza di questi fattori spinge gli operatori sanitari a considerarli nell'approccio al paziente che, se precoce, conduce ad un outcome migliore; è stato infatti dimostrato in USA come, in pazienti affetti da neck pain cronico, la presa in carico precoce ha determinato un miglioramento statisticamente significativo, sia per quanto riguarda i dati sul dolore rilevati alla Numeric Pain Rating Scale (NPRS), sia per quanto concerne i dati di partecipazione valutati con il Neck Disability Index (NDI) (Horn, 2016).

La presenza di fattori psicosociali mantenuti nel tempo si ritiene che potrebbe alterare la funzionalità della muscolatura respiratoria; tanto che alcuni studi si sono orientati

sull'indagare il ruolo dei muscoli respiratori, e in particolare la possibile correlazione tra pattern respiratorio e strutture cervicali potenzialmente coinvolte nella genesi della cervicalgia.

Fisiologia del pattern respiratorio

La respirazione si compone di due fasi distinte, la fase inspiratoria e quella espiratoria.

La fase inspiratoria è una fase attiva durante la quale il diaframma si contrae e va ad abbassare la cupola elevando il margine costale; ne consegue un aumento del volume toracico e quindi la creazione di una pressione negativa nel torace che permette l'ingresso dell'aria.

La fase espiratoria, invece, è un atto prevalentemente passivo durante il quale il diaframma si rilassa tornando in una posizione più craniale; il volume della gabbia toracica, quindi, subirà una compressione e una diminuzione, creando così una pressione positiva che permetterà la fuoriuscita dell'aria.

Il muscolo più importante della respirazione è il diaframma in quanto con la sua contrazione permette un ampliamento di tutti e 3 i diametri toracici (verticale, trasverso, antero-posteriore) e svolge tra il 60-80% del lavoro richiesto dal processo di ventilazione (Aliverti A, 1997; Ratnovsky A, 2005).



Immagine 1: fase inspiratoria.

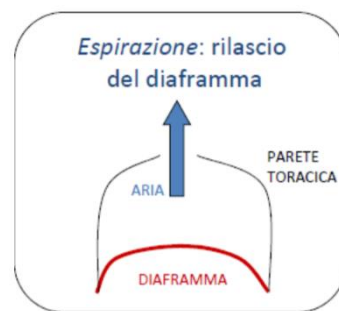


Immagine 2: fase espiratoria

Durante l'inspirazione tranquilla la cupola diaframmatica discende di circa 1,5 cm, mentre in fase di inspirazione forzata la discesa è molto maggiore e può variare tra i 6 ed i 10 cm

(Standring, 2015). In particolare, in fase di massima inspirazione l'emi-diaframma sinistro discende fino a livello della vertebra T12, mentre l'emi-diaframma destro (a causa della presenza del fegato) discende fino a livello della vertebra T11.

La fase inspiratoria, dunque, può essere suddivisa in tre momenti che in sequenza permettono la creazione della pressione toracica negativa:

1. Durante la fase iniziale di inspirazione la contrazione del diaframma utilizza come punto fisso le ultime coste determinando lo spostamento caudale della cupola diaframmatica e permettendo così l'aumento del diametro verticale della cavità toracica.
2. Nella fase intermedia la discesa ulteriore del diaframma nella cavità addominale è contrastata dall'aumento della pressione intra-addominale; si determina così una compressione dei visceri e un rilassamento dei muscoli retto addominale e trasverso dell'addome. Questa resistenza addominale permette di stabilizzare la posizione della cupola diaframmatica che, continuando nella sua contrazione, determina l'elevazione delle ultime sei coste permettendo l'ampliamento del diametro trasverso della cavità toracica.
3. Nella fase finale avviene invece l'ampliamento del diametro antero-posteriore della cavità toracica grazie all'elevazione delle prime coste e allo spostamento in direzione cranio-ventrale dello sterno. (Neumann, 2017).

Dunque appare evidente come il diaframma ricopra un ruolo centrale nella respirazione, ma nei casi in cui la sua capacità contrattile risulti alterata o insufficiente, la funzionalità ventilatoria è comunque garantita dai muscoli inspiratori accessori (sternocleidomastoideo, erettori spinali nella porzione cervico-toracica, scaleni, dentato postero-superiore, intercostali, piccolo e grande pettorale e grande dorsale) (Harper, 2013). Questi muscoli permettono di sopperire o adiuvarne temporaneamente il lavoro del diaframma, mentre in caso di prolungata alterazione della meccanica diaframmatica possono andare incontro a fatica e/o contribuire anche all'instaurarsi di pattern respiratori alterati.

Correlazioni neuro-anatomo-fisiologiche della muscolatura accessoria e del diaframma con il rachide cervicale

Malgrado basi fisiopatologiche certe della correlazione tra diaframma e cervicalgia non siano ancora state dimostrate, le strette connessioni muscolari e nervose della regione cervicale con la colonna toracica hanno, tuttavia, portato a presumere che la riduzione della forza dei flessori ed estensori profondi e l'iperattività e affaticabilità dei flessori superficiali del collo unite ad una limitazione del ROM possano potenzialmente determinare un'alterazione della biomeccanica della gabbia toracica e delle coste (Kapreli, 2008) influenzando così la funzione respiratoria; queste alterazioni tendono ad accentuarsi ancora di più se associate ad una diminuzione della propriocezione e dei disturbi del controllo neuromuscolare e alla presenza di dolore e fattori psicosociali.

Alcuni studi evidenziano anche come possibili meccanismi fisiopatologici possano essere dovuti alle connessioni di tipo fasciale e nervoso tra il diaframma e la colonna cervicale. Infatti, tenendo in considerazione che il diaframma è innervato dal nervo frenico (che origina a livello spinale C3-C5) e seguendo una logica metamerica, si può spiegare come un'irritazione o una disfunzione del muscolo diaframma possa generare un segnale algico ascendente diretto verso l'origine spinale del metamero da cui è innervato (Fernandez-Carnero, 2008, 2011; Vicenzino, 1996; Ward, 2003); viceversa, un'alterazione del rapporto tensione-lunghezza dei muscoli cervicali può determinare problematiche di imbrigliamento nella zona di emergenza e/o nel decorso del nervo frenico.

Per quanto riguarda le connessioni fasciali, dobbiamo premettere che la fascia è formata da una serie di lamine di tessuto connettivo ed è ricca di corpuscoli recettoriali (Golgi, Pacini e Ruffini) che hanno proprietà propriocettive e probabilmente anche nocicettive (Bordoni, 2016).

In particolare, diaframma e rachide cervicale sono connessi dalla presenza di due fasce: la fascia trasversale (continuum della fascia endotoracica), collegata al diaframma a partire dalle fasce cervicali profonda e media (in rapporto con scaleni e nervo frenico) (Paoletti, 2006; Mihalache, 1996) e la fascia toraco-lombare che collega la regione cervicale con il sacro estendendosi posteriormente alla colonna vertebrale (Bordoni, 2015).

La connessione tra fasce e diaframma è assicurata dai legamenti arcuati mediale e laterale, che permettono al diaframma di inserirsi anteriormente sulla fascia trasversale e posteriormente sulla fascia toraco-lombare (Bordoni, 2015).

La presenza delle fasce è importante in quanto sono coinvolte nel migliorare la prestazione muscolare permettendo di dissipare le forze contrattili che vengono trasmesse, tramite il tessuto connettivo, anche in segmenti diversi da quello di inserzione muscolare.

Dunque, quanto visto, fa emergere la possibilità che un'alterazione a carico del diaframma potrebbe comportare una conseguente disfunzione dei muscoli della regione cervicale tramite le strette connessioni fasciali tra queste strutture. (Bordoni 2013)

Correlazioni tra Cervicalgia Cronica e pattern respiratorio alterato.

Tutte queste correlazioni hanno indirizzato diversi studi ad approfondire le disfunzioni cervicali innescate da alterazioni del pattern respiratorio; uno tra i primi a mettere in luce questa relazione fu Souchard nel 1995, il quale asseriva che molte alterazioni posturali cervicali in protrazione potessero essere causate dalla trazione del rachide cervicale ad opera di un diaframma tendente a lavorare maggiormente in posizione inspiratoria (caudale) rispetto alla posizione fisiologica (Souchard, 1995).

Anche Perri diversi anni dopo ha provato a rafforzare questo concetto, valutando schemi respiratori "difettosi" (respiro toracico e addominale) in pazienti con neck pain cronico; i risultati ottenuti hanno mostrato come l'83% dei pazienti con neck pain aveva uno schema respiratorio alterato, mettendo quindi in luce la relazione tra neck pain e respirazione. (Perri 2004).

Quando il diaframma presenta un pattern respiratorio alterato, per mantenere la funzionalità ventilatoria della respirazione, entrano in gioco i muscoli inspiratori accessori (sternocleidomastoideo, erettori spinali nella porzione cervico-toracica, scaleni, dentato postero-superiore, intercostali, piccolo e grande pettorale e grande dorsale) (Harper, 2013), che possono andare incontro a fenomeni di affaticamento e/o all'instaurarsi di pattern respiratori scorretti in caso di prolungata alterazione della meccanica diaframmatica; a tal proposito Falla (2004) ha rilevato, mediante l'utilizzo di dati elettromiografici, un aumento

dell'attivazione dei muscoli sternocleidomastoideo (SCOM) e scaleno anteriore in pazienti con cervicalgia cronica.

Diversi autori concordano nell'affermare che uno squilibrio muscolare associato ad una ridotta mobilità cervicale possa determinare una condizione di instabilità della gabbia toracica e delle coste, che a sua volta può portare ad un cambiamento della meccanica respiratoria, influenzando l'attività di tutti i muscoli coinvolti (diaframma, intercostali, addominali) (Gossman, 1982; Kapreli, 2008); lo stesso dolore cervicale può essere responsabile di un'alterazione biomeccanica contribuendo allo sviluppo di disfunzioni respiratorie in pazienti con cervicalgia cronica (Dimitriadis, 2014).

Una respirazione disfunzionale può, quindi, causare o essere causata da cambiamenti o alterazioni muscoloscheletriche della regione cervicale (Hosking, 2009); in particolare nei pazienti esposti maggiormente a fattori psicosociali si può determinare un'alterazione funzionale del muscolo diaframma, che può portare ad un aumento di lavoro contrattile a carico dei muscoli inspiratori accessori (McKenzie, 2009, Beeckmans, 2016).

Lo studio di Yeampattanaporn (2014) dimostra come un approccio di rieducazione dei muscoli respiratori in pazienti con cervicalgia cronica possa ridurre il dolore, l'attivazione dei muscoli accessori della respirazione (SCOM, scaleni e trapezio) e migliorare la mobilità cervicale.

Secondo Dimitriadis (Dimitriadis, 2013) la valutazione della forza respiratoria del muscolo diaframma e la sua associazione con le manifestazioni conosciute della cervicalgia cronica potrebbe portare a migliorare il processo di assessment e di trattamento clinico di questi pazienti.

Kahlaee (2016) nel suo studio riporta: "i clinici sono quindi spronati nel considerare la valutazione respiratoria e la riabilitazione respiratoria come trattamento di pazienti con cervicalgia cronica", tuttavia, dichiara anche che "l'efficacia di questo approccio necessita di ulteriore ricerca scientifica".

Partendo dalle considerazioni qui riportate, potrebbe risultare utile ai fini del miglioramento clinico dei pazienti con cervicalgia aspecifica cronica in termini di dolore, disabilità e qualità

della vita, introdurre tra gli obiettivi riabilitativi, anche una parte dedicata al trattamento dei muscoli respiratori ed in particolare del muscolo diaframma.

Obiettivo della tesi

Sulla base di questi risultati e delle ipotesi sottostanti è stata condotta una revisione della letteratura in merito alla funzione respiratoria nei pazienti con neck pain cronico (CNP) attraverso due specifici quesiti clinici:

- Esiste una correlazione tra CNP e alterazione del pattern respiratorio?
- I fattori psicosociali (ansia, depressione, catastrofizzazione del dolore) possono determinare una iperattivazione della muscolatura accessoria e di conseguenza essere concausa di disfunzione respiratoria?

METODI

Ricerca

Database

La ricerca bibliografica ha ricoperto il periodo compreso tra maggio 2019 e marzo 2020 ed è stata condotta consultando il database MEDLINE attraverso il motore di ricerca di Pubmed.

In fase di creazione della stringa sono stati inseriti anche i filtri “human” ed “english”, mentre non è stato utilizzato alcun limite temporale inerente alla data di pubblicazione degli studi.

Strategia di ricerca

La strategia di ricerca si è svolta, tramite la suddivisione delle parole chiave con il sistema PICOS, nel seguente modo:

- P: Neck pain; Cervical pain; Cervicalgia; Text neck; Stiff neck; Neckache
- I: /
- C: /
- O: Breathing; Breath; Respiration; Respiratory; Wheezing; Panting; Pant; Blowing; Blow
- S: Studi caso-controllo, studi di coorte con coorte concorrente, revisioni sistematiche, revisioni narrative, editoriali.

Le keywords sono state poi combinate con gli operatori booleani “AND” e “OR” e la stringa di ricerca integrale è visibile nella tabella 1:

DATABASE	STRINGA DI RICERCA
MEDLINE	(“neck pain” OR “cervical pain” OR “cervicalgia” OR “text neck” OR “neckache” OR “neck ache” OR “chronic neck pain” OR “chronic cervical pain”) AND (“breathing” OR “wheezing” OR “panting” OR “pant” OR “blowing” OR “breath” OR “respiratory function” OR “diaphragm” OR “inspiratory muscle*” OR “respiration disorders” OR “respiration” OR “respiratory disorder*” OR “respiratory pathology” OR “pulmonary disease” OR “pulmonary disease” OR “pulmonary disfunction” OR “pulmonary function” OR “psychological disorders” OR “depression” OR “anxiety” OR “psychological stress” OR “fear” OR “nervousness” OR “psychological distress”)

Tabella 1: Stringa di ricerca

Selezione degli studi

Un revisore (FC) ha selezionato, in modo indipendente, gli studi che sono stati identificati dalla ricerca in letteratura, escludendo quelli non conformi ai criteri di inclusione in base a titolo e abstract. Degli articoli rilevanti è stato reperito il full text per una seconda selezione.

Criteri di eleggibilità

Tipo di studio

Studi caso-controllo, studi di coorte con coorte concorrente, revisioni sistematiche, revisioni narrative, editoriali.

Criteri di Inclusione ed Esclusione

I partecipanti inclusi negli studi presentano neck pain da oltre 3 mesi, età adulta (>18 anni), mentre gli studi hanno la caratteristica di essere redatti in lingua italiana e/o inglese e di essere pertinenti e in linea con il quesito di ricerca dichiarato.

Sono stati esclusi gli studi che non si attenevano al quesito di ricerca, studi in vitro, studi su popolazione con neck pain specifico, studi con pazienti che presentavano patologie respiratorie conclamate (BPCO, asma, ecc) o che erano stati sottoposti a chirurgia (vertebrale, toracica e addominale negli ultimi 3 anni); diagnosi o anamnesi indicativa di

patologie oncologiche, anche pregresse; colpo di frusta; pregresse fratture ossee cervicali; condizioni infiammatorie sistemiche (artrite reumatoide, artrosi, spondilite anchilosante, polimialgia reumatica, ecc); patologie sistemiche viscerali.

Processo di raccolta dati

Il revisore ha effettuato in modo indipendente l'estrazione delle caratteristiche e dei dati degli studi inclusi nella revisione.

Per la raccolta dei dati è stata realizzata una tabella riassuntiva, contenente le seguenti caratteristiche: autore, disegno di studio, popolazione, obiettivi dello studio, metodi, outcome e risultati.

È stata effettuata una sintesi narrativa dei dati emersi dai singoli studi e successivamente ne sono state analizzate le similitudini e le differenze, tenendo in considerazione la rilevanza dei diversi studi sulla base della valutazione della qualità metodologica con cui sono stati condotti.

Valutazione del rischio di BIAS

La qualità metodologica degli studi osservazionali cross-sectional è stata valutata tramite l'utilizzo della scala di valutazione Appraisal tool for Cross-sectional studies (AXIS). (Allegato A)

La scala di valutazione AXIS ha l'obiettivo di garantire la valutazione della qualità metodologica e quindi di permettere un'interpretazione il più sistematica possibile degli studi osservazionali cross-sectional, attraverso la compilazione di 20 item suddivisi per capitoli: Introduzione, Metodi, Risultati, Discussione e Altro. Ogni item presenta tre possibili risposte: "Sì", "No" o "Non so".

La qualità metodologica delle revisioni sistematiche, invece, è stata valutata tramite l'utilizzo della scala di valutazione AMSTAR 2. (Allegato B)

La scala di valutazione AMSTAR 2 si compone di 16 item, di cui i seguenti 7 vengono considerati come “critici”:

- Registrazione del protocollo;
- Adeguatezza delle strategie di ricerca;
- Motivazione per l’esclusione di ogni singolo studio;
- Valutazione del rischio di bias per ogni studio presente nella review;
- Appropriatezza dei metodi di meta-analisi;
- Considerazione del rischio di bias nell’interpretazione dei risultati;
- Valutazione della presenza del probabile impatto del publication bias.

Per valutare la fiducia nell’interpretazione dei risultati dello studio gli autori propongono lo schema:

- Alta qualità: nessuna o una lacuna negli item non-critici;
- Moderata qualità: più di una lacuna negli item non-critici;
- Bassa qualità: una lacuna negli item critici con o senza carenze negli item non-critici;
- Qualità molto bassa: più di una lacuna negli item critici con o senza carenze negli item non critici.

Per la valutazione della qualità metodologica viene fortemente raccomandato di non combinare i risultati dei singoli item per generare un punteggio generale.

RISULTATI

Selezione degli studi

Tramite la ricerca avanzata sul database MEDLINE sono stati identificati 1027 records. Una prima selezione è stata effettuata con l'eliminazione di 2 articoli perché duplicati e successivamente la lettura del titolo ha portato all'esclusione di 850 articoli sulla base della attinenza o meno ai criteri di inclusione ed esclusione. Una seconda selezione è stata effettuata attraverso la lettura degli abstract dei 175 studi rimanenti ed ha generato l'esclusione di ulteriori 151 studi. Dei rimanenti 24 studi è stato reperito il full text e dalla sua lettura sono stati selezionati, per l'inserimento nella revisione, un totale di 9 studi.

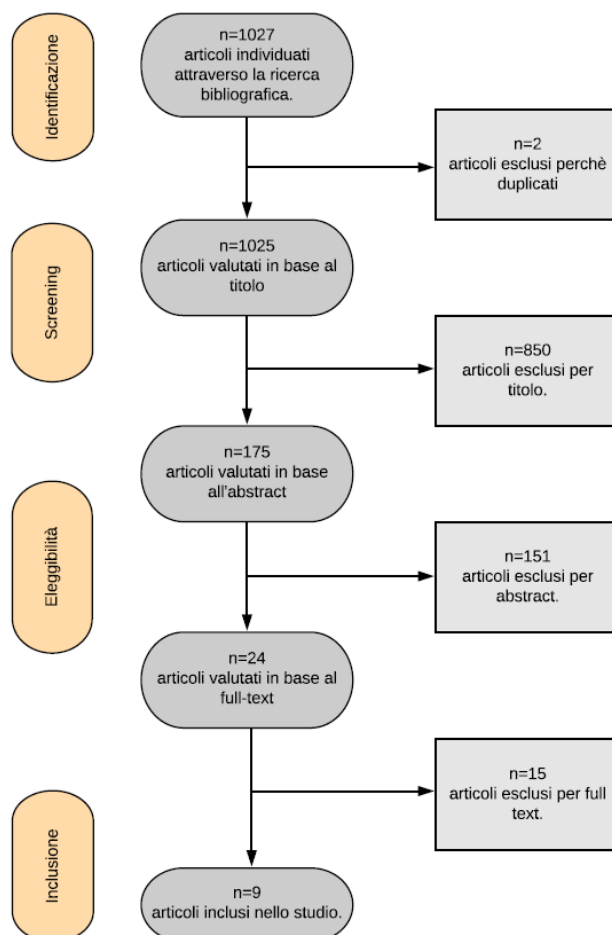


Grafico 1: Flow Chart riassuntiva del processo di selezione degli studi secondo i criteri di inclusione ed esclusione

Caratteristiche degli studi

Un riassunto delle caratteristiche degli studi inclusi è presentato nella tabella 2. Gli studi inclusi sono stati pubblicati tra dicembre 2004 e giugno 2017 e sono: una revisione sistematica della letteratura, quattro studi osservazionali di tipo cross-sectional, due studi pilota, un RCT e un summary. Dei 9 articoli selezionati, quattro analizzano sia aspetti di pattern respiratorio alterato che aspetti psicosociali e quindi sono stati presi in considerazione per entrambe le analisi.

Autore e anno	Disegno di studio	Popolazione	Obiettivo	Metodi	Outcome	Risultati
Dimitriadis, 2013	Cross-sectional	45 pazienti con neck pain cronico: 18-65 anni con dolore da 6 a 9 mesi, dolore presente almeno una volta a settimana. 45 soggetti sani.	L'obiettivo di questo studio è quello di esaminare se i pazienti con neck pain cronico presentano anomalie spirometriche.	La funzione polmonare è stata valutata con test spirometrico; la forza muscolare cervicale è stata valutata tramite un dinamometro isometrico; il ROM tramite analisi cinetica guidata da ultrasuoni; la resistenza dei flessori profondi del collo attraverso il cranio-cervical flexion test (CCFT).	Test di funzione respiratoria (VC,FVC,PEF,FEV,MVV) Forza dei muscoli flessori e estensori del collo. Ansia, depressione, catastrofizzazione, kinesiofobia, disabilità (NDI).	I risultati di questo studio hanno mostrato come i pazienti con neck pain cronico presentino un addizionale decremento del volume polmonare e del MVV. Nei pazienti con neck pain cronico è stata riscontrata un'associazione statisticamente significativa tra dolore e riduzione di VC, FVC, MVV e del volume di riserva espiratoria.
Dimitriadis 2014	Cross-sectional	Pazienti con neck pain cronico (45) confrontati	Indagare la possibile	La funzione polmonare è stata valutata con test	Test di funzione respiratoria	L'intensità del dolore e la disabilità sono correlate prevalentemente con

		con soggetti sani (45).	correlazione tra la debolezza respiratoria e dolore/disabilità in pazienti con neck pain cronico.	spirometrico; la forza muscolare cervicale è stata valutata tramite un dinamometro isometrico; il ROM tramite analisi cinetica guidata da ultrasuoni; la resistenza dei flessori profondi del collo attraverso il cranio-cervical flexion test.	(VC,FVC,PEF,FEV,MVV) Forza dei muscoli flessori e estensori del collo. Ansia, depressione, catastrofizzazione, kinesiofobia, disabilità (NDI).	alterazione del MEP, mentre alterazioni del MIP sono state associate prevalentemente a debolezza dei muscoli respiratori. La diminuzione della forza dei muscoli respiratori in pazienti con neck pain non ha superato il 20%. La disfunzione dei muscoli respiratori e i fattori psicologici correlati al neck pain cronico appaiono come i fattori maggiormente associati con la disfunzione respiratoria.
Kahlaee, 2016	RS	Pazienti con neck pain cronico: 18-65 anni con dolore da 6 a 9 mesi.	Revisionare in modo sistematico le evidenze relative ai cambiamenti della funzione	Indagata la letteratura fino a Dicembre 2015	Test di funzione respiratoria (VC,FVC,PEF,FEV,MVV) Forza dei muscoli flessori e estensori	In generale, la maggior parte degli studi indagati ha riportato una significativa riduzione dei test di funzione respiratoria e dei valori spirometrici in pazienti con neck pain cronico. MIP (maximal inspiratory pressure) e

			respiratoria in pazienti con neck pain cronico.		del collo. Ansia, depressione, catastrofizzazione, kinesiofobia, disabilità (NDI).	MEP (maximal expiratory pressure) sono correlate con impairments cervicali, dolore, mobilità, forza e resistenza dei mm inspiratori. Un'analisi elettromiografica ha evidenziato un aumento dell'attivazione di SCOM e scaleno anteriore in pazienti con neck pain, con conseguente possibile affaticabilità precoce.
Kapreli, 2009	Studio pilota	Sono stati inclusi 12 pazienti con neck pain cronico (età 18-47 anni)	Valutare la correlazione tra disfunzione respiratoria e neck pain cronico.	La funzione polmonare è stata valutata con test spirometrico.	Sono stati eseguiti test sulla funzione respiratoria (VC,FVC,FEF,FEV,PEF, MVV), e sulle pressioni massime respiratorie (MIP,MEP). Dolore (VAS) e	I pazienti con neck pain presentavano una disfunzione respiratoria: diminuzione della MVV e della forza dei muscoli respiratori. Il presente studio ha dimostrato una forte associazione tra la diminuzione della forza muscolare dei muscoli della respirazione e la presenza di dolore cervicale.

disabilità (NDI).

**Kapreli
2007**

Summar
y study

Dimostrare che il dolore
al collo causa disfunzioni
respiratorie.

-

-

-

Il paziente con dolore al collo presenta una serie di fattori che potrebbero costituire una predisposizione ad una disfunzione respiratoria: riduzione della forza dei flessori e degli estensori profondi del collo; iperattività e maggiore affaticabilità dei flessori superficiali del collo; limitazione del ROM; diminuzione della propriocezione; influenza di fattori psicosociali.

Il collegamento presunto tra dolore al collo e funzione respiratoria potrebbe avere un grande impatto su vari aspetti clinici, in particolare sulla valutazione del paziente, la riabilitazione e il consumo di agenti farmacologici.

Perri, 2004	Studio pilota	Sono stati inclusi 94 pazienti con neck pain cronico	Valutare la correlazione tra pattern respiratorio alterato e dolore nei pazienti con neck pain cronico.	Valutazione del pattern respiratorio.	Funzione respiratoria (Indici spirometrici) Dolore (VAS) Disabilità (NDI)	I risultati hanno rivelato che l'83% dei pazienti con dolore al collo risultava avere un pattern di respirazione disfunzionale.
Falla 2004	Cross sectional	Reclutati 30 soggetti (10 con neck pain cronico, 10 con WAD e 10 senza neck pain)	Dimostrare la correlazione tra neck pain cronico e alterato pattern di attivazione neuromuscolare	EMG sui muscoli accessori	Attivazione muscolare (EMG) Dolore (VAS) Disabilità (NDI)	Questo studio ha dimostrato come una maggiore attività dei muscoli superficiali del collo nel gruppo con neck pain può portare ad alterate strategie motorie per una riduzione dell'attivazione muscolare profonda. I pazienti con dolore al collo cronico hanno dimostrato una ridotta ampiezza EMG dei muscoli flessori

						profondi rispetto al gruppo di controllo durante task motori di flessione cranio-cervicale a basso carico.
Yeampatt anaporn 2016	RCT	Reclutati con annuncio internet 36 pazienti con neck pain cronico aspecifico (>6mesi) Età 18-45 anni	Valutare come un percorso di rieducazione del pattern respiratorio alterato può determinare effetti positivi in pazienti con neck pain cronico.	Pazienti educati ad eseguire 3 pattern respiratori: costale alto, diaframmatico, costale basso. Ogni tipologia di respirazione è stata eseguita per 5 cicli alternati da 1 minuto di pausa (durata totale 30 minuti).	CROM (tutti i movimenti) EMG di superficie per l'attivazione muscolare Spirometria con elettrodi per valutare funzione respiratoria ed espansione toracica	Il training respiratorio ha portato a una riduzione significativa dell'intensità del dolore e dell'attività elettromiografica del trapezio superiore (UT), dello scaleno anteriore (AS) e dello sternocleidomastoideo (SCOM) ed inoltre sono aumentati il ROM cervicale e la mobilità laterale della gabbia toracica. È emerso che il NP cronico è correlato con la funzione respiratoria. Questo studio aggiunge che il retraining respiratorio modifica il dolore nei pazienti con disordini

						muscoloscheletrici.
Villanueva 2017	Cross sectional	Sono stati inclusi 44 pazienti con neck pain cronico e 31 soggetti sani	Indagare se i pazienti con dolore cervicale cronico aspecifico con moderata/grave disabilità hanno una maggiore compromissione della funzione motoria cervicale e disturbi respiratori rispetto ai pazienti con dolore al collo cronico aspecifico e	La funzione polmonare è stata valutata con test spirometrico, funzione cervicale è stata valutata tramite un dinamometro isometrico per la forza muscolare.	CROM, forza dei muscoli flessori ed estensori, MIP e MEP. Disabilità (NDI).	Solo i pazienti con neck pain da moderato a severo hanno mostrato differenze rispetto al gruppo dei soggetti sani per gli outcomes forza dei muscoli flessori ed estensori e disabilità (NDI).

lieve disabilità e
rispetto ai
soggetti
asintomatici.

Lo studio mirava
anche a
determinare le
differenze tra
questi gruppi in
termini di
presenza di
fattori
psicosociali.

Tabella 2: Tabella riassuntiva delle principali caratteristiche degli studi inclusi nella revisione.

Legenda: VC=volume corrente, FVC=capacità vitale forzata, PEF=picco flusso espiratorio, FEV=volume espiratorio forzato, MVV=massima ventilazione al minuto, MIP=pressione massima inspiratoria, MEP=pressione massima espiratoria, NDI=neck disability index, CROM=range of motion cervicale, EMG=elettromiografia, UT=trapezio superiore, AS=scaleno anteriore, SCOM=sternocleidomastoideo.

Rischio di BIAS

La valutazione della qualità metodologica è stata condotta soltanto su 4 studi; nello specifico 3 studi osservazionali cross sectional e 1 revisione sistematica.

Gli studi osservazionali cross-sectional analizzati con la scala AXIS hanno mostrato complessivamente una qualità metodologica da bassa a moderata, con qualche articolo di qualità superiore. La revisione sistematica inclusa, valutata tramite la scala AMSTAR 2, presenta parziali lacune in alcuni degli item considerati critici, mostrando quindi una ridotta qualità metodologica.

Le distribuzioni dei punteggi nei vari items della scala AXIS, ottenute dai singoli studi osservazionali, sono riportate in tabella 3 mentre la valutazione della qualità metodologica della revisione sistematica è indicata in tabella 4.

Autore	AXIS scale																			
	Introduzione	Metodi										Risultati					Discussione		Altro	
Items	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Dimitriadis, 2013	Y	Y	N	Y	Y	Y	DK	Y	Y	N	N	Y	N	DK	Y	Y	Y	Y	N	Y
Falla, 2014	Y	Y	N	Y	Y	Y	DK	Y	Y	N	Y	Y	N	DK	Y	Y	Y	Y	N	Y
Villanueva, 2017	Y	Y	Y	Y	Y	Y	DK	Y	Y	Y	N	Y	N	DK	Y	Y	Y	Y	N	Y

Tabella 3: Tabella riassuntiva dei diversi item della scala AXIS.

Legenda: Y= yes; N= no; DK= don't know.

Kahlace, 2016	Items	Yes	Partial yes	No
	1	X		
	2			X
	3	X		
	4		X	
	5	X		
	6	X		
	7		X	
	8		X	
	9		X	
	10	X		
	11	X		
	12	X		
	13	X		
	14	X		
	15		X	
	16	X		

Tabella 4: Tabella riassuntiva dei diversi item della scala AMSTAR2

Sintesi dei Risultati

La correlazione tra il neck pain cronico e un pattern respiratorio alterato è stata analizzata da un totale di 9 studi di cui tre hanno valutato il quesito attraverso valori oggettivi spirometrici; in particolare lo studio di Dimitriadis 2014 ha messo in luce come i pazienti con neck pain cronico presentano un declino della ventilazione volontaria massima (MVV) (indice generale della funzione respiratoria in base alla resistenza delle vie aeree, alla funzione muscolare respiratoria, alla conformità della parete polmonare e toracica e ai meccanismi di controllo ventilatorio), mentre quello di Kapreli et al. (2009) ha evidenziato, nei pazienti con neck pain, un calo del 21,5% della pressione massima di inspirazione (MIP) e del 16,5% della pressione massima espiratoria (MEP).

Altri risultati, dai quali emerge una correlazione tra la funzione respiratoria e la debolezza dei muscoli locali cervicali, sono stati ottenuti in un altro studio di Dimitriadis condotto su 45 pazienti con neck pain cronico; gli stessi risultati sono stati confermati da Falla durante l'esecuzione di uno specifico compito di flessione cranio-cervicale nel quale i pazienti hanno mostrato ampiezze EMG più elevate nello sternocleidomastoideo e nella parte anteriore dei muscoli scaleni rispetto ai soggetti del gruppo di controllo. Anche lo studio di Perri et al. ha messo in luce una relazione significativa tra i parametri muscolo-scheletrici di neck pain (intensità di dolore, durata e numero di episodi di NP) e pattern respiratorio scorretto.

Gli studi su enunciati e le loro conseguenze sono analizzati dallo stesso Kapreli che fa notare come l'iperattività e la fatica dei muscoli cervicali, i deficit di controllo motorio dei muscoli profondi cervicali e gli imbalances muscolari (Gossman et al., 1982) insieme all'instabilità segmentale della colonna cervicale (Comerford e Mottram, 2001) potrebbero portare all'adattamento cinetico e cinematico della gabbia toracica cambiando le relazioni di forza-lunghezza dei muscoli respiratori associati e, conseguentemente, all'apprendimento di un alterato modello di contrazione (Kapreli et al., 2008). I cambiamenti meccanici dei muscoli respiratori potrebbero dunque influenzare la loro capacità di produzione di forza e portare a una permanente debolezza respiratoria dovuta a cambiamenti plastici (Gajdosik, 2001; Bruton, 2002).

In generale gli autori sembrano concordare sul fatto che la rieducazione del corretto pattern respiratorio possa condurre ad una riduzione dei sintomi cervicali riferiti dai pazienti. In particolare questo fenomeno è stato analizzato nello studio di Yeampattanaporn che ha indagato l'effetto a breve termine di una rieducazione del corretto pattern respiratorio attraverso indici spirometrici, mobilità toracica, range di movimento cervicale e attività dei muscoli del collo in pazienti con CNP.

Dopo il training vi è stata una riduzione significativa dell'intensità del dolore ed una normalizzazione del pattern di reclutamento muscolare con riduzione dell'attività elettromiografica del trapezio superiore (UT), scaleno anteriore (AS) e sternocleidomastoideo (SCOM) ed inoltre un aumento del ROM cervicale e della mobilità laterale della gabbia toracica.

La possibile correlazione tra pattern respiratorio alterato e fattori psicosociali come ansia, depressione, kinesiofobia e catastrofizzazione del dolore sono stati analizzati in quattro articoli: due studi pilota, uno studio narrativo e una revisione sistematica. In particolare lo studio di Dimitriadis 2013 evidenzia come i pazienti con stati psicologici alterati mostrano una diminuzione dei volumi polmonari e della MVV; essi infatti, presentano sia un alterato pattern di respirazione che di ventilazione. Detti risultati sono confortati dallo stesso Kapreli che nel suo articolo mostra come l'ansia potrebbe influire sulla ventilazione inducendo iperventilazione e instabilità respiratoria con conseguente alterazioni biomeccaniche.

Entrambi gli studi su citati evidenziano come nei pazienti con kinesiofobia gli effetti stimolati dal dolore possono essere potenzialmente fattori che influenzano la respirazione attraverso meccanismi biochimici avendo un impatto sull'equilibrio del pH, con conseguente alcalosi o acidosi. Il dolore inoltre può causare una diminuzione della capacità contrattile nei muscoli agonisti con associato aumento dell'attività nell'antagonista o nei muscoli sinergici (Falla 2004).

DISCUSSIONE

Con questa revisione sistematica della letteratura sono state reperite evidenze conflittuali di moderata-bassa qualità riguardo tre diverse correlazioni: tra pattern respiratorio e neck pain cronico, tra pattern respiratorio e iperattivazione della muscolatura accessoria e tra pattern respiratorio e fattori psicosociali. Gli articoli reperiti hanno preso in esame popolazioni con caratteristiche eterogenee, in quanto il panorama scientifico che circonda il quesito preso in esame è ancora molto variegato e poco specifico.

Correlazione tra pattern respiratorio alterato e CNP

Dalla sintesi qualitativa delle evidenze, 4 dei 9 studi inclusi hanno ricercato la presenza di debolezza dei muscoli respiratori in pazienti con neck pain cronico.

Kapreli e Dimitriadis, attraverso i dati spirometrici, hanno messo in correlazione la MIP e la MEP con alcune menomazioni muscoloscheletriche cervicali; in particolare Kapreli ha sottolineato nel suo studio come le forze inspiratoria ed espiratoria massimale potrebbero essere ridotte nei pazienti con dolore al collo. Entrambi hanno messo in luce come una debolezza dei muscoli respiratori può influenzare la loro capacità di generare un livello di forza appropriato e portare a debolezza respiratoria con cambiamenti in termini di plasticità muscolare.

Questa plasticità associata all'iperattività e alla maggiore affaticabilità dei flessori superficiali del collo (specialmente sternocleidomastoidei e scaleni anteriori), può causare alterazioni biomeccaniche della colonna vertebrale toracica e di conseguenza avere delle ricadute sulla funzione muscolare respiratoria compromettendone la capacità di produrre flussi massimali ottimali e di espandere i polmoni portando a un generale deterioramento delle prestazioni respiratorie.

In pazienti con neck pain cronico la disfunzione di un pattern respiratorio potrebbe essere causata anche da un deficit della propriocezione. Infatti, la sua compromissione può portare a un aumento di impulsi afferenti al sistema nervoso centrale con una conseguente riorganizzazione corticale e subcorticale e una successiva diminuzione e alterazione dell'attivazione neuromuscolare. Questo processo noto come de-afferentazione articolare artrogenica di conseguenza potrebbe contribuire al declino funzionale della respirazione in quanto un'alterazione del pattern di reclutamento causa una modificazione della meccanica della gabbia toracica che a sua volta può determinare una disfunzione respiratoria. (Kapreli)

Pur non svolgendo un ruolo diretto nella respirazione, nei pazienti con CNP diventa importante oggetto di studio anche il ruolo dei muscoli flessori e estensori del rachide cervicale, definiti “legamenti attivi” in quanto sono elementi dinamici importanti sia per una postura corretta sia per un equilibrio muscolare e una stabilità segmentale. Questo diventa molto importante perché durante la respirazione è necessaria una stabilità all'interno della colonna cervicale e toracica che permetta ai muscoli di agire muovendo le costole verso l'alto o verso il basso.

Quanto detto sopra evidenzia dunque come uno squilibrio tra i muscoli stabilizzatori e mobilizzatori (l'inibizione degli stabilizzatori del collo porta ad una maggiore attivazione dei mobilizzatori) può determinare una instabilità sia nella regione cervicale che toracica sino ad avere un cambiamento nella meccanica della gabbia toracica e quindi problemi respiratori che vanno a influenzare la curva lunghezza-tensione dei muscoli coinvolti come il diaframma, i muscoli intercostali e i muscoli addominali.

Tra i vari studi analizzati merita una menzione particolare quello di Perri che ha indagato la presenza di un pattern respiratorio alterato in pazienti con neck pain cronico, evidenziando la sua correlazione con deficit di attivazione di muscoli respiratori come SCOM, AS, e UT.

Secondo gli studi di Perri infatti, il muscolo scaleno ha il compito di sollevare ed espandere la gabbia toracica superiore durante la respirazione, attivandosi a basso carico durante il normale sforzo inspiratorio, mentre lo sternocleidomastoideo e il UT (muscoli respiratori accessori) vengono attivati solo durante la respirazione forzata o ad alti volumi polmonari come nell'iperinflazione. Pertanto, una carenza nell'attivazione di questi muscoli o una loro maggiore attività, non permette al muscolo scaleno di contrarsi in modo efficiente durante l'inspirazione e quindi, invece di aumentare il diametro orizzontale, vi è un continuo sollevamento verticale dello sterno con conseguente aumento del sollevamento della clavicola e dell'incisura clavicolare che porta a schemi respiratori alterati.

Una maggiore attività dei muscoli superficiali del collo in pazienti con neck pain, porta a una strategia motoria alterata a causa di una riduzione dell'attivazione della muscolatura profonda; questo fattore determina, nei pazienti con dolore al collo cronico, una ridotta ampiezza EMG nei muscoli flessori profondi rispetto al gruppo di controllo anche durante l'esecuzione di un compito di flessione cranio-cervicale a basso carico. (Falla 2004)

Altri studi hanno infine mostrato come anche una limitazione del rom cervicale possa portare al decondizionamento dei muscoli del collo e a cambiamenti adattativi (Gajdosik, 2001; Bruton,

2002) incidendo sull'attivazione dei muscoli locali e globali e di conseguenza sulla funzione respiratoria.

Nonostante Yeampattanaporn abbia messo in luce gli effetti positivi di un training respiratorio e, viste le correlazioni tra neck pain cronico e pattern respiratorio, in letteratura questo ambito risulta ancora molto inesplorato; tuttavia, per le ragioni viste in questo paragrafo, ritengo utile lo sviluppo di ulteriori ricerche scientifiche che rendano efficace una valutazione respiratoria in modo da poter aggiungere questo nuovo trattamento all'approccio multimodale dei pazienti con neck pain cronico.

Correlazione tra iperattivazione della muscolatura accessoria e fattori psicosociali

I pazienti con dolore cronico al collo frequentemente presentano sintomi psicosociali a seguito della loro patologia; il dolore acuto provoca un aumento della ventilazione al minuto con conseguente aumento della capacità respiratoria dovuta alla stimolazione nocicettiva che modula il sistema di controllo della ventilazione. Questa condizione, nel lungo termine, porterebbe a compensi nei valori chimici del sangue simili a quelli subiti dai pazienti respiratori cronici, senza considerare che l'assunzione di farmaci (farmaci analgesici e antinfiammatori) nei pazienti con neck pain cronico comporta un effetto sedativo sulla respirazione. Sia gli effetti stimolati dal dolore che gli effetti dovuti ai farmaci possono potenzialmente essere fattori che potrebbero influenzare la respirazione attraverso meccanismi biochimici, avendo un possibile impatto sull'equilibrio del pH, con conseguente alcalosi o acidosi. (Dimitriadis 2013)

Anche Perri, nel suo studio pilota ha dimostrato come il dolore al collo è strettamente correlato con una respirazione alterata; il dolore, infatti, può causare una ridotta capacità contrattile nei muscoli agonisti con associato aumento dell'attività nell'antagonista o nei muscoli sinergici.

L'unico studio che correla la massima pressione inspiratoria ed espiratoria nei pazienti con neck pain cronico con le problematiche muscolo-scheletriche (forza dei muscoli del collo, resistenza dei flessori profondi del collo, ROM, intensità del dolore) e psicologiche (ansia, depressione, catastrofizzazione, kinesiofobia) è lo studio di Dimitriadis. In particolare viene messo in luce come i pazienti con kinesiofobia presentano un decondizionamento dei muscoli del collo a causa del prolungato evitamento nei movimenti cervicali. Inoltre, la presenza di fattori psicologici come la kinesiofobia potrebbe portare a limitazione del Rom cervicale contribuendo ulteriormente al decondizionamento dei muscoli cervicali e a cambiamenti adattativi che incidono sull'attivazione

dei muscoli locali e globali; questi ultimi a loro volta alterano la biomeccanica della gabbia toracica portando a cambiamenti nella curva forza-lunghezza dei muscoli respiratori e nella loro capacità di produzione della forza (Gossman et al., 1982; Kapreli et al., 2008).

Quanto su espresso implica che la riduzione della forza dei muscoli respiratori non può essere attribuita solo a meccanismi fisici ma anche a meccanismi psicologici che possono andare ad agire sulla funzione comune di sternocleidomastoideo, scaleni e trapezio nella mobilità cervicale e di conseguenza sulla respirazione.

La letteratura, ad oggi, non fornisce ulteriori evidenze note sull'associazione della forza respiratoria con le manifestazioni psicologiche di pazienti con il dolore cronico al collo.

LIMITI DELLO STUDIO

È bene evidenziare che la ricerca effettuata presenta alcuni limiti.

Il primo risiede nel fatto che è stata condotta consultando un unico database (MEDLINE) e la letteratura disponibile è risultata essere numericamente limitata. Inoltre, gli studi inclusi presentavano a loro volta delle limitazioni dovute sia ad una non completa omogeneità delle caratteristiche dei campioni di studio sia all'utilizzo da parte degli autori di misure di outcome diverse e di non definita affidabilità.

Un'ulteriore criticità che potrebbe essere considerata un limite è rappresentata dalla bassa qualità metodologica che caratterizza la maggior parte degli articoli inclusi e dalla eterogeneità dei loro disegni di studio.

Infine l'esclusione di articoli redatti in lingue diverse dall'inglese e dall'italiano potrebbe aver determinato la perdita di studi potenzialmente rilevanti e pertanto potrebbe costituire un ulteriore limite intrinseco della ricerca.

CONCLUSIONI

Dagli studi analizzati in questa revisione è emerso che le disfunzioni cervicali possono avere un effetto diretto sulla funzione respiratoria e portare a squilibri muscolari e instabilità spinale attraverso le loro ricadute sulla meccanica della gabbia toracica e sulla funzione biomeccanica dei muscoli del sistema respiratorio. Inoltre si è evidenziato come gli aspetti psicologici, seppure in maniera indiretta, possono essere dei fattori inibitori durante la respirazione, ad esempio, nei pazienti con kinesiofobia il dolore può far loro limitare durante le attività quotidiane l'uso dei muscoli dolorosi e quindi portare a un cambiamento dei pattern di controllo motorio.

Purtroppo gli studi effettuati fino ad oggi, seppure ricchi di correlazioni significative, si rivelano ancora lacunosi e carenti e pertanto rendono difficile se non impossibile giungere a conclusioni solide, tanto più che ad oggi non è stato ancora condotto nessuno studio sugli effetti della gestione di pazienti con neck pain cronico considerando anche la funzione respiratoria.

Mi auguro, quindi, che l'analisi effettuata possa essere un punto di partenza per un ulteriore approfondimento di questa associazione che avrebbe un impatto rilevante su vari aspetti clinici, e in particolare sulla valutazione del paziente, la sua riabilitazione e il consumo di agenti farmacologici.

BIBLIOGRAFIA:

1. Lidgren L. Preface: Neck pain and the decade of the bone and joint 2000-2010. *Spine* 2008;33(4): S1-2.
2. Fejer R, Kyvik KO, Hartvigsen J. The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. *Eur Spine J* 2006; 15:834-48.
3. Guzman J., Haldemans S. et al. A new conceptual model of neck pain. *Spine* 2008;33(45): S14-23.
4. Bogduk N, McGuirk B. Management of acute and chronic neck pain. Elsevier 2006.
5. Demyttenaere K, Bruffaerts R, Lee S, Posada-Villa J, Kovess, Angermeyer MC, et al. Mental disorders among persons with chronic back or neck pain: results from the World Mental Health Surveys. *Pain* 2007; 129:332–42.
6. Fishbain DA, Cutler RB, Cole B, Lewis J, Smets E, Rosomoff HL, et al. Are patients with chronic low back pain or chronic neck pain fatigued? *Pain Med* 2004; 5:187–95.
7. Borghouts JA, Koes BW, Vondeling H, et al. Cost-of-illness of neck pain in The Netherlands in 1996. *Pain* 1999;80:629-36.
8. Kaptchuk, T.J., Kelley, J.M., Conboy, L.A., Davis, R.B., Kerr, C.E., Jacobson, E.E., Lembo, A.J. Components of placebo effect: randomized controlled trial in patients with irritable bowel syndrome. *BMJ* 2008; 336:999-1003.
9. Pickar, J.G. Neurophysiological effects of spinal manipulation. *Spine J. Off. J. North Am. Spine Soc* 2002;2 (5): 357-371.
10. World health organization (WHO), International classification of function, disability and health: ICF. Geneva: 2001.
11. Horn ME, Brennan GP, George SZ, Harman JS, Bishop MD. A value proposition for early physical therapist management of neck pain: a retrospective cohort analysis. *BMC Health Serv Res.* 2016; 16:253.

12. Beeckmans N, Vermeersch A, Lysens R, Van Wambeke P, Goossens N, Thys T, Brumagne S, Janssens L. The presence of respiratory disorders in individuals with low back pain: A systematic review. *Man Ther* 2016; 26:77-86.
13. Bialosky, J., Bishop, M., Price, D. The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: a comprehensive model. *Man Ther* 2009;14 (5):531-538.
14. Bialosky, J.E., Bishop, M.D., George, S.Z., Robinson, M.E. Placebo response to manual therapy: something out of nothing? *J Man Manip Ther* 2011; 19 (1): 11-19.
15. Binder A. Neck Pain. *Clin Evid* 2006; 15:1-3.
16. Boal, R.W., Gillette, R.G. Central neuronal plasticity, low back pain and spinal manipulative therapy. *J Manip Physiol Ther* 2004; 27 (5):314-326.
17. Bordoni B, Marelli F, Morabito B, Sacconi B. Manual evaluation of the diaphragm muscle. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2016; 11:1949-56.
18. Bordoni B, Zanier E. Anatomic connections of the diaphragm: influence of respiration on the body system. *J Multidiscip Healthc* 2013; 6:281-91.
19. Bordoni B, Zanier E. The continuity of the body: hypothesis of treatment of the five diaphragms. *J Altern Complement Med* 2015;21(4):237-42.
20. Rocha T, Souza H, Brandão DC, Rattes C, Ribeiro L, Campos SL, Aliverti A, de Andrade AD. The Manual Diaphragm Release Technique improves diaphragmatic mobility, inspiratory capacity and exercise capacity in people with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised trial. *J Physiother* 2015;61(4):182-9.
21. Stewart MJ, Maher CG, Refshauge KM, Herbert RD, Bogduk N, Nicholas M. Randomized controlled trial of exercise for chronic whiplash-associated disorders. *Pain* 2007; 128(1-2): 59-68.
22. Kapreli E, Evangelos Vourazanis, Nikolaos Strimpakos. Neck pain causes respiratory dysfunction. *Medical Hypotheses* 2008; 70(5):1009-1013.

23. Bronfort G, Evans R, Anderson AV, Svendsen KH, Bracha Y, Grimm RH. Spinal manipulation, medication, or home exercise with advice for acute and subacute neck pain: a randomized trial. *Ann Intern Med* 2012; 156(1 Pt 1):1–10.
24. Cleland J. *L'esame Clinico ortopedico. un approccio EBM*. Masson, Elsevier 2006.
25. De Coster M, Pollaris A. *Osteopatia Visceale*. 2nd ed. Madrid, Spain: Paidotribo; 2005:38.
26. DiGiovanna, E., Schiowitz, S., Dowling, D. *An Osteopathic Approach to Diagnosis and Treatment*. Lippincott Williams & Wilkins, (2004).
27. Dimitriadis Z, Eleni Kapreli, Nikolaos Strimpakos, Jacqueline Oldham. Respiratory weakness in patients with chronic neck pain. *Man Ther* 2013; 18: 248-253.
28. Dimitriadis Z, Kapreli E, Strimpakos N, Oldham J. Pulmonary function of patients with chronic neck pain: a spirometry study. *Respir Care* 2014;59(4):543-9.
29. Evans R, Bronfort G et al. Two-year follow-up of a randomized clinical trial of spinal manipulation and two types of exercise for patient with chronic neck pain. *Spine* 2002; 27:2383-9.
30. Falla D, Bilenkij G, Jull G. Patients with chronic neck pain demonstrate altered patterns of muscle activation during performance of a functional upper limb task. *Spine* 2004; 29:1436–40.
31. Fernandez-Carnero, J., Cleland, J.a., Arbizu, R.L.T. Examination of motor and hypoalgesic effects of cervical vs thoracic spine manipulation in patients with lateral epicondylalgia: a clinical trial. *J. Manip Physiol Ther* 2011; 34 (7): 432-440.
32. Gossman MR, Sahrman SA, Rose SJ. Review of length-associated changes in muscle. Experimental evidence and clinical implications. *Physical Therapy* 1982; 62(12): 1799-808.
33. Gross A, Langevin P, Burnie SJ, Bédard-Brochu MS, Empey B, Dugas E, Faber-Dobrescu M, Andres C, Graham N, Goldsmith CH, Brønfort G, Hoving JL, LeBlanc F. Manipulation and mobilisation for neck pain contrasted against an inactive control or another active treatment. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015; (9):CD004249.

34. Kahlaee AH, Ghamkhar L, Arab AM. The Association Between Neck Pain and Pulmonary Function: A Systematic Review. *Am J Phys Med Rehabil* 2016.
35. McCoss, Calum, Johnston, Ross, Edwards, Darren, Millward, Charles. Preliminary evidence of Regional Interdependent Inhibition, using a 'Diaphragm Release' to specifically induce an immediate hypoalgesic effect in the cervical spine. *Journal of bodywork and movement therapies* 2016 1360-8592.
36. McKenzie DK, Butler JE, Gandevia SC. Respiratory muscle function and activation in chronic obstructive pulmonary disease. *J Appl Physiol* (1985) 2009;107: 621-9.
37. Mihalache G, Indrei A, Taranu T. The anterolateral structures of the neck and trunk. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi* 1996; 100:69–74.
38. Monticone M, Ferrante S, Vernon H, Rocca B, Dal Farra F, Foti C. Development of the Italian Version of the Neck Disability Index: cross-cultural adaptation, factor analysis, reliability, validity, and sensitivity to change. *Spine*. 2012; 37(17):E1038-44.
39. Paoletti S. *The Fasciae: Anatomy, Dysfunction and Treatment*. Eastland Press 2006.
40. Perri MA, Halford E. Pain and faulty breathing a pilot study. *J Bodywork Mov Ther* 2004; 8:297–306.
41. Quintner, J.L., Bove, G.M., Cohen, M.L. A critical evaluation of the trigger point phenomenon. *Rheumatology* 2014; 54: 392-399.
42. Ricard F, Salle´ J-L. *Tratado de Osteopatia*. 3rd ed. Madrid, Spain: Panamericana; 2009:135.
43. Sherman KJ, Cherkin DC, Hawkes RJ, Miglioretti DL, Deyo RA. Randomized trial of therapeutic massage for chronic neck pain. *Clin J Pain* 2009; 25(3):233–238.
44. *Souchard PE., Il diaframma, Roma, Marrapese,1995.*
45. Sutton DA, Cote´ P, Wong JJ, Varatharajan S, Randhawa KA, Yu H et al. Is multimodal care effective for the management of patients with whiplash-associated disorders or neck pain and associated disorders? A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMa) Collaboration. *Spine J* 2014.

46. Testa M, Simoni G, Geri T. Cervicalgia cronica. In: Marco Testa, Andrea Zimoli. Il dolore cervicale: Guida alla valutazione e al trattamento. EDRA. 2014.
47. Yeampattanaporn O, Mekhora K, Jalayondeja W, Wongsathikun J. Immediate effects of breathing re-education on respiratory function and range of motion in chronic neck pain. J Med Assoc Thai. 2014; 97(7):S55-9

ALLEGATI

Allegato A: Appraisal tool for cross-sectional studies (AXIS)

	Question	Yes	No	Don't know/ Comment
Introduction				
1	Were the aims/objectives of the study clear?			
Methods				
2	Was the study design appropriate for the stated aim(s)?			
3	Was the sample size justified?			
4	Was the target/reference population clearly defined? (Is it clear who the research was about?)			
5	Was the sample frame taken from an appropriate population base so that it closely represented the target/reference population under investigation?			
6	Was the selection process likely to select subjects/participants that were representative of the target/reference population under investigation?			
7	Were measures undertaken to address and categorise non-responders?			
8	Were the risk factor and outcome variables measured appropriate to the aims of the study?			
9	Were the risk factor and outcome variables measured correctly using instruments/measurements that had been trialled, piloted or published previously?			
10	Is it clear what was used to determine statistical significance and/or precision estimates? (e.g. p-values, confidence intervals)			
11	Were the methods (including statistical methods) sufficiently described to enable them to be repeated?			
Results				
12	Were the basic data adequately described?			
13	Does the response rate raise concerns about non-response bias?			
14	If appropriate, was information about non-responders described?			
15	Were the results internally consistent?			
16	Were the results presented for all the analyses described in the methods?			
Discussion				
17	Were the authors' discussions and conclusions justified by the results?			
18	Were the limitations of the study discussed?			
Other				
19	Were there any funding sources or conflicts of interest that may affect the authors' interpretation of the results?			
20	Was ethical approval or consent of participants attained?			

Allegato B: Amstar 2

AMSTAR 2		
1. Did the research questions and inclusion criteria for the review include the components of PICO?		
For Yes:	Optional (recommended)	
<input type="checkbox"/> Population	<input type="checkbox"/> Timeframe for follow-up	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> Intervention		<input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Comparator group		
<input type="checkbox"/> Outcome		
2. Did the report of the review contain an explicit statement that the review methods were established prior to the conduct of the review and did the report justify any significant deviations from the protocol?		
For Partial Yes: The authors state that they had a written protocol or guide that included ALL the following:	For Yes: As for partial yes, plus the protocol should be registered and should also have specified:	
<input type="checkbox"/> review question(s)	<input type="checkbox"/> a meta-analysis/synthesis plan, if appropriate, <i>and</i>	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> a search strategy	<input type="checkbox"/> a plan for investigating causes of heterogeneity	<input type="checkbox"/> Partial Yes
<input type="checkbox"/> inclusion/exclusion criteria	<input type="checkbox"/> justification for any deviations from the protocol	<input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> a risk of bias assessment		
3. Did the review authors explain their selection of the study designs for inclusion in the review?		
For Yes, the review should satisfy ONE of the following:		
<input type="checkbox"/> Explanation for including only RCTs		<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> OR Explanation for including only NRSI		<input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> OR Explanation for including both RCTs and NRSI		
4. Did the review authors use a comprehensive literature search strategy?		
For Partial Yes (all the following):	For Yes, should also have (all the following):	
<input type="checkbox"/> searched at least 2 databases (relevant to research question)	<input type="checkbox"/> searched the reference lists/bibliographies of included studies	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> provided key word and/or search strategy	<input type="checkbox"/> searched trial/study registries	<input type="checkbox"/> Partial Yes
<input type="checkbox"/> justified publication restrictions (eg, language)	<input type="checkbox"/> included/consulted content experts in the field	<input type="checkbox"/> No
	<input type="checkbox"/> where relevant, searched for grey literature	
	<input type="checkbox"/> conducted search within 24 months of completion of the review	
5. Did the review authors perform study selection in duplicate?		
For Yes, either ONE of the following:		
<input type="checkbox"/> at least two reviewers independently agreed on selection of eligible studies and achieved consensus on which studies to include		<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> OR two reviewers selected a sample of eligible studies <u>and</u> achieved good agreement (at least 80 per cent), with the remainder selected by one reviewer		<input type="checkbox"/> No
6. Did the review authors perform data extraction in duplicate?		
For Yes, either ONE of the following:		
<input type="checkbox"/> at least two reviewers achieved consensus on which data to extract		<input type="checkbox"/> Yes

<input type="checkbox"/> from included studies <input type="checkbox"/> OR two reviewers extracted data from a sample of eligible studies <u>and</u> achieved good agreement (at least 80 per cent), with the remainder extracted by one reviewer	<input type="checkbox"/> No	
7. Did the review authors provide a list of excluded studies and justify the exclusions?		
For Partial Yes: <input type="checkbox"/> provided a list of all potentially relevant studies that were read in full text form but excluded from the review	For Yes, must also have: <input type="checkbox"/> Justified the exclusion from the review of each potentially relevant study	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> Partial Yes <input type="checkbox"/> No
8. Did the review authors describe the included studies in adequate detail?		
For Partial Yes (ALL the following): <input type="checkbox"/> described populations <input type="checkbox"/> described interventions <input type="checkbox"/> described comparators <input type="checkbox"/> described outcomes <input type="checkbox"/> described research designs	For Yes, should also have ALL the following: <input type="checkbox"/> described population in detail <input type="checkbox"/> described intervention and comparator in detail (including doses where relevant) <input type="checkbox"/> described study's setting <input type="checkbox"/> timeframe for follow-up	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> Partial Yes <input type="checkbox"/> No
9. Did the review authors use a satisfactory technique for assessing the risk of bias (RoB) in individual studies that were included in the review?		
RCTs For Partial Yes, must have assessed RoB from <input type="checkbox"/> unconcealed allocation, <i>and</i> <input type="checkbox"/> lack of blinding of patients and assessors when assessing outcomes (unnecessary for objective outcomes such as all cause mortality)	For Yes, must also have assessed RoB from: <input type="checkbox"/> allocation sequence that was not truly random, <i>and</i> <input type="checkbox"/> selection of the reported result from among multiple measurements or analyses of a specified outcome	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> Partial Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Includes only NRSI
NRSI For Partial Yes, must have assessed RoB: <input type="checkbox"/> from confounding, <i>and</i> <input type="checkbox"/> from selection bias	For Yes, must also have assessed RoB: <input type="checkbox"/> methods used to ascertain exposures and outcomes, <i>and</i> <input type="checkbox"/> selection of the reported result from among multiple measurements or analyses of a specified outcome	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> Partial Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Includes only RCTs
10. Did the review authors report on the sources of funding for the studies included in the review?		
For Yes <input type="checkbox"/> Must have reported on the sources of funding for individual studies included in the review. Note: Reporting that the reviewers looked for this information but it was not reported by study authors also qualifies	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
11. If meta-analysis was performed did the review authors use appropriate methods for statistical combination of results?		
RCTs For Yes: <input type="checkbox"/> The authors justified combining the data in a meta-analysis <input type="checkbox"/> AND they used an appropriate weighted technique to combine study results and adjusted for heterogeneity if present	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No meta-analysis	

<input type="checkbox"/> AND investigated the causes of any heterogeneity	conducted
For NRSI	
For Yes:	
<input type="checkbox"/> The authors justified combining the data in a meta-analysis	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> AND they used an appropriate weighted technique to combine study results, adjusting for heterogeneity if present	<input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> AND they statistically combined effect estimates from NRSI that were adjusted for confounding, rather than combining raw data, or justified combining raw data when adjusted effect estimates were not available	<input type="checkbox"/> No meta-analysis conducted
<input type="checkbox"/> AND they reported separate summary estimates for RCTs and NRSI separately when both were included in the review	
12. If meta-analysis was performed, did the review authors assess the potential impact of RoB in individual studies on the results of the meta-analysis or other evidence synthesis?	
For Yes:	
<input type="checkbox"/> included only low risk of bias RCTs	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> OR, if the pooled estimate was based on RCTs and/or NRSI at variable RoB, the authors performed analyses to investigate possible impact of RoB on summary estimates of effect	<input type="checkbox"/> No
	<input type="checkbox"/> No meta-analysis conducted
13. Did the review authors account for RoB in individual studies when interpreting/discussing the results of the review?	
For Yes:	
<input type="checkbox"/> included only low risk of bias RCTs	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> OR, if RCTs with moderate or high RoB, or NRSI were included the review provided a discussion of the likely impact of RoB on the results	<input type="checkbox"/> No
14. Did the review authors provide a satisfactory explanation for, and discussion of, any heterogeneity observed in the results of the review?	
For Yes:	
<input type="checkbox"/> There was no significant heterogeneity in the results	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> OR if heterogeneity was present the authors performed an investigation of sources of any heterogeneity in the results and discussed the impact of this on the results of the review	<input type="checkbox"/> No
15. If they performed quantitative synthesis did the review authors carry out an adequate investigation of publication bias (small study bias) and discuss its likely impact on the results of the review?	
For Yes:	
<input type="checkbox"/> performed graphical or statistical tests for publication bias and discussed the likelihood and magnitude of impact of publication bias	<input type="checkbox"/> Yes
	<input type="checkbox"/> No
	<input type="checkbox"/> No meta-analysis conducted
16. Did the review authors report any potential sources of conflict of interest, including any funding they received for conducting the review?	
For Yes:	
<input type="checkbox"/> The authors reported no competing interests OR	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> The authors described their funding sources and how they managed potential conflicts of interest	<input type="checkbox"/> No