



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. 2021/2022

Campus Universitario di Savona

Correlazione eziopatologica tra disturbi dell'articolazione temporomandibolare e disordini cervicali: una revisione narrativa della letteratura

Candidato:

Dott. Davide Giacometti

Relatore:

Prof. Marco Testa

Correlatore:

Dott. Benedetto Giardulli

Abstract

Background: La relazione tra il rachide cervicale ed i disturbi temporomandibolari (TMD) è stata studiata da molteplici prospettive per individuarne un modello interpretativo. Ad oggi, ancora non si è in grado di spiegare il razionale che c'è dietro la coesistenza e reciproca influenza di queste condizioni gravanti, dunque, sia sull'articolazione temporo-mandibolare e sia sul rachide cervicale. Il seguente studio, attraverso una revisione della letteratura, vuole dunque investigare quali sono i modelli interpretativi dei TMD che possano spiegare la simultanea insorgenza, presenza e/o gravità dei disturbi del rachide cervicale.

Materiali e metodi: La seguente revisione narrativa della letteratura è stata effettuata interrogando i database di ricerca MEDLINE, PEDro e la Cochrane Library. Sono stati inclusi report di casi, studi clinici, studi comparativi, studi multicentrici, studi osservazionali, studi di validazione in sola lingua inglese, che analizzassero pazienti affetti da condizioni patologiche relative all'articolazione temporo-mandibolare ed al tratto cervicale, di intensità da lieve a grave. Non sono applicati limiti relativi alla data di pubblicazione.

Risultati: 20 studi scientifici sono stati inclusi nell'indagine qualitativa. Di questi, 13 studi caso-controllo, 5 studi trasversali e 2 studi comparativi. Gli studi hanno indagato vari aspetti di correlazione tra articolazione temporo-mandibolare e rachide cervicale, tra i quali endurance muscolare, ROM articolare, dolore, postura, aspetti anatomici e di valutazione delle disabilità del paziente. È emerso che i soggetti affetti da TMD avevano una minor mobilità cervicale, rilevata su tutti i piani, soprattutto a livello del rachide cervicale superiore, ma non in maniera statisticamente significativa; un maggior dolore alla palpazione dei muscoli cervicali è stato ritrovato nei pazienti con TMD, che mostravano anche una minor endurance muscolare delle stesse strutture; è risultato, inoltre, che i soggetti con problematiche ATM assumessero posture differenti rispetto ai soggetti sani.

Conclusioni: Gli studi ad oggi non ci consentono di capire il rapporto eziopatologico tra le due strutture. Infatti, non è ancora stato chiarito se possa la presenza di disturbi a livello dell'articolazione temporo-mandibolare, portare a problematiche del rachide cervicale - e viceversa - ed eventualmente, se questa correlazione possa avere una rilevanza clinica tale da dover essere considerata nell'inquadramento del paziente. Risultano necessarie ricerche future per poter trarre delle conclusioni più precise e affidabili in merito al quesito di ricerca proposto nella seguente tesi.

Indice

Introduzione	1
1.1 Anatomia dell'articolazione temporo-mandibolare (ATM)	1
1.2 Richiamo all'anatomia funzionale del tratto cervicale	5
1.3 Correlazioni neuro-fisio-anatomiche tra l'articolazione temporo-mandibolare e il rachide cervicale	6
1.4 I disordini temporo-mandibolari	9
1.5 Possibili connessioni tra disfunzioni del tratto cervicale e TMD	10
1.6 Obiettivo dello studio	12
Materiali e metodi	13
2.1 Strategia di ricerca	13
2.2 Criteri di eleggibilità	15
2.3 Selezione, raccolta ed estrazione dei dati	16
Risultati	17
3.1 Selezione degli studi	17
3.2 Caratteristiche degli studi	19
Discussione	32
4.1 Limiti dello studio	41
Conclusioni	42
Bibliografia	43

Introduzione

1.1 Anatomia dell'articolazione temporo-mandibolare (ATM)

L'articolazione temporo-mandibolare (ATM o TMJ – *Temporomandibular joint*) è un'articolazione ginglymoartrodiale, un termine composto che unisce “ginglimo”, il quale significa “giunto a cerniera”- permettendo un'azione solo in avanti e indietro su di un unico piano - e “artrodia”, intendendo una giuntura che consente un movimento di scivolamento delle superfici (1).

Le ATM, bilaterali, agiscono simultaneamente costituendo così un'articolazione bicondiloidea e ellissoidale, non dissimile da altre articolazioni sinoviali presenti nel nostro corpo, come, per esempio, quella del ginocchio (2).

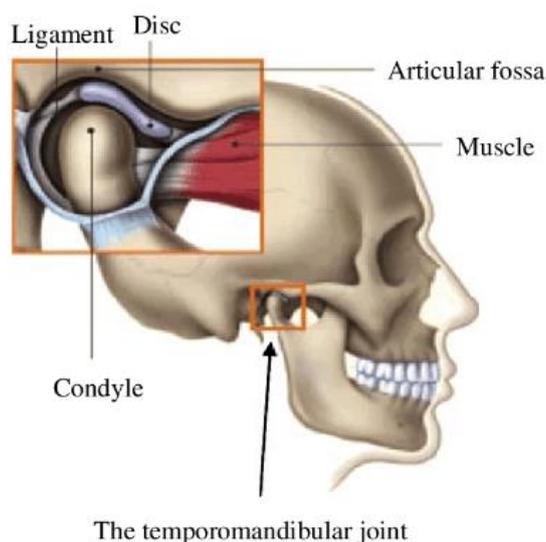


Fig 1.1 – Struttura anatomica dell'articolazione temporo-mandibolare. Immagine tratta da *Ingawalè e Goswami* (3).

Gli elementi comuni delle articolazioni sinoviali sono rappresentati dalla presenza dei seguenti elementi: disco cartilagineo, osso, capsula fibrosa, fluido, membrana sinoviale e legamenti.

Tuttavia, la caratteristica che differenzia e rende unica questa articolazione è la sua superficie articolare coperta da fibrocartilagine rispetto alla cartilagine ialina.

La sua struttura ossea è costituita dalla fossa articolare, dall'eminenza articolare - che è una protuberanza anteriore continua con la fossa - e dal processo condilare della mandibola che è posto all'interno della fossa (4).

Nel dettaglio, la mandibola è un osso a forma di “U” che sostiene i denti inferiori e costituisce lo scheletro facciale inferiore. Non ha attaccamenti ossei al cranio. È sospesa, sotto la mascella, da muscoli, legamenti e altri tessuti molli che forniscono la mobilità necessaria per il corretto funzionamento dell’articolazione. Il ramo ascendente della mandibola è formato da una lamina ossea verticale che si estende verso l’alto a formare due processi. La parte anteriore di questi è il processo coronoideo. La parte posteriore è rappresentata dal condilo. Quest’ultimo è la porzione della mandibola che si articola con il cranio e attorno alla quale avviene il movimento (5).

Visto anteriormente presenta una proiezione mediale e una laterale chiamate poli. Il polo mediale è generalmente più prominente di quello laterale. Tracciando una linea che collega i poli è possibile vedere che l’effettiva superficie articolare si estende sia anteriormente che posteriormente ad essi, con la posteriore che è più ampia rispetto all’anteriore. Il condilo presenta una forma marcatamente convessa in senso antero-posteriore e, al contrario solo leggermente convessa medio-lateralmente (5).

Il condilo si articola alla base del cranio con la porzione squamosa dell’osso temporale. Questa è costituita da una fossa mandibolare concava, nella quale è situato lo stesso condilo, definita fossa articolare o glenoidea. Immediatamente davanti alla fossa si trova l’eminenza articolare, una prominenza ossea convessa. Questa struttura ha un ruolo molto importante nell’articolazione temporo-mandibolare: essendo costituita da uno strato osseo spesso e denso, coadiuva la fossa articolare nel sostenere forze di carico elevate, essendo quest’ultima, al contrario dell’eminenza, più sottile e fragile. Il grado di convessità dell’eminenza articolare è molto variabile, ma importante poiché l’orientamento di questa superficie determina il percorso del condilo quando la mandibola si muove anteriormente (5).

La terza principale struttura ossea che va a comporre il sistema masticatorio è la mascella.

Come per la mandibola, anche la mascella è costituita dall’unione di due segmenti ossei che si fondono a livello della sutura medio-palatina. Questa struttura costituisce la maggior parte dello scheletro facciale superiore. Il bordo della mascella si estende superiormente per formare i basamenti delle due orbite e della cavità nasale. Inferiormente, le ossa mascellari formano il palato e le creste alveolari, che sostengono i denti. Poiché le ossa mascellari sono fuse saldamente con le componenti ossee circostanti, l’arcata dentaria posta sulla mascella è considerata una parte fissa del cranio e costituisce la componente statica del sistema masticatorio (5).

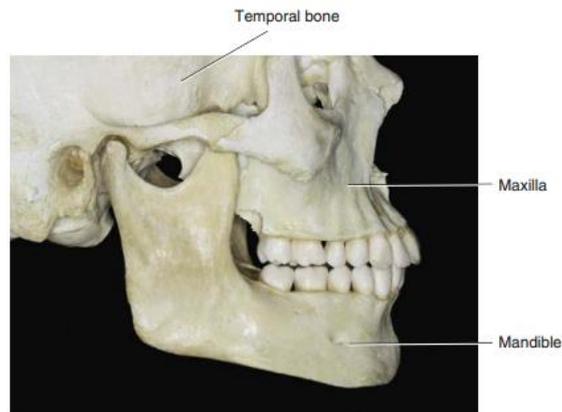


Fig 1.2 – Componenti ossee che costituiscono il sistema masticatorio. Immagine tratta da *Okeson J.P.* (5).

Tra il condilo e la fossa c'è un disco di fibrocartilagine che funge da “cuscino” per assorbire gli stress meccanici, distribuendo i carichi su di una superficie maggiore, evita il contatto osseo, riducendo il rischio di usura dei capi articolari e permette al condilo di muoversi facilmente quando la bocca si apre e si chiude. Il disco divide la cavità articolare in due compartimenti: superiore e inferiore (4). Ognuno di questi è riempito di liquido sinoviale che fornisce lubrificazione e nutrimento alle strutture articolari (6). Le ossa sono tenute insieme dai legamenti. Questi non agiscono attivamente nella funzione articolare ma lavorano, invece, come dispositivi di contenimento passivi per limitare i movimenti entro il range articolare. Tre sono i legamenti principali che supportano l'ATM: i legamenti collaterali, il legamento capsulare e il legamento temporo-mandibolare. Ci sono anche due legamenti accessori: lo sfeno-mandibolare e lo stilo-mandibolare (5).

Queste strutture circondano completamente l'ATM formando la capsula articolare (3).

Il movimento dell'articolazione non è guidato solo dalla forma delle ossa, dei muscoli e dei legamenti, ma anche dall'occlusione dei denti, poiché le ATM sono unite e non possono muoversi indipendentemente l'una dall'altra (1).

Le funzioni più importanti dell'ATM sono la masticazione e la parola. Una struttura muscolare solida ne consente i movimenti. Tra questi, ritroviamo il muscolo temporale che si attacca all'osso omonimo ed eleva la mandibola. Il muscolo massetere permette la chiusura della bocca ed è il muscolo principale utilizzato per la masticazione (7).

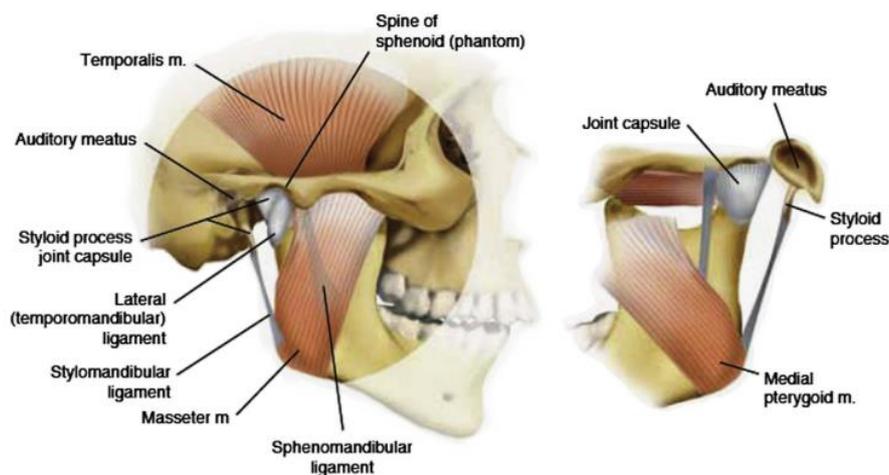


Fig 1.3 – Componenti muscolari e legamentose dell’articolazione temporo-mandibolare, viste laterale e mediale. Immagine tratta da *Liu e Steinkeler* (8).

I movimenti dell'ATM sono molto complessi poiché l'articolazione ha tre gradi di libertà, ciascuno di questi associato ad un asse di rotazione indipendente. La rotazione e la traslazione anteriore sono i due movimenti principali. Le traslazioni posteriore e medio-laterale sono gli altri due possibili movimenti (9).

Tutte queste componenti vanno a comporre il sistema o apparato stomatognatico.

L'apparato stomatognatico è un'unità morfo-funzionale integrata e coordinata comprendente strutture scheletriche, muscolari, angiologiche, nervose, ghiandolari e dentali organizzate intorno alle articolazioni occipito-atloidee, atlanto-assiali, vertebre cervicali, temporo-mandibolari, dento-dentali nell’occlusione e dento-alveolari che sono organicamente legate e funzionalmente correlate ai sistemi di espressione estetica, digestiva, respiratoria, fonologica e facciale. Di conseguenza, questo sistema è associato ai sensi del gusto, del tatto, dell'equilibrio e dell'orientamento. Interviene nelle funzioni della suzione, della digestione orale (masticazione, salivazione, degustazione e degradazione dei carboidrati), della deglutizione, della comunicazione verbale (modulazione fonologica, articolazione dei suoni e della parola), della sessualità orale (ammiccare e baciare, tra le altre manifestazioni estetico-affettive), respirazione alternata e difesa vitale (tosse, espettorazione, starnuti, sbadigli, sospiri, espirazione e vomito), considerati essenziali per la sopravvivenza di un individuo (10).

1.2 Richiamo all'anatomia funzionale del tratto cervicale

Il rachide cervicale funge da supporto mobile per la piattaforma sensoriale della testa. Consente agli apparati della vista, dell'udito e dell'olfatto di essere elevati o depressi sul piano sagittale e di scansionare l'ambiente sul piano orizzontale. Per assolvere a queste funzioni, il rachide cervicale deve essere mobile, ma sufficientemente forte da sostenere il peso della testa stessa. La sua vulnerabilità, a lesioni minori o maggiori, varia in base ad alcune caratteristiche anatomiche (come lunghezza e snellezza) che possono veicolare e concentrare i carichi ai primi segmenti, prossimali, cervicali (11). Sia a scopo descrittivo che funzionale, il rachide cervicale può essere suddiviso in tre zone: la zona sub-occipitale, centrata sulla vertebra C1; una zona di transizione formata dalla vertebra C2; e la zona tipica, che comprende le sette vertebre cervicali (11). Queste zone differiscono in struttura e funzioni:

- *Zona sub-occipitale*: la vertebra C1 (l'atlante), a livello strutturale, assomiglia all'osso occipitale, essendo priva di corpo vertebrale ed è costituita da due archi, anteriore e posteriore e da due masse apofisarie laterali, sulla cui faccia superiore si trova la cavità glenoidea per l'articolazione con i condili dell'occipite. L'arco anteriore presenta, sulla sua faccia interna, la faccetta articolare per il dente dell'epistrofeo (vertebra C2), mentre sulla faccia posteriore dell'arco posteriore si osserva un rudimentale processo spinoso (12). A livello funzionale opera più strettamente con la testa, piuttosto che con il resto del rachide cervicale.
- *Zona di transizione superiore*: la metà superiore della vertebra C2 (l'asse) è progettata per sostenere l'atlante. Superiormente e lateralmente, presenta processi articolari orientati in direzione cranio-caudale e medio-laterale, che fungono da supporti su cui poggiano i processi articolari inferiori dell'atlante formando, su ogni lato, le articolazioni atlanto-assiali laterali (13). Centralmente l'asse presenta un lungo processo odontoideo (il dente) che sporge dietro l'arco anteriore dell'atlante, con il quale forma l'articolazione atlanto-assiale mediana. L'arco anteriore è tenuto adeso al processo odontoideo dal legamento trasverso, che si estende come una cintura tra le due masse laterali dell'atlante, dietro il processo stesso (13). Sebbene sia possibile un piccolo grado di flessione ed estensione tra l'atlante e l'epistrofeo, il movimento cardinale tra queste due vertebre è la rotazione assiale. Durante questo movimento, il primo ruota in corrispondenza dell'articolazione atlanto-assiale mediana, mentre le sue masse laterali scorrono avanti o indietro, con un movimento a "semicerchio", in corrispondenza delle articolazioni atlanto-assiali laterali. Tuttavia, a causa

della convessità delle cartilagini articolari presenti in queste articolazioni, alla rotazione assiale svolta da ambedue i lati, si associa un movimento di abbassamento (come di avvitatura) dell'atlante, il quale risale verso l'alto al ritorno in posizione neutra (11).

- *Zona di transizione inferiore*: la metà inferiore dell'epistrofeo ha la struttura di una tipica vertebra cervicale. Centralmente è composta da un corpo vertebrale e lateralmente presenta processi articolari inferiori, pari. Accogliendo le masse laterali dell'atlante, l'asse trasmette il carico della testa lungo un canale anteriore, in direzione distale attraverso il suo corpo vertebrale, ai corpi vertebrali sottostanti e lungo canali posteriori accoppiati, avvalendosi delle articolazioni zigo-apofisarie. Circa metà del carico assiale viene trasmesso attraverso il canale anteriore, mentre, l'altra metà, attraverso i due canali posteriori (13).

Il rachide cervicale è caratterizzato dalla ricca presenza di muscoli, che permettono un'ampia mobilità delle giunzioni articolari. Circa sedici paia di muscoli collegano direttamente il cranio alle vertebre cervicali e dorsali o al cingolo scapolare (14).

In essi sono inclusi i grandi muscoli del collo che agiscono su tre o più articolazioni (per esempio i muscoli superficiali, posteriori e laterali del collo), nonché brevi muscoli sub-occipitali che agiscono specificamente sulle articolazioni cervicali superiori (per esempio i muscoli sopraioidei e sottoioidei). Inoltre, ogni vertebra del collo è collegata alle vertebre adiacenti da brevi muscoli intervertebrali che si attaccano ai processi trasverso e spinoso di queste.

L'attività coordinata di tutta questa struttura muscolare determina l'orientamento del collo e la posizione della testa rispetto ad esso (14).

1.3 Correlazioni neuro-fisio-anatomiche tra l'articolazione temporo-mandibolare e il rachide cervicale

Molteplici sono gli elementi che connettono la regione cervicale e quella temporo-mandibolare, sia a livello anatomico e sia neurofisiologico (15).

Il cranio è collegato al rachide cervicale attraverso le articolazioni atlo-occipitali e alla mascella grazie alle articolazioni temporo-mandibolari, tra l'osso temporale e la mandibola che contiene l'arcata dentaria inferiore. I condili occipitali si articolano con le masse laterali dell'atlante che fanno parte del rachide cervicale superiore. Tutte queste strutture sono unite dai sistemi capsulo-legamentoso, muscolare, vascolare, linfatico e nervoso (16).

A livello posturale, il complesso cranio-cervicale raggiunge equilibrio e stabilità quando i piani passanti per gli occhi ed i sistemi masticatorio ed auricolare sono paralleli e orizzontali rispetto al terreno (16).

La stabilità posturale di testa e rachide cervicale è regolata dall'azione dei meccanocettori del rachide cervicale superiore. Questa fine regolazione, attuata dal sistema recettoriale, lavora in concomitanza con l'azione dei muscoli cervicali posteriori che mantengono la testa in posizione orizzontale (17).

L'attività muscolare include i piccoli muscoli del rachide cranio-cervicale, compresi i retti posteriori del capo, maggiore e minore, gli obliqui superiore ed inferiore e il multifido. Inoltre, i grandi muscoli come il trapezio, lo splenio del capo e il semispinale lavorano con i piccoli muscoli per mantenere l'equilibrio. Oltre a questi, molti altri fattori controllano la postura cranio-cervicale, inclusi l'apparato vestibolare e visivo, i propriocettori del collo e la posizione dell'osso ioide (18).

Per comprendere i meccanismi che permettono di mantenere l'equilibrio e la stabilità del cranio e del rachide cervicale, è necessario comprendere la funzione meccanica di questo complesso sistema. A livello delle articolazioni cranio-cervicali esiste una leva - di primo grado - con il punto di rotazione posto in corrispondenza delle articolazioni atlanto-occipitali. La resistenza è data dal peso della testa e il baricentro si trova anteriormente al fulcro (16).

L'energia per il movimento e la stabilizzazione è fornita dai muscoli cervicali posteriori (come i muscoli trapezio, splenio, semispinale e multifido) che lavorano costantemente, poiché la testa ha la tendenza a "cadere" anteriormente quando si è in posizione eretta. Questa caratteristica dinamica è chiamata "pendolo invertito" (17).

Per mantenere la stabilità del sistema cranio-mandibolare (CMS), esiste un equilibrio tra le forze anteriori e quelle posteriori. Le prime sono fornite dai muscoli masticatori, sopraioidei e infraioidei e cervicali anteriori. Le seconde, al contrario, sono fornite dai muscoli cervicali posteriori. Si viene a formare così un singolo sistema - cranio-mandibolare - che lavora all'unisono come un'unica catena funzionale (18).



Fig 1.4 – Rappresentazione della catena funzionale cranio-mandibolare. Immagine tratta da *Armijo-Olivo* (16).

Parte dell'interconnessione tra sistema stomatognatico e rachide cervicale può essere spiegata anche dalla teoria "*sliding cranium*" (19) che suggerisce che le variazioni della postura della testa sono in grado di produrre un cambiamento nel contatto tra i denti, alterando la posizione dell'arcata mascellare rispetto a quella mandibolare. Infatti, quando il cranio scivola in avanti, si verifica un movimento di estensione nell'articolazione atlanto-occipitale. Allo stesso tempo, i denti mascellari scivolano in avanti poiché sono uniti al cranio, pertanto, i movimenti a livello dell'unità cranio-cervicale causano movimenti adattativi nella mascella e nelle strutture correlate (19).

Importante è anche l'interazione che si attua, tra le regioni oro-facciale e cervicale, attraverso il nucleo trigemino-cervicale (15). La nocicezione derivante da articolazioni e muscoli, che sono innervati dai nervi spinali cervicali superiori, può essere percepita in altre regioni innervate dal nervo trigemino e viceversa (20). Questo potrebbe spiegare perché le disfunzioni e il dolore sperimentato al viso possono essere associati al collo e viceversa (21). Inoltre, l'attività motoria masticatoria associata ai movimenti mandibolari attivi come l'apertura della bocca, la masticazione e il parlare, interagiscono con l'attività dei muscoli del collo (22).

1.4 I disordini temporo-mandibolari

I disturbi temporo-mandibolari (TMD – *Temporomandibular disorders*) sono alterazioni di carattere muscolo-scheletrico a carico delle suddette articolazioni che riguardano, all'incirca, dal 5% al 12% della popolazione generale (23). TMD è però un termine "ombrello", in quanto si riferisce a condizioni muscoloscheletriche che colpiscono l'articolazione temporo-mandibolare, i muscoli masticatori o/e tutte le altre strutture cranio-cervicali associate (24,25).

Secondo lo studio di *Durham* (25), dei soggetti sintomatici solamente una bassa percentuale si presenta per il trattamento (2-4%). Per lo stesso autore, segni e sintomi hanno un'ampia variabilità inter-individuale e potrebbero essere molteplici, ma i più comuni sono:

- Rumori articolari: crepitii (grinding) e clicking. In molti casi, i suoni articolari non sono accompagnati da dolore o disfunzione e sono solamente percepiti dal paziente. Tuttavia, occasionalmente, possono essere associati al blocco della mascella durante l'apertura o la chiusura o al dolore.
- Blocchi articolari: impossibilità ad aprire/chiudere completamente;
- Mialgia a livello di capo, collo e spalle;
- Rigidità muscolare: muscoli facciali, del collo e delle spalle;
- Disturbi dell'udito: otalgia, acufene;
- Problematiche psicosociali: le due più comuni, soprattutto nei TMD cronici, sono la somatizzazione dei sintomi (55% dei pazienti) e la depressione (39% dei pazienti). Secondo *Yap et al.* (26) entrambe potrebbero influire negativamente sul trattamento con maggiore difficoltà, da parte dei pazienti, a collaborare nel percorso riabilitativo. Questo si rivolterebbe anche sul fronte economico, richiedendo maggiori spese per le cure sanitarie.

I TMD possono essere suddivisi in disturbi articolari e non articolari e questi sono sinonimi, rispettivamente, di condizioni intra-capsulari ed extra-capsulari.

Le patologie articolari possono essere a loro volta suddivise in artropatie infiammatorie (es. artrite reumatoide, spondilite anchilosante, psoriasica, gotta etc.) e non infiammatorie (es. osteoartrite, danno articolare o cartilagineo). I disturbi non articolari, invece si presentano come dolore miofasciale focalizzato ai muscoli della masticazione.

La mialgia può derivare da una serie di cause diverse. Quella più comune sembra essere un aumento del reclutamento muscolare (27). Questo provocherebbe, secondo la revisione di *Mense* (28), all'interno dei muscoli stessi, un accumulo di prodotti di scarto metabolico ed un rilascio di

alcune sostanze algogene come, per esempio, bradichinine e prostaglandine che porterebbero ad una condizione dolorosa.

Altri disturbi non articolari includono condizioni croniche come fibromialgia, affaticamento muscolare e miopatie (29). Da una revisione di *Scrivani et al.* (30), emerge che la maggior parte del dolore e della disfunzione miofasciale (MPD) derivino da contrazioni involontarie, bruxismo o altre abitudini parafunzionali. Questa condizione porta a stiramento della muscolatura masticatoria, spasmo, dolore e limitazione funzionale (29,30).

I sintomi dei TMD possono frequentemente andare incontro a cronicizzazione, infatti, in uno studio effettuato su una popolazione di soggetti adulti, il 49% dei casi colpiti riportava dolore persistente quando riesaminato sei mesi dopo (31). Allo stesso modo, in uno studio fatto sugli adolescenti, il 45% ha riportato dolore una volta alla settimana o più, quando riesaminato 10-12 anni dopo (32).

Tra i soggetti che presentano dolore oro-facciale, i disturbi dell'ATM sono quelli che si ritrovano con maggior frequenza e più diffusi tra i giovani adulti dai 20 ai 40 anni, con una concentrazione maggiore nel sesso femminile (3,33). Alcuni clinici hanno suggerito che la maggiore influenza ormonale nella popolazione femminile possa costituire un fattore eziologico. Sia gli studi sugli animali che quelli sull'uomo hanno suggerito che gli ormoni sessuali potrebbero predisporre alla disfunzione dell'ATM e alla rottura cartilaginea (29). Livelli aumentati di estrogeni sono stati riscontrati in pazienti con TMD. Tuttavia, non è stato stabilito alcun legame definitivo tra questi ultimi e gli ormoni stessi (29).

1.5 Possibili connessioni tra disfunzioni del tratto cervicale e TMD

La valutazione dell'esistenza di una relazione significativa tra dolore al collo e TMD potrebbe essere di importante impatto clinico. Questo problema è ancora lontano dall'essere chiarito. La sua rilevanza è stata sottolineata da diversi autori (34–36) e anche *dall'American Academy of Orofacial Pain* (37), che nelle sue linee guida considera la valutazione del range di movimento e la palpazione dei muscoli cervicali una parte importante del protocollo diagnostico per l'identificazione dei disturbi cranio-mandibolari.

Secondo *Armijo-Olivo et al.* (15) gli individui con TMD spesso presentano disturbi nella regione del collo, come dolore e dolorabilità articolare, limitazione del range of motion (ROM) globale e della parte superiore del rachide cervicale e presenza di punti triggers. Inoltre, mostrano alterazioni della funzione e del comportamento muscolare (15), determinate dalla perdita del controllo

motorio del collo e da una minore resistenza dei muscoli profondi e superficiali. Pertanto, l'alterato controllo neuromuscolare del rachide cervicale potrebbe contribuire all'irritazione delle strutture sensibili al dolore cervicale e favorire il perpetuarsi di dolore nella regione cervicale ed oro facciale (15).

Von Piekartz et al. (38) e *Ballenberger et al.* (39) hanno studiato l'influenza di varie posture della testa e del collo sul movimento dell'ATM, così come sulla meccanosensibilità e l'attività dei muscoli masticatori.

In base alla disfunzione muscolo-scheletrica cervicale, valutata secondo vari parametri – rumori articolari, meccanosensibilità dei muscoli cranio-cervicali, ROM articolare di mandibola e rachide cervicale, superiore ed inferiore e movimenti fisiologici attivi e passivi delle stesse strutture - il gruppo di controllo, senza TMD, era costantemente il meno compromesso e il gruppo con TMD moderato/grave era il più compromesso. Questi risultati hanno permesso di ipotizzare che maggiore è la disfunzione e il dolore identificati nella regione temporo-mandibolare, maggiori sono i livelli di disfunzione osservabili, considerando una serie di parametri di funzionalità muscolo-scheletrica, a livello cervicale.

Inoltre, è stata riportata una correlazione positiva (38) tra i punteggi alla *Neck Disability Index* (NDI) e quelli alla *Jaw Functional Scale* (JFS). Una spiegazione di ciò, secondo *Armijo-Olivo e Magee* (15) potrebbe essere che l'alterazione dei movimenti della mandibola causata dai TMD è accompagnata da una disabilità a livello del rachide cervicale, dovuta al dolore riferito e/o al controllo motorio alterato della regione orofacciale.

Piekartz e Hall (21) hanno riportato effetti positivi della terapia manuale orofacciale sulla compromissione del movimento cervicale in pazienti con cefalea cervicogenica, il che potrebbe supportare la teoria della relazione fisiopatologica.

Pallegama et al. (40), in seguito a studi sperimentali effettuati su persone con TMD, forniscono prove di iperattività dei muscoli masticatori dolorosi, nonché dolore e contrazione della muscolatura del rachide cervicale.

Queste relazioni tra disturbi cervicali e orofacciali potrebbero essere dovute alla prossimità anatomica (41), alle interconnessioni neuronali e alla convergenza tra le aree cervicale e trigeminale (42). La relazione è mantenuta attraverso possibili connessioni riflesse tra i nocicettori e i meccanicettori dell'ATM e il sistema dei muscoli cervicali. Questi possono essere coinvolti nei meccanismi fisiopatologici responsabili dei disturbi sensomotori nella regione cervicale, trovati in individui con TMD.

1.6 Obiettivo dello studio

Nonostante la comprovata correlazione anatomica e fisiologica tra ATM e tratto cervicale, non si è ancora in grado di spiegare efficacemente il razionale di fondo che correla TMD e disturbi cervicali. L'obiettivo della presente è, quindi, quello di investigare, attraverso una ricerca in letteratura, quali solo le ipotesi o teorie di base più accreditate che spieghino la correlazione dei disturbi del rachide cervicale con i disturbi temporo-mandibolari.

Materiali e metodi

2.1 Strategia di ricerca

Per questo studio sono stati consultati i database di ricerca MEDLINE - attraverso Pubmed - il database PEDro e la Cochrane Library. L'indagine della letteratura è stata conclusa a Marzo 2023.

Per definire le parole chiave sono stati consultati, in seguito ad un'analisi preliminare, revisioni sistematiche, libri, ed articoli generici sull'argomento. Al fine di individuare i sinonimi, è stata integrata una ricerca per termini "Mesh".

Non si è resa necessaria la pubblicazione di un protocollo su Prospero (PROSPERO – *International Prospective Register of Systematic Reviews*) in quanto la presente revisione è di tipo narrativo.

Le Tabelle I.I, I.II e I.III allegate di seguito, sintetizzano le strategie di ricerca adottate e che hanno condotto all'elaborazione della stringa di ricerca.

Tabella I.I – Stringa di ricerca Pubmed

Pubmed
(("Temporomandibular Joint"[Mesh]) OR ("Temporomandibular Joint Disorders"[Mesh])) AND ((("Neck"[Mesh]) OR (Neck[Title/Abstract]) OR ("Cervical Vertebrae"[Mesh]) OR (cervical[Title/Abstract]) OR ("Neck Pain"[Mesh]) OR (neck pain[Title/Abstract]) OR ("Neck Muscles"[Mesh])) AND (("Muscle Fatigue"[Mesh]) OR ("Muscle Contraction"[Mesh]) OR ("Muscle Strength"[Mesh]) OR ("Posture"[Mesh]) OR ("Contracture"[Mesh]) OR ("Musculoskeletal Diseases"[Mesh]) OR ("Range of Motion, Articular"[Mesh]) OR ("Movement"[Mesh]) OR ("Biomechanical Phenomena"[Mesh]))

Tabella I.II – Stringa di ricerca Cochrane Library

#1	MeSH descriptor: [Temporomandibular Joint Disorders] explode all trees
#2	MeSH descriptor: [Mandibular Diseases] explode all trees
#3	MeSH descriptor: [Neck] explode all trees
#4	MeSH descriptor: [Head] explode all trees
#5	MeSH descriptor: [Cervical Vertebrae] explode all trees
#6	MeSH descriptor: [Posture] explode all trees
#7	MeSH descriptor: [Muscles] explode all trees
#8	MeSH descriptor: [Fatigue] explode all trees
#9	MeSH descriptor: [Movement] explode all trees
#10	MeSH descriptor: [Pain] explode all trees
#11	MeSH descriptor: [Biomechanical Phenomena] explode all trees
#12	MeSH descriptor: [Recruitment, Neurophysiological] explode all trees
#13	(#1 OR #2) AND (#3 OR #4 OR #5) AND (#6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12)

Tabella I.III – Strategia di ricerca PEDro

1) Abstract & Title: neck temporomandibular -> 24 results
2) Abstract & Title: cervicaltemporomandibular -> 35 results
3) Abstract & Title: posture temporomandibular -> 6 results

2.2 Criteri di eleggibilità

Sono stati inclusi studi report di casi, studi clinici, studi comparativi, studi multicentrici, studi osservazionali, studi di validazione in sola lingua inglese, che analizzassero pazienti affetti da condizioni patologiche relative all'articolazione temporo-mandibolare ed al tratto cervicale, di grado da lieve a grave. Non sono stati inclusi studi che prevedessero trattamenti e/o interventi sui pazienti. Non sono stati applicati limiti relativi alla data di pubblicazione, in modo da avere a disposizione una maggior produzione letteraria sull'argomento. Gli studi ottenuti da più di una ricerca sono stati considerati una sola volta.

Sono stati eliminati gli studi che avevano come topic l'ATM o la regione cervicale e approfondivano aspetti dell'una o dell'altra, ma senza considerare la relazione eziopatologica tra le due regioni anatomiche.

Non sono stati considerati, inoltre, trial clinici, RCT, revisioni sistematiche con o senza metanalisi e studi effettuati su un campione animale.

Per quanto riguarda la popolazione considerata, sono stati inclusi studi con soggetti di età uguale o superiore a 18 anni, per escludere quelli effettuati su bambini/adolescenti.

Di seguito, vengono elencati i criteri che hanno regolato la selezione degli studi.

Criteri di inclusione:

- Studi con Full-text reperibile;
- Studi pubblicati in lingua inglese;
- Soggetti con età maggiore o uguale a 18 anni;
- Studi che hanno indagato la correlazione tra articolazione temporomandibolare e tratto cervicale;
- Studi che non prevedessero alcun tipo di trattamento/intervento sui pazienti;
- Report di Casi, Studi Clinici, Studi Comparativi, Studi Multicentrici, Studi Osservazionali, Studi di Validazione.

Criteri di esclusione:

- Studi con abstract e/o full-text non reperibili;
- Studi in lingua diversa dall'Inglese;
- Studi con sample di pazienti sotto i 18 anni;

- Trials Clinici, RCT, Revisioni Sistematiche, Metanalisi, studi non ultimati;
- Studi su animali;
- Elaborati che hanno studiato caratteristiche/patologie dell'articolazione temporo-mandibolare o del tratto cervicale, ma senza trattare la correlazione eziopatologica tra i due distretti anatomici;
- Studi interventistici.

2.3 Selezione, raccolta ed estrazione dei dati

Successivamente alla rimozione dei duplicati, le prime selezioni si sono basate sulla lettura del titolo e dell'abstract di ciascuno studio al fine di valutarne la pertinenza all'obiettivo di questa revisione.

Nei casi dubbi, gli articoli sono stati comunque ammessi alle successive revisioni che hanno previsto, in una fase successiva, la lettura del full-text.

Infine, sono stati vagliati anche gli articoli correlati di maggior pertinenza, attraverso la lettura della bibliografia di revisioni inerenti all'argomento dell'elaborato e mediante la funzione "*Similar articles*" di Pubmed. In seguito alla lettura di questi è stata ottenuta la lista definitiva degli studi utili alla revisione.

Per l'estrazione dei dati dei lavori inclusi, sono state redatte tabelle sinottiche uguali per ciascun articolo, in cui sono stati riassunti: le caratteristiche e l'obiettivo dello studio; il numero e le caratteristiche della popolazione presi in esame; le peculiarità dell'intervento svolto, con conseguenti misure di outcome adottate, risultati e limiti del lavoro. 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.

Risultati

3.1 Selezione degli studi

La ricerca ha prodotto, inserendo le parole chiave con i relativi operatori booleani (vedi tabelle I.I, I.II, I.III) un totale di 383 risultati, di cui: 292 Pubmed, 26 Cochrane Library e 65 PEDro. In seguito alla rimozione dei duplicati, sono stati ridotti a 341.

Non sono stati identificati articoli correlati attraverso la lettura della bibliografia di revisioni, né attraverso la funzione "*similar articles*" di Pubmed.

Dalla lettura del titolo sono stati esclusi 16 articoli perché in lingua diversa dall'Inglese; 177 articoli in quanto venivano considerati in essi uno o più trattamenti in confronto; 14 studi che hanno considerato un campione di soggetti di età inferiore ai 18 anni; 3 articoli aventi come studio un campione animale; 26 studi non rispondenti al quesito di ricerca.

Dopo la lettura del titolo sono stati quindi esclusi 270 articoli, per un totale di 71 articoli, potenzialmente utili, rimanenti.

In seguito all'analisi dell'abstract degli articoli rimanenti a disposizione, è stato possibile effettuare un'ulteriore cernita e, nel dettaglio: 17 studi sono stati esclusi in quanto prevedevano l'associazione dei TMD a patologie la cui analisi non era prevista nell'obiettivo della presente revisione; 16 studi sono stati esclusi in quanto non hanno analizzato la correlazione tra TMD e disturbi della regione cervicale; 3 articoli non sono stati considerati in quanto prevedevano un sample di pazienti di età inferiore ai 18 anni; 13 studi sono stati eliminati in quanto prevedevano uno o più trattamenti/interventi.

Dopo la lettura dell'abstract sono stati quindi esclusi 49 articoli, per un totale di 22 articoli rimasti. L'ultima selezione è stata resa possibile dalla lettura del full-text degli articoli disponibili. In seguito a questo ulteriore passaggio, sono stati esclusi 2 elaborati: il primo in quanto non è stato possibile reperire il full-text; il secondo in quanto non considerava l'eventuale correlazione tra disturbi dell'ATM e del rachide cervicale, ma solamente la prevalenza dei TMD in una popolazione di giovani adulti (43).

La ricerca, quindi, si è conclusa con 20 articoli inclusi nella revisione.

I passaggi dei metodi di inclusione ed esclusione degli articoli sono schematizzati nella *Flow Chart* riportata di seguito (figura 3.1).

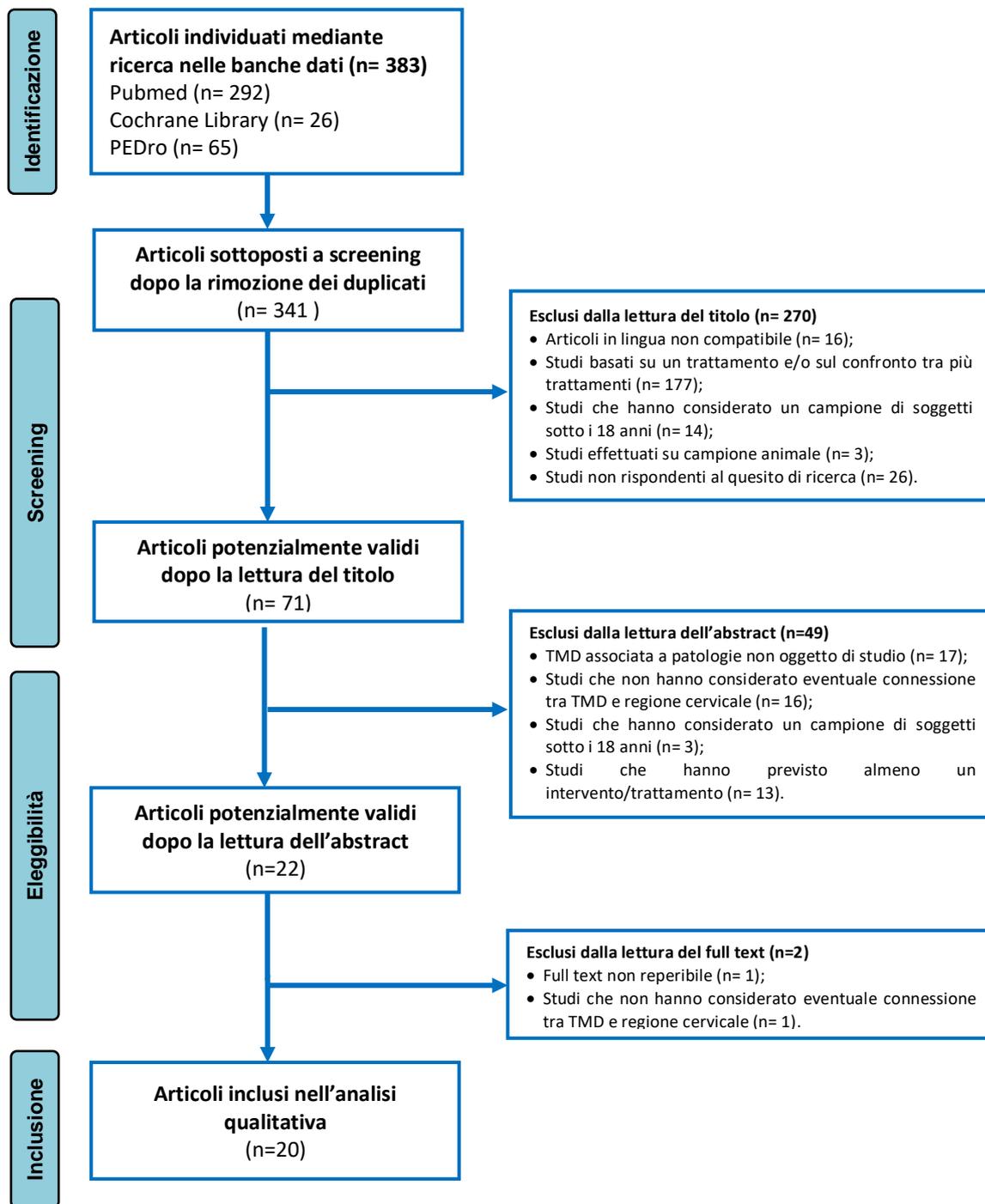


Fig. 3.1 – Diagramma di flusso. Tradotto da: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009).

3.2 Caratteristiche degli studi

Gli studi inclusi sono stati pubblicati tra Luglio 1990 e Ottobre 2019 e sono: tredici studi caso-controllo, cinque studi cross-sectional e due studi comparativi.

Il *sample size* si attestava ad una media, tra gli articoli, di 130 pazienti, con un minimo di 30, fino ad un valore massimo di 765 pazienti. Netta prevalenza di pazienti – inclusi - di sesso femminile (n= 1210), contro i circa 150 pazienti maschi. Cinque studi non hanno specificato il sesso del campione. In totale, la revisione può vantare un totale di 2615 pazienti.

Per quanto riguarda la provenienza degli studi, quattro studi sono stati effettuati in Germania (38,44–46), uno in Italia (47), uno in Spagna (48), due nei Paesi Bassi (49,50), uno in Cile (51), uno a Taiwan (52), quattro in Canada (53–56), tre in Brasile (57–59), uno negli Stati Uniti (60), uno in Israele (61) ed uno in Austria (62).

La valutazione dell'articolazione temporo-mandibolare è stata effettuata secondo diversi principi: dieci articoli (38,44,45,48,51,53,54,57,59,61) hanno seguito i criteri di *Dworkin et al.* (63,64) e un articolo (58) ha utilizzato quelli dettati da *McNeill et al.* (65). Quindi, in un totale di undici articoli, sono stati considerati per la valutazione dell'ATM: misura del *Range of Motion* della mandibola ed eventuale lateralizzazione della stessa durante l'apertura della bocca; palpazione dell'articolazione temporo-mandibolare nelle regioni pre-auricolare e intra-auricolare, in otto punti: sinoviale antero-inferiore, sinoviale antero-superiore, legamento del disco collaterale, legamento temporo-mandibolare, sinoviale postero-inferiore, sinoviale postero-superiore, tessuto retrodiscale e tessuto retrodiscale nell'inserzione meniscale; auscultazione e palpazione di scrosci/crepitii articolari; palpazione dei muscoli massetere e temporale (PPT, *Mechanical Pressure Pain Threshold*); valutazione dell'occlusione dentale e del movimento di denti e lingua; osservazione dell'allineamento e della simmetria degli archi facciale, mandibolare e dentale.

Altri elementi utilizzati per la valutazione dell'ATM sono stati: criteri di *Look et al.* (66), seguiti da due articoli (55,56); *Craniomandibular Index* – CMI, adottato da due elaborati (46,60); indagini diagnostiche (Rx, risonanza magnetica) utilizzate in due studi (47,62); esame obiettivo (49,50,52). L'inserimento dei pazienti all'interno dei gruppi di soggetti sintomatici è stato attuato seguendo l'RDC/TMD (*Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders*) fornendo anche, come nel lavoro di *Silveira et al.* del 2014 (56) un questionario relativo alle limitazioni nelle attività quotidiane in pazienti con TMD (LDF-TMDQ).

I pazienti sintomatici sono stati suddivisi in gruppi sia per quanto riguarda l'entità della menomazione alla TMJ – lieve, moderata, severa – sia relativamente all'eziologia dei TMD – origine miogena, artrogena o mista.

L'esame del rachide cervicale consisteva in *Neck Disability Index* (NDI), range di movimento cervicale (CROM), *Flexion Rotation Test* (FRT), *Pressure Pain Threshold* (PPT) e test di flessione craniocervicale (CCFT - *Cranio Cervical Flexion Test*).

Un riassunto delle caratteristiche degli studi inclusi è presentato nelle seguenti tabelle.

Tabella 3.2.1 – Tabella sinottica degli studi

Titolo, autore, anno e country	Disegno ed obiettivo	N° campione (M/F)	Caratteristiche dei soggetti	Intervento (non sperimentale)	Misure di outcome	Risultati	Limiti
<p>Role of upper cervical spine intemporomandibular disorders</p> <p>Raya et al. 2017</p> <p>Spagna</p>	<p><u>Disegno</u>: Studio Caso-Controllo.</p> <p><u>Obiettivo</u>: analizzare la relazione tra la posizione del rachide cervicale alto e lo sviluppo di TMD.</p>	<p>60 (F)</p>	<p><u>Partecipanti</u>: 30 donne reclutate randomicamente con almeno due episodi di TMD, identificati secondo AAOP, negli ultimi 12 mesi (gruppo caso). 30 donne reclutate randomicamente senza sintomi di TMD negli ultimi 12 mesi (gruppo controllo).</p> <p><u>Età</u>: 18-30 anni (media 23.85 ± 2.98).</p> <p><u>Sintomi nel gruppo TMD</u>: cefalea, dolore al collo e zona nucale (86,7%), mandibole rigide o affaticate (86,7%), crepitii a livello delle articolazioni temporo-mandibolari (83,3%).</p>	<p>In tutte le donne sono stati eseguiti due esami radiografici: uno laterale ed uno frontale a bocca aperta per valutare la distanza C1–C0 e l'angolo cranio cervicale (CCA).</p>	<p>Distanza C0-C1 (mm) e CCA (°) misurati in entrambi i gruppi caso-controllo</p>	<p>Le variazioni della distanza C0-C1 e dell'angolo craniocervicale(CCA) non sono correlate con la sintomatologia dei TMD, essendo molto frequenti nelle donne con e senza disturbi temporo-mandibolari.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Campione di soggetti limitato e di solo sesso femminile; ● Strumenti di misurazione non definiti e valutazione dei dati operatore-dipendente;

M/F = maschi/femmine; TMD: Temporo-mandibular disorders; AAOP: American Association of Orofacial Pain; CCA: Cranio-Cervical Angle

Tabella 3.2.2 – Tabella sinottica degli studi

<p>Bruxism, temporomandibular dysfunction and cervical impairments in females – Results from an observational study</p> <p>Von Piekartz et al. 2019</p> <p>Germania</p>	<p><u>Disegno</u>: Studio Caso-Controllo.</p> <p><u>Obiettivo</u>: identificare la relazione tra bruxismo, TMD e disturbi a livello del rachide cervicale.</p>	<p>55 (F)</p>	<p><u>Partecipanti</u>: 55 volontarie inserite in due gruppi: bruxismo (n=33) o non-bruxismo (n=22) sulla base di questionari e osservazione della bocca da parte di due dentisti indipendenti.</p> <p><u>Età</u>: 18-65 anni.</p>	<p>Entrambi i gruppi sono stati valutati per TMD, gravità e localizzazione del dolore alla testa/collo, indice di disabilità del collo (NDI), sintomatologia a livello del rachide cervicale e meccanosensibilità tissutale.</p>	<p>TMJ ROM, NDI, PPT, CROM, FRT, CCFT</p>	<p>I coefficienti di dolore e bruxismo erano significativamente associati ai punteggi NDI con effetti di grandi e medie dimensioni. Avere TMD è un fattore predittivo indipendente per il dolore alla testa/collo e le menomazioni cervicali. Il dolore associato ai test di movimento e alla meccanosensibilità dei tessuti è risultato essere un fattore importante nel bruxismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Campione di soggetti limitato e di solo sesso femminile; ● Divisione in gruppi studio basata su esperienza del professionista (Odontoiatra) e non in cieco; ● Criteri di diagnosi di bruxismo non specificati e soggettivi.
<p>Relationship between neck disability and mandibular range of motion</p> <p>Packer et al. 2014</p> <p>Brasile</p>	<p><u>Disegno</u>: Studio Caso-Controllo.</p> <p><u>Obiettivo</u>: valutare la relazione tra disabilità del collo e ROM mandibolare.</p>	<p>52 (F)</p>	<p><u>Partecipanti</u>: divisione in quattro gruppi secondo NDI e RDC/TMD. Gruppo I (n = 13), volontari sani; Gruppo II (n = 13), volontari con TMD e sintomi al collo; Gruppo III (n = 13), volontari con TMD, ma senza sintomi al collo; Gruppo IV (n = 13), volontari con sintomi al collo, ma senza TMD.</p> <p><u>Età</u>: 18-40 anni.</p>	<p>L'NDI è stato somministrato per valutare la disabilità correlata al dolore al collo. Il RDC/TMD è stato somministrato per la diagnosi di TMD. La valutazione del ROM mandibolare fa parte dell'esame clinico RDC/TMD ed è stata misurata nel seguente ordine: apertura funzionale (max apertura senza dolore); massima apertura attiva (max apertura anche con dolore); apertura passiva; escursione laterale destra e sinistra e protrazione.</p>	<p>ROM mandibolare; RDC/TMD;</p>	<p>Differenze significative sono state riscontrate nel ROM mandibolare dell'apertura funzionale tra i Gruppi I e III e tra i Gruppi III e IV. Non è stata trovata alcuna associazione significativa tra il ROM mandibolare e il punteggio NDI ($p > 0,05$).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Volontari reclutati tra Universitari e non in un ambiente clinico; ● Lievi sintomi alla regione cervicale secondo NDI; ● Mancata valutazione della gravità TMD, dell'attività elettrica nei muscoli e del ROM cervicale.

M/F = maschi/femmine; TMD: Temporo-mandibular disorders; NDI: Neck Disability Index; ROM: Range Of Motion; PPT: Pressure Pain Threshold; CROM: Cervical Range Of Motion; FRT: Flexion Rotation Test; CCFT: Cranio-Cervical Flexion Test; RDC/TMD: Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders

Tabella 3.2.3 – Tabella sinottica degli studi

<p>Body posture and hand strength of patients with temporomandibular disorder</p> <p>Y. Y. Shiau , H. M. Chai 1990</p> <p>Taiwan</p>	<p><u>Disegno:</u> Studio Caso-Controllo.</p> <p><u>Obiettivo:</u> osservare la differenza tra pazienti con dolore muscolare cranio-cervicale e soggetti sani nella postura cranio-cervicale, nell'attività dei muscoli masticatori e nella forza esercitata dalla mano.</p>	<p>35/44 (M/F)</p>	<p><u>Partecipanti:</u> Cinquantuno pazienti (19M/32F), reclutati presso il dipartimento di terapia fisica del National Taiwan University Hospital, con almeno un muscolo della zona della testa e del collo che mostrava dolore durante la valutazione presso il dipartimento di odontoiatria. Ventotto pazienti (16M/12F) non sintomatici.</p> <p><u>Età:</u> 19-66 (media 35) anni gruppo caso. 20-34 (media 24) anni, gruppo controllo.</p>	<p>Osservazione della postura di testa e collo; forza della mano (tramite dinamometro e calibro a pinza); EMG.</p>	<p>L'attività elettrica dei muscoli masseteri è stata registrata quando i soggetti eseguivano movimenti di presa con la mascella in posizione di riposo, serrata e serrata con garza. Misurazione delle lateroflessioni, dell'estensione e flessione della testa e del collo è stata effettuata da fotografie (viste frontali e laterali).</p>	<p>È stato riscontrato che la forza di presa era molto più forte negli uomini che nelle donne e nei non pazienti rispetto ai pazienti. La forza di pizzicare e afferrare era più potente con i denti serrati. I pazienti avevano maggiori probabilità di avere un collo allungato con una maggiore estensione della testa. La loro attività muscolare masseteri e la forza della mano erano significativamente più deboli di quelle dei non pazienti.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Studio datato; ● Divisione in gruppi basato su almeno un sintomo (non necessariamente comune tra i partecipanti); ● Studio che si limita a valutare la forza del muscolo Massetere in associazione alla forza di presa della mano, tra sintomatici e non sintomatici, senza tener conto di altri muscoli (SCOM, temporale posteriore, digastrico anteriore, trapezio);
<p>Evaluation of body posture in individuals with internal temporomandibular joint derangement</p> <p>Munhoz et al. 2005</p> <p>Brasile</p>	<p><u>Disegno:</u> Studio Caso-Controllo.</p> <p><u>Obiettivo:</u> indagare la relazione tra squilibri interni della TMJ e alterazione della postura del corpo.</p>	<p>9/41 (M/F)</p>	<p><u>Partecipanti:</u> 3M/27F gruppo caso. 6M/14F gruppo controllo. Gruppi omogenei per età ed etnia. I soggetti del gruppo di test sono stati selezionati in modo casuale da pazienti ambulatoriali; i soggetti del gruppo di controllo sono stati reclutati da studenti universitari invitati a partecipare allo studio.</p> <p><u>Età:</u> 16-35 anni. Media di 21.7±3.6 gruppo caso. Media di 22.9±5.3 gruppo controllo.</p>	<p>L'intervento si è attuato in due fasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. valutazione dell'apparato stomatognatico, in particolare del sistema temporomandibolare (ATM, muscoli masticatori e legamenti associati) e dell'occlusione dentale; 2. valutazione della postura del corpo attraverso l'analisi fotografica. 	<p>Questionari per dolore della TMJ e oro facciale; indici anamnestici e funzionali di Helkimo; fotografie per la valutazione della postura del corpo, intero, sono state scattate in vista frontale, laterale e dorsale</p>	<p>Mediante metodi quantitativi, utilizzando serie di fotografie, non è stato possibile dimostrare significative alterazioni della postura corporea in individui con disturbi interni dell'ATM, rispetto ai soggetti sani.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Campione scarso; ● Divisione in gruppi non accurata (basata su indici Helkimo, ma non associati a RMN); ● Impossibilità di considerare una postura corretta di riferimento;

M/F = maschi/femmine; EMG: Electromyography; SCOM: Sternocleidomastoideo; TMJ: Temporo-mandibular Joint; ATM: Articolazione temporo-mandibolare; RMN: Risonanza magnetica

Tabella 3.2.4 – Tabella sinottica degli studi

<p>Associations among temporomandibular disorders, chronic neck pain and neck pain disability in computer office workers: a pilot study</p> <p>Bragatto et al. 2016</p> <p>Brasile</p>	<p><u>Disegno:</u> Studio Caso-Controllo.</p> <p><u>Obiettivo:</u> verificare l'associazione tra TMD e dolore al collo negli impiegati.</p>	<p>78 (F)</p>	<p><u>Partecipanti:</u> tre gruppi: quelli con dolore al collo (WNP) n=26; quelli senza dolore al collo (WONP) n=26; lavoratori non informatici (gruppo di controllo - CG) n=26. Per i primi due gruppi, sono stati presi in considerazione i seguenti criteri di ammissibilità: 1- età compresa tra 20 e 50 anni; 2- stessa mansione per almeno 12 mesi; 3- utilizzo del computer per almeno 4 ore al giorno al lavoro.</p> <p><u>Età:</u> 20-50 anni</p>	<p>I disturbi temporomandibolari sono stati valutati secondo i criteri diagnostici di ricerca per i disturbi temporomandibolari (RDC/TMD). Il livello di intensità del dolore durante la palpazione manuale - eseguita con il dito indice (falange distale) esercitando una pressione costante e precisa, evitando alterazioni pressorie - e PPT sono stati considerati per la valutazione dei siti anatomici craniocervicali in tutti i volontari coinvolti in questo studio.</p>	<p>Sono state eseguite valutazioni cliniche per stabilire una diagnosi di TMD e il dolore meccanico al movimentocranio-cervicale è stato valutato utilizzando la palpazione manuale e il pressure pain threshold (PPT)</p>	<p>È stato riscontrato che il gruppo WNP aveva una percentuale più alta di partecipanti con TMD rispetto al gruppo WONP. I PPT in tutti i siti cervicali erano significativamente più bassi nei gruppi WNP e WONP rispetto al CG.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Sample ridotto di pazienti; ● Pazienti inseriti nei gruppi studio basandosi esclusivamente su problematiche auto-riferite dagli stessi.
<p>Patterns of cervical and masticatory impairment in subgroups of people with temporomandibular disorders-an explorative approach based on factor analysis</p> <p>Ballenberger et al. 2018</p> <p>Germania</p>	<p><u>Disegno:</u> Studio Caso-Controllo.</p> <p><u>Obiettivo:</u> identificare i pattern tipici di compromissione che colpiscono il rachide cervicale e i sistemi masticatori in diverse sottocategorie di disturbo temporo-mandibolare (TMD) mediante un approccio esplorativo basato sui dati.</p>	<p>144 (Non specificato il sesso)</p>	<p><u>Partecipanti:</u> Gruppo caso: 1- età di almeno 18 anni; 2- punteggio inferiore a 3 alla ChronicGrade Pain Scale modificata; 3- dimestichezza con la lingua tedesca; 4- punteggio superiore a 3 al questionario CONTI. Gruppo controllo: 1- età di almeno 18 anni; 2- dimestichezza con la lingua tedesca; 3- punteggio di ≤3 misurato dal questionario CONTI.</p> <p><u>Età:</u> almeno 18 anni</p>	<p>I soggetti sono stati valutati per l'inclusione da un esperto clinico nella gestione del dolore oro facciale. I movimenti funzionali di ATM e rachide cervicale sono stati esaminati e misurati separatamente da due fisioterapisti clinicamente esperti., Valutati inoltre dolore, e attività muscolare cervicale e ATM.</p>	<p>CONTI, NDI, ROM, CAS, FRT, CCFT</p>	<p>In questa analisi esplorativa basata sui dati, sono state identificate cinque dimensioni cliniche indipendenti, sulla base di ventotto misurazioni funzionali del rachide cervicale e dei sistemi masticatori (meccanosensibilità; CROM (rachide cervicale in toto e rachide cervicale alto); limitazione funzionale collo e ATM; movimento della mandibola. Questi pattern sono stati valutati nei diversi tipi di TMD (di origine miogena, artrogena, mista e solo sintomatica, ma senza segni clinici) per esaminarne quanto, ognuno di essi, ha influenze su ogni pattern.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Esclusione di pazienti con disturbi conici; ● Inclusione di fattori prettamente biomeccanici e non psicosociali; ● Impossibilità di associare determinate caratteristiche al singolo paziente

M/F = maschi/femmine; TMD: Temporo-mandibular disorders; PPT: Pressure Pain Threshold; RDC/TMD: Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders; ATM: Articolazione temporo-mandibolare; NDI; Neck Disability Index; ROM: Range of Motion; CAS: Colored Analog Scale; FRT: Flexion Rotation Test; CCFT: Cranio-Cervical Flexion Test; CROM: Cervical Range of Motion.

Tabella 3.2.5 – Tabella sinottica degli studi

<p>Symptoms of the cervical spine in temporomandibular and cervical spine disorders</p> <p>De Wijer et al. 1996</p> <p>Paesi Bassi</p>	<p><u>Disegno</u>: Studio comparativo.</p> <p><u>Obiettivo</u>: valutare la prevalenza di segni e sintomi correlati a disturbi del rachide cervicale (CSD) in sottogruppi di pazienti con disturbi temporomandibolari (TMD) e confrontare pazienti con TMD e pazienti con CSD per quanto riguarda i risultati dei test ortopedici per il rachide cervicale.</p>	<p>214 (F)</p>	<p><u>Partecipanti</u>: 111 pazienti con TMD, valutati da un odontoiatra, considerando anamnesi, ispezione, analisi dell'occlusione dentale, test ortopedici ed Rx. 103 pazienti con segni/sintomi di CSD (dolore e/o cambi di postura durante i movimenti e/o l'esame funzionale; dolore alla palpazione muscolare) valutati prima da medici specialisti e poi da fisioterapista.</p> <p><u>Età</u>: Media 35 anni</p>	<p>I pazienti con TMD sono stati suddivisi in tre sottogruppi: TMD con prevalente componente miogena (TMD-m); TMD con prevalente componente artrogena (TMD-a); TMD con entrambe le componenti (TMD-m/a). Tutti i sottogruppi di pazienti con TMD hanno mostrato un ROM significativamente inferiore rispetto ai pazienti con CSD. I pazienti con TMD avevano un'apertura della bocca, attiva e passiva, limitata (<40 mm) rispetto ai pazienti con CSD. Sottogruppi di pazienti con TMD hanno riportato suoni articolari e dolore alla palpazione e test per l'instabilità articolare dell'ATM più frequentemente rispetto ai pazienti con CSD.</p>	<p>ROM attivo e passivo, dolore alla palpazione, instabilità articolare, scrosci/crepitii articolari, pattern di movimento</p>	<p>I pazienti con TMD con coinvolgimento miogenico dei muscoli temporomandibolari soffrivano di limitazioni alla mobilità del rachide cervicale. Questi risultati erano paragonabili a quelli con pazienti che avevano segni e sintomi primari di CSD.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Popolazione solo femminile; ● Inclusione/esclusione dei pazienti basate su esperienza clinica del professionista; ● Divisione dei gruppi non in cieco. ● Possibilità di variabilità intra-operatore dei test eseguiti sul campione.
<p>Symptoms of the stomatognathic system in temporomandibular and cervical spine disorders</p> <p>De Wijer et al. 1996</p> <p>Paesi Bassi</p>	<p><u>Disegno</u>: Studio comparativo.</p> <p><u>Obiettivo</u>: valutare la presenza di segni e sintomi di disfunzione del sistema stomatognatico in sottogruppi di pazienti con TMD e CSD.</p>	<p>214 (F)</p>	<p><u>Partecipanti</u>: 111 pazienti con TMD, valutati da un odontoiatra, considerando anamnesi, ispezione, analisi dell'occlusione dentale, test ortopedici ed Rx. 103 pazienti con segni/sintomi di CSD valutati prima da medici specialisti e poi da fisioterapista.</p> <p><u>Età</u>: Media 35 anni</p>	<p>I pazienti con TMD sono stati suddivisi in tre sottogruppi: TMD con prevalente componente miogena (TMD-m); TMD con prevalente componente artrogena (TMD-a); TMD con entrambe le componenti (TMD-m/a). Tutti i sottogruppi di pazienti con TMD hanno mostrato un ROM significativamente inferiore rispetto ai pazienti con CSD. I pazienti con TMD avevano un'apertura della bocca, attiva e passiva, limitata (<40 mm) rispetto ai pazienti con CSD.</p>	<p>ROM attivo e passivo, dolore alla palpazione, instabilità articolare, scrosci/crepitii articolari, pattern di movimento</p>	<p>Palpazione muscolare, segni parafunzionali e ROM del sistema stomatognatico mostrano una sovrapposizione tra pazienti con TMD e pazienti con CSD. Tutti i sottogruppi TMD hanno mostrato ROM ridotto rispetto ai CSD. Sintomo dolore prevalente in pazienti TMD rispetto a CSD.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Popolazione solo femminile; ● Inclusione/esclusione dei pazienti basate su esperienza clinica del professionista; ● Divisione dei gruppi non in cieco. ● Possibilità di variabilità intra-operatore dei test eseguiti sul campione.

M/F = maschi/femmine; TMD: Temporo-mandibular disorders; CSD: Cervical Spine Disease; ATM: Articolazione temporo-mandibolare; NDI: Neck Disability Index; ROM: Range of Motion; DI: Disfunction Index; MI; Muscle Index; CMI: Cranimandibular Index

Tabella 3.2.6 – Tabella sinottica degli studi

<p>The comparison of patients suffering from temporomandibular disorders and a general headache population</p> <p>Haley et al. 1993</p> <p>Stati Uniti</p>	<p><u>Disegno:</u> Studio Caso-Controllo</p> <p><u>Obiettivo:</u> esaminare la possibile associazione di segni e sintomi di disordini temporomandibolari relativi alla cefalea.</p>	<p>56 (Non specificato il sesso)</p>	<p><u>Partecipanti:</u> Cinquantasei pazienti sequenziali indirizzati all'Headache Institute of Minnesota per la valutazione e il trattamento dell'emicrania e della cefalea tensiva sono stati esaminati per segni e sintomi di disordini temporomandibolari.</p> <p><u>Età:</u> Non specificata. Riportato solo che c'era omogeneità nel campione di pazienti</p>	<p>I pazienti in cerca di trattamento per la cefalea presso l'Headache Institute of Minnesota (HIM) sono stati confrontati con un gruppo di pazienti sintomatici con disturbi temporomandibolari diagnosticati e soggetti di una popolazione asintomatica. I 56 pazienti sono stati esaminati da un neurologo certificato e da un dentista. Il neurologo ha diagnosticato la cefalea dei pazienti sulla base di criteri diagnostici stabiliti. Il dentista ha esaminato la funzione dell'ATM dei pazienti e ha palpato la muscolatura pericranica e del collo per valutare il CMI. Il dentista era all'oscuro dell'esame neurologico e della successiva diagnosi di cefalea.</p>	<p>CMI (composto da DI ed MI);</p>	<p>I pazienti con disordini temporomandibolari mostrano una disfunzione mandibolare e una dolorabilità muscolare pericranica significativamente maggiori rispetto ai pazienti con emicrania e cefalea tensiva. È stato riscontrato che i pazienti con emicrania e cefalea tensiva avevano quantità simili di dolorabilità muscolare pericranica. I pazienti con emicrania e cefalea tensiva hanno mostrato una dolorabilità muscolare pericranica e del collo significativamente maggiore rispetto a una popolazione generale.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Popolazione non identificata in età e sesso; ● Singolo cieco
<p>Comorbidity of internal derangement of the temporomandibular joint and silent dysfunction of the cervical spine</p> <p>Stiesch-Scholz et al. 2003</p> <p>Germania</p>	<p><u>Disegno:</u> Studio Caso-Controllo.</p> <p><u>Obiettivo:</u> esaminare le correlazioni tra disallineamento interno dell'articolazione temporomandibolare (TMJ) e disturbo del rachide cervicale (CSD).</p>	<p>10/20 (M/F)</p>	<p><u>Partecipanti:</u> Gruppo caso costituito da pazienti con disordine dell'ATM, ma senza problemi soggettivi al collo, che hanno cercato consecutivamente un trattamento presso il Dipartimento di Odontoiatria Protetica dell'Università di Medicina di Hannover tra settembre e dicembre 2000.</p> <p><u>Età:</u> 18-63. Media di 30±11.5 anni gruppo caso. Media di 27 anni gruppo controllo.</p>	<p>Entrambi i gruppi di pazienti sono stati sottoposti ad un'indagine clinica del sistema temporomandibolare secondo il "Craniomandibular Index" di Friction e Schiffman (1986). Inoltre, tutti i pazienti sono stati sottoposti ad un'indagine approfondita del rachide cervicale e del cingolo scapolare.</p>	<p>ROM articolare; palpazione dei muscoli suboccipitali, cervicali e del cingolo scapolare; dolore/scrosci/crepitii durante il movimento</p>	<p>Il disallineamento interno dell'ATM era significativamente associato a CSD "silente". I pazienti con dolorabilità muscolare aumentata del sistema temporomandibolare hanno mostrato molto più spesso dolore alla pressione dei muscoli del collo rispetto ai pazienti senza dolorabilità muscolare del sistema temporomandibolare.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Campione ristretto di pazienti; ● Misurazione dei parametri operatore-dipendente; ● Pazienti inseriti nel gruppo controllo, considerando l'assenza di sintomi al RC, ma secondo sensazione soggettiva degli stessi.

M/F = maschi/femmine; TMD: Temporomandibular disorders; CSD: Cervical Spine Disease; ATM: Articolazione temporomandibolare; TMJ: Temporomandibular Joint; ROM: Range of Motion, RC: rachide cervicale

Tabella 3.2.7 – Tabella sinottica degli studi

<p>Analysis of the morphometric characteristics of the cervical spine and its association with the development of temporomandibular disorders</p> <p>Flores et al. 2017</p> <p>Cile</p>	<p><u>Disegno:</u> Studio Cross-Sectional</p> <p><u>Obiettivo:</u> valutare possibili relazioni tra strutture cranio-cervicale e TMD.</p>	<p>93/108 (M/F)</p>	<p><u>Partecipanti:</u> 102 pazienti nel gruppo studio e 99 pazienti sani (gruppo controllo).</p> <p><u>Età:</u> Quattro sottogruppi: - 8-19 anni: 31 pazienti con TMD e 35 sani. - 20-40 anni: 50 pazienti con TMD e 41 sani. - 41-59 anni: 16 pazienti con TMD e 18 sani. - 60-75 anni: 5 pazienti con TMD e 5 sani.</p>	<p>Il gruppo di studio era composto da 102 pazienti con diagnosi di TMD e che erano stati curati presso la Facoltà di Odontoiatria dell'Università di Concepción, in Cile. Il protocollo del Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD), attraverso l'Axis 1, è stato utilizzato per diagnosticare la TMD. Le valutazioni sono state effettuate da un singolo dentista precedentemente formato. Il gruppo di controllo era composto da 99 soggetti senza TMD, trattati presso altre cliniche dell'Università di Concepción.</p>	<p>Valutazioni cefalometrica e morfometrica del comparto cranio-cervicale (analisi biomeccanica e radiografica); analisi statistica</p>	<p>Le seguenti relazioni tra TMD e parametri cranio-cervicali sono risultate statisticamente significative: TMD e inversione del triangolo ioide; TMD e raggio della curvatura cervicale; TMD e deformità delle vertebre cervicali. I risultati suggeriscono una relazione significativa tra i TMD e i parametri cefalometrici e morfometrici del rachide cervicale.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Analisi operatore dipendente; ● Risultati basati solamente su aspetto anatomico, quindi non esaustivi non confermare una correlazione funzionale/clinica.
<p>Cervical flexion-rotation test and physiological range of motion - A comparative study of patients with myogenic temporomandibular disorder versus healthy subjects</p> <p>Greenbaum et al. 2017</p> <p>Israele</p>	<p><u>Disegno:</u> Studio Caso-Controllo</p> <p><u>Obiettivo:</u> confrontare il range di movimento cervicale fisiologico (CROM) e la quantità di rotazione durante la flessione cervicale (FRT) nelle persone con TMD (origine muscolare) e nei soggetti sani.</p>	<p>40 (F)</p>	<p><u>Partecipanti:</u> I partecipanti con TMD miogenico sono stati reclutati tra pazienti della clinica del dolore orofacciale e TMD (OPTMD), mentre le loro controparti sane sono state reclutate dal personale e dagli studenti delle scuole di medicina dentale e professioni sanitarie dell'Università di Tel Aviv.</p> <p><u>Età:</u> 33±9.2 anni gruppo TMD; 33.3±8.5 anni gruppo controllo.</p>	<p>I pazienti della clinica OPTMD, visitati da un membro dello staff sanitario (dentisti con formazione specifica in disturbi del sistema masticatorio e dolore orofacciale) con TMD miogenico sono stati indirizzati al primo autore, un fisioterapista con formazione avanzata nella terapia manuale del rachide cervicale. La diagnosi TMD si è basata sulla RDC/TMD dopo una dettagliata valutazione clinica soggettiva e obiettiva.</p>	<p>FRT; A-CROM</p>	<p>Le donne con TMD miogenico avevano punteggi al FRT significativamente più bassi rispetto alle donne asintomatiche. Nessuna differenza è stata trovata tra i gruppi per quanto riguarda il CROM, in nessun piano di movimento. L'FRT è risultato positivo (meno di 32°) nel 90% dei sintomatici contro il 5% nei sani, ma i risultati non erano correlati alla gravità del TMD. I risultati evidenziano un potenziale coinvolgimento delle articolazioni cervicali superiori (c1-c2) nelle donne con TMD miogenico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Campione di soggetti ristretto e di solo sesso femminile; ● Inclusi come sintomatici non solo soggetti con TMD miogenico, ma anche disco genico; ● Esaminatore non in cieco.

M/F = maschi/femmine; TMD: Temporo-mandibular disorders; CSD: Cervical Spine Disease; RDC/TMD: Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders; CROM: Cervical Range of Motion; FRT: Flexion Rotation Test; A-CROM: Active-Cervical Range of Motion

Tabella 3.2.8 – Tabella sinottica degli studi

<p>Reduced endurance of the cervical flexor muscles in patients with concurrent temporomandibular disorders and neck disability</p> <p>Armijo-Olivo et al. 2010</p> <p>Canada</p>	<p><u>Disegno:</u> Studio Caso-Controllo</p> <p><u>Obiettivo:</u> determinare se i pazienti con TMD avevano una ridotta resistenza dei muscoli flessori cervicali a qualsiasi livello di contrazione muscolare rispetto ai soggetti sani.</p>	<p>149 (Non specificato il sesso dei soggetti. Gruppo "caso" costituito da sole donne.)</p>	<p><u>Partecipanti:</u> 49 soggetti erano sani, 54 avevano TMD miogeno e 46 avevano TMD misto. Tutti i soggetti sono stati esaminati per il dolore ai muscoli masticatori, all'articolazione dell'ATM e anche al range di movimento dell'ATM.</p> <p><u>Età:</u> 18-50 anni.</p>	<p>I soggetti sono stati posti in posizione supina, con le ginocchia flesse e la testa e il collo mantenuti in posizione neutra, attaccati a una fascia per la testa. Successivamente sono stati istruiti su come eseguire flessione cervicale contro resistenza, ritraendo il mento e sollevando la testa dal basamento. Quando i soggetti erano confidenti con l'attività da svolgere, veniva chiesto loro di eseguire l'MVC, aumentando la forza entro 1", di mantenere la forza massima per 5" e poi rilassarsi. I 3" centrali della contrazione mantenuta sono stati utilizzati per calcolare la forza massima dei muscoli flessori cervicali. Ogni soggetto ha eseguito 2 ripetizioni di questo movimento lasciando 5' tra ogni prova per evitare l'affaticamento.</p>	<p>VAS; NDI; MVC; LDF-TMD/JFS</p>	<p>C'era una differenza significativa nel tempo di tenuta al 25% di MVC tra i soggetti con TMD misto rispetto ai soggetti con TMD miogeno e ai soggetti sani. Ciò implica che i soggetti con TMD misto avevano una minore capacità di resistenza a un livello di contrazione inferiore (25% MVC) rispetto ai soggetti sani e ai soggetti con TMD miogeno. Non sono state trovate associazioni significative tra disabilità del collo, disabilità della mascella, variabili cliniche e test di resistenza dei flessori del collo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Soggetti non omogenei per quanto riguarda il sintomo iniziale (i soggetti con TMD misto presentavano una disabilità più grave alla mascella ed al collo e una durata dei sintomi più lunga e una maggiore intensità del dolore, rispetto ai soggetti con TMD miogeno); ● Possibilità di errore, nello svolgimento della prova, da parte dei pazienti.
<p>The association between neck disability and jaw disability</p> <p>Armijo-Olivo et al. 2010</p> <p>Canada</p>	<p><u>Disegno:</u> Studio Caso-Controllo</p> <p><u>Obiettivo:</u> determinare l'esistenza di una relazione tra la disabilità del collo e la disabilità della mascella. Analizzare la relazione tra il livello di disabilità cronica TMD e la disabilità del collo. Determinare la relazione tra il livello di disabilità cronica TMD basato su CPGDQ, intensità del dolore, disabilità del collo e disabilità della mascella.</p>	<p>154 (F)</p>	<p><u>Partecipanti:</u> 50 soggetti erano sani, 56 soggetti avevano TMD miogeno e 48 soggetti avevano TMD misto. Del campione completo, 134 soggetti hanno accettato di completare il questionario sulle scale RDC/TMD. I soggetti con TMD (misto e miogeno) erano significativamente diversi dai soggetti sani in tutte le caratteristiche dei sintomi.</p> <p><u>Età:</u> 18-50 anni.</p>	<p>A tutti i soggetti è stato chiesto di riferire caratteristiche specifiche riguardanti il loro problema mandibolare (es. insorgenza, durata dei sintomi, trattamenti ricevuti). Sono state inoltre richieste l'intensità del dolore (VAS) e l'NDI, la scala della funzione della mandibola (LDF-TMDQ/JFS), il JDC utilizzato dal RDC/TMD e il questionario sul dolore cronico del TMD utilizzato dal RDC/TMD per valutare la disabilità cronica a causa di TMD.</p>	<p>NDI; JFS; CPGDQ</p>	<p>Il risultato principale di questo studio indica che esiste una forte associazione tra la disabilità del collo misurata utilizzando l'NDI e la disabilità della mandibola misurata utilizzando il JFS. Ciò significa che le persone che soffrivano di dolore e disabilità alla mascella, con conseguente forte impatto sulla loro vita, avevano anche un'elevata disabilità nella regione del collo. Tuttavia, questo tipo di relazione considera solo la presenza o l'assenza di segni e sintomi e non prende in considerazione la disabilità da essi causata.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Studio basato essenzialmente sulla presenza di impairment, senza considerare come questi impattino o meno sulla vita della persona; ● Non considerati fattori psico-sociali dei pazienti che potrebbero influire sulla correlazione tra le strutture in studio; ● Utilizzo per la prima volta della NDI in soggetti con TMD; ● Campione di soggetti con bassa/moderata disabilità del collo.

M/F = maschi/femmine; TMD: Temporo-mandibular disorders; CSD: Cervical Spine Disease; RDC/TMD: Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders; MVC: Maximum Voluntary Contraction; VAS: Visual Analog Scale; NDI: Neck Disability Index; LDF-TMD/JFS: Jaw Function Scale; PPT: Pressure Pain Threshold; CPGDQ:Level of chronic TMD disability based on the RDC/TMD; JDC: Jaw Disability Checklist

Tabella 3.2.9 – Tabella sinottica degli studi

<p>Jaw Dysfunction Is Associated with Neck Disability and Muscle Tenderness in Subjects with and without Chronic Temporomandibular Disorders</p> <p>Silveira et al. 2015</p> <p>Canada</p>	<p><u>Disegno</u>: Studio Cross-Sectional</p> <p><u>Obiettivo</u>: determinare la correlazione tra disabilità del collo, disfunzione della mascella e dolorabilità muscolare nei soggetti con TMD cronico.</p>	<p>40 (F)</p>	<p><u>Partecipanti</u>: I soggetti, sono stati considerati sintomatici se affetti da TMD miogeno o misto (miogeno e artrogeno) associati a sintomatologia del rachide cervicale. I soggetti sono stati esclusi se presentavano solo TMD artrogeno. Il gruppo sano comprendeva soggetti senza dolore o patologia clinica a carico del sistema masticatorio o del rachide cervicale per almeno un anno prima dell'inizio dello studio.</p> <p><u>Età</u>: 19-49 anni.</p>	<p>I soggetti hanno completato l'indice di disabilità del collo (NDI) e le limitazioni delle funzioni quotidiane nei questionari TMD ("Limitations of Daily Functions in TMD Questionnaire" - LDF-TMDQ). Lo stato dei muscoli masticatori e cervicali è stato misurato utilizzando un algometro.</p>	<p>NDI; LDF-TMDQ; PPT</p>	<p>La correlazione tra disabilità della mascella e disabilità del collo è risultata significativa. La correlazione tra il livello di dolorabilità muscolare nei muscoli masticatori e cervicali con disfunzione della mascella e disabilità del collo ha mostrato correlazioni da discrete a moderate. Alti livelli di dolorabilità muscolare nel trapezio superiore e nei muscoli temporali correlati con alti livelli di disfunzione della mandibola e del collo. Inoltre, alti livelli di disabilità del collo erano correlati con alti livelli di disabilità della mascella. Questi risultati sottolineano l'importanza di considerare il collo e le sue strutture durante la valutazione e il trattamento dei pazienti con TMD.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Campione di soggetti ridotto e di solo sesso femminile; ● Gruppo TMD di origine sia miogena, sia mista (miogena e artrogena), quindi sample non omogeneo
<p>Masticatory and cervical muscle tenderness and pain sensitivity in a remote area in subjects with a temporomandibular disorder and neck disability</p> <p>Silveira et al. 2014</p> <p>Canada</p>	<p><u>Disegno</u>: Studio Cross-Sectional</p> <p><u>Obiettivo</u>: confrontare la dolorabilità dei muscoli masticatori e cervicali e la sensibilità dolorifica alla palpazione (regione remota) tra pazienti con disturbi temporomandibolari (TMD) e controlli sani.</p>	<p>40 (F)</p>	<p><u>Partecipanti</u>: Venti sono stati classificati come affetti da TMD con concomitante disabilità del collo e 20 sono stati considerati controlli sani. Divisione in due gruppi sulla base di un esame clinico utilizzando le linee guida stabilite dal Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD), eseguito da un fisioterapista specializzato in TMD, e sui risultati del Neck Disability Index.</p> <p><u>Età</u>: 18-50 anni</p>	<p>I soggetti hanno completato l'indice di disabilità del collo (NDI) e le limitazioni delle funzioni quotidiane nei questionari TMD ("Limitations of Daily Functions in TMD Questionnaire" - LDF-TMDQ). La tenerezza dei muscoli masticatori e cervicali e la sensibilità al dolore nella mano sono state misurate utilizzando un algometro. L'analisi della varianza mista a tre vie (ANOVA) ha valutato le differenze nella dolorabilità muscolare tra i gruppi. L'ANOVA unidirezionale ha confrontato la sensibilità al dolore nella mano tra i gruppi.</p>	<p>NDI; LDF-TMDQ; Algometro (Force Dial, Wagner Instruments)</p>	<p>Nei soggetti con TMD sono stati riscontrati un aumento significativo della dolorabilità dei muscoli masticatori e cervicali e della sensibilità al dolore della mano rispetto ai soggetti sani. I risultati di questo studio hanno evidenziato l'importanza di valutare i pazienti TMD non solo nella regione craniofaciale ma anche nel collo e in altre parti del corpo. Gli studi futuri dovrebbero concentrarsi sulla verifica dell'efficacia dei trattamenti rivolti al collo e alla sensibilità al dolore nella mano nei pazienti con TMD.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Campione di soggetti ridotto e di solo sesso femminile; ● Assenza di un gruppo con solo TMD (senza sintomi al rachide cervicale);

M/F = maschi/femmine; TMD: Temporomandibular Disorders; CSD: Cervical Spine Disease; RDC/TMD: Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders; MVC: Maximum Voluntary Contraction; VAS: Visual Analog Scale; NDI: Neck Disability Index; LDF-TMDQ: Limitations of Daily Functions in Temporomandibular Disorders Questionnaire

Tabella 3.2.10 – Tabella sinottica degli studi

<p>Do subjects with acute/subacute Temporomandibular Disorder have associated cervical impairments: A cross-sectional study</p> <p>Von Piekartz et al. 2016</p> <p>Germania</p>	<p><u>Disegno:</u> Studio Cross-Sectional</p> <p><u>Obiettivo:</u> determinare se le persone con TMD, classificate come TMD lievi o moderate/gravi, hanno più segni di disfunzione cervicale rispetto ai soggetti sani.</p>	<p>144 (non specificato il sesso)</p>	<p><u>Partecipanti:</u> 59 sono stati inseriti in un gruppo TMD lieve, 40 in un gruppo TMD moderato/severo e 45 in un gruppo di controllo (asintomatici) senza TMD.</p> <p><u>Età:</u> >18 anni. Media 33 anni</p>	<p>I soggetti sono stati valutati per i segni di compromissione e disabilità muscolo-scheletrica cervicale, tra cui il Neck Disability Index (NDI), l'intervallo di movimento cervicale attivo (A-CROM), il test di rotazione-flessione (FRT), la soglia del dolore meccanico del trapezio superiore e i muscoli obliqui del capo inferiore, il test di flessione cranio-cervicale (CCFT) e i movimenti passivi accessori delle prime tre vertebre cervicali.</p>	<p>Axis I; TMJ ROM; PPT; NDI; CROM; FRT; CCFT</p>	<p>Considerando le disfunzioni muscolo-scheletriche, il gruppo di controllo (asintomatici) era il meno compromesso e il gruppo con TMD moderato/grave era il più compromesso. Questi risultati suggeriscono che maggiore è la disfunzione e il dolore identificati nella regione temporo-mandibolare, maggiori sono i livelli di disfunzione osservabili su una serie di test di funzionalità muscolo-scheletrica effettuati nella regione cervicale. Il pattern della disfunzione muscolo-scheletrica cervicale è distinto da altri fenomeni di dolore cervicale riferito come la cefalea cervicogenica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Valutazione dei pazienti non in cieco; ● Non tutti i test inclusi nell'Axis I sono stati inclusi (es. palpazione del muscolo pterigoideo esterno)
<p>The incidence and influence of abnormal styloid conditions on the etiology of craniomandibular functional disorders</p> <p>G. Krennmair & E. Piehlsinger, 1999</p> <p>Austria</p>	<p><u>Disegno:</u> Studio Caso-Controllo</p> <p><u>Obiettivo:</u> valutare l'incidenza e la possibile influenza delle alterazioni stilo-oidali sull'eziologia dei disturbi dell'ATM.</p>	<p>765 (Non specificato il sesso)</p>	<p><u>Partecipanti:</u> Due gruppi (con e senza anomalie del processo stiloideo radiograficamente visibili). Nel gruppo senza anomalie, l'eziologia dei disturbi dell'ATM è stata ulteriormente suddivisa in fattori: poli-, oligo- e monoeziologici.</p> <p><u>Età:</u> non espressa</p>	<p>Tutti i pazienti sono stati sottoposti agli stessi esami clinici.</p> <p>I fattori eziologici dei disturbi dell'ATM sono stati valutati ottenendo lo stato dentale, la possibile larghezza durante l'apertura della bocca, il dolore durante la masticazione, i diversi tipi di clic dell'ATM e la morfologia scheletrica. Inoltre, la dolorabilità miofasciale è stata esaminata palpando i muscoli massetere, pterigoideo laterale, temporale e sopraioideo. L'imaging diagnostico radiografico comprendeva l'RX panoramica e la teleradiografia laterale standardizzata. RM per la valutazione delle strutture molli</p>	<p>RX; RM</p>	<p>136 pazienti su 765 presentavano catene stiloide-stiloioidee anomale. Con il termine "anomalo" venivano intesi un processo stiloideo allungato, all' Rx, rispetto alla norma di almeno 25 mm e/o una chiara ossificazione del legamento stiloideo. 105 dei pazienti (77,2%) hanno dimostrato cause poli-etologiche dei sintomi dell'ATM con un improbabile coinvolgimento della catena stiloide-stiloioidea anomala. 29 dei pazienti (21,3%) presentavano cause oligoeziologiche con possibile coinvolgimento della catena stiloide-stiloioidea anomala. In 2 pazienti (1,5%), le condizioni anomale dello stiloide si sono rivelate l'unica causa certa dei sintomi dell'ATM (monoetologica)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Campione di soggetti ampio, ma caratteristiche non ben definite; ● Studio che prende in considerazione le sole caratteristiche anatomiche all'imaging per provare a correlare le due condizioni;

M/F = maschi/femmine; TMD: Temporo-mandibular Disorders; TMJ: Temporo-mandibular Joint; ROM: Range Of Motion; CROM: Cervical Range Of Motion; PPT: pressure Pain Threshold; NDI: Neck Disability Index; FRT: Flexion Rotation Test; CCFT: Cranio-Cervical Flexion Test; RM: Risonanza Magnetica

Tabella 3.2.11 – Tabella sinottica degli studi

<p>Cervical lordosis angle measured on lateral cephalograms; findings in skeletal class II female subjects with and without TMD: a cross sectional study</p> <p>D'Attilio et al. 2004</p> <p>Italia</p>	<p><u>Disegno:</u> Studio Cross-Sectional</p> <p><u>Obiettivo:</u> valutare l'esistenza di una relazione significativa tra le caratteristiche morfologiche dei soggetti con dislocazione del disco dell'ATM e l'angolo CVT/EVT.</p>	<p>50 (F)</p>	<p><u>Partecipanti:</u> Gruppo sintomatici: Origine etnica europea, data di nascita confermata, spostamento del disco dell'ATM unilaterale o bilaterale, classe scheletrica II, angolo di rotazione mandibolare normale e altezza (misurata in cm) tra 160 e 170 cm. Nessuna delle donne presentava disturbi articolari generali (ad es. artrite reumatoide); Gruppo asintomatici: selezionate secondo gli stessi criteri, ma non aventi erniazioni del disco dell'ATM e/o dolore cervicale.</p> <p><u>Età:</u> 25-35 (media 28.6) anni.</p>	<p>Le registrazioni cefalometriche di 50 femmine con TMD documentato sono state confrontate con quelle di un gruppo di controllo di 50 femmine. Le radiografie sono state prese in posizione speculare e sono state tracciate diciassette variabili, compreso l'angolo CVT/EVT. Sono state effettuate misurazioni doppie per valutare l'errore. Per studiare i dati sono stati utilizzati il coefficiente di correlazione di Pearson e il test t di Mann-Whitney.</p>	<p>VAS; RX (Orthoceph 10E, Siemens AG, Germany); RM</p>	<p>Un aumento dell'angolo di lordosi cervicale era associato ad un aumento della protrusione mandibolare e mascellare, una diminuzione della lunghezza mandibolare, un aumento dell'overjet, un aumento della divergenza mandibolare e un overbite diminuito. Nei soggetti con erniazione del disco, rispetto ai soggetti sani, sono stati notati una maggiore protrusione mascellare e mandibolare, un'aumentata lunghezza ed un arco longitudinale accorciato mandibolare e un maggior disallineamento articolare. Angolo CVT/EVT sensibilmente minore nei soggetti sintomatici rispetto agli asintomatici.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Non effettuati studi sul motivo dell'erniazione del disco ATM; ● Valutazione dei sintomi a livello cervicale, operatore dipendente (palpazione)
--	---	---------------	--	---	---	---	--

M/F = maschi/femmine; TMD: Temporo-mandibular Disorders; TMJ: Temporo-mandibular Joint; ROM: Range Of Motion; CVT/EVT: Cervical Lordosis Angle; ATM: Articolazione Temporo-mandibolare; VAS: Verbal Analog Scale; RM: Risonanza Magnetica

Discussione

Questo elaborato considera studi che hanno indagato vari aspetti di correlazione tra l'articolazione temporo-mandibolare - nella fattispecie, i disturbi che investono quest'ultima – e la regione cervicale, con l'obiettivo di provare a ricercare un eventuale modello eziologico.

Come sostengono diversi lavori esaminati (46,49,55,56,59,60), molte fonti di dolore potrebbero essere collegate tra le due aree. Alterazioni alle faccette articolari, ai dischi e ai muscoli del rachide cervicale genererebbero dolore nella regione cranio-facciale. Pertanto, tutte queste strutture potrebbero contribuire a concatenare le disabilità del collo e dell'articolazione temporo-mandibolare. Tuttavia, non è ancora noto quale di queste svolga un ruolo predominante nel generare il legame sintomatico tra le due regioni e causare le conseguenti problematiche osservate nei pazienti.

Von Piekartz et al. (44) hanno provato ad indagare un'eventuale relazione tra regione cervicale, disordini temporo-mandibolari e bruxismo. Questo studio ha mostrato che i sintomi – intesi come dolore, meccanosensibilità e perdita di movimento e funzione - nelle regioni del collo e cranio-facciale, tra i soggetti di sesso femminile con bruxismo, sono più presenti rispetto a quelli senza bruxismo. È emersa, da questo lavoro esaminato, una differenza significativa riguardo la disabilità cervicale valutata secondo la NDI (*Neck Disability Index*), tra i pazienti affetti da bruxismo e quelli sani, indipendentemente dalla presenza o meno di TMD. Questo farebbe ipotizzare che bruxismo e disfunzioni temporo-mandibolari possano essere fattori scatenanti indipendenti per l'insorgenza di disturbi al rachide cervicale.

Per quanto riguarda il ROM articolare, vari studi hanno provato ad indagare la correlazione tra quantità di movimento cervicale ed insorgenza e/o presenza di TMD.

Nella fattispecie, *Packer et al.* (57), considerando un campione di pazienti di solo sesso femminile, hanno osservato una ridotta apertura della bocca nelle donne con TMD e senza disabilità del collo (nello studio, identificate come "gruppo III") rispetto alle donne con disabilità del collo e senza TMD (gruppo IV) e alle donne sane (gruppo I). Le partecipanti inserite nel gruppo III, rispetto a quelle senza disabilità (gruppo I), presentavano a livello mandibolare: minor apertura funzionale (riduzione di 10mm); minor apertura massima (riduzione di 47mm); minor apertura passiva (riduzione di 6mm); minor laterotrusione sinistra (riduzione di 2mm); minor laterotrusione destra (riduzione di 1,2mm); minor protrusione (riduzione di 1,2mm). A livello clinico, risultava quindi di

maggior interesse il movimento di apertura massima della bocca delle donne con TMD e senza disabilità cervicali, in quanto molto ridotto rispetto al campione di donne sane.

Nessuna associazione significativa è stata trovata tra il punteggio alla NDI e il ROM mandibolare. Tuttavia, sebbene i risultati attuali indichino che una dolorabilità a livello della regione cervicale non sarebbe associata alla mobilità dell'ATM, si dovrebbero tenere presenti la natura soggettiva e multidimensionale del dolore. A supporto dei risultati del sopracitato studio, anche *De Wijer et al.* (49,50) nei loro elaborati hanno osservato che i pazienti affetti da TMD avevano un minor ROM, sia attivo che passivo, di apertura della bocca, rispetto ai pazienti con CSD. In particolare, i pazienti affetti da TMD misto – miogeno ed artrogeno con coinvolgimento, quindi, muscolare e articolare – avevano una limitazione all'apertura attiva della bocca superiore ai 40 mm, rispetto ai pazienti con menomazioni solo a livello del rachide cervicale. Restrizioni di movimento minori, sono invece state osservate in quei pazienti affetti da TMD isolatamente di origine miogena o artrogena. Questo potrebbe essere spiegato dal fatto che, quando entrambe le componenti sono coinvolte contemporaneamente, una sensazione di dolore maggiore e una più elevata iperattività muscolare associate, possano concorrere ad una più consistente limitazione del movimento. Differenze nel ROM articolare non sono, al contrario, state trovate nei movimenti di protrusione e laterotrusione, sempre dagli stessi autori, tra i pazienti con TMD e quelli con CSD.

Greenbaum et al. (61) hanno considerato, nel valutare il ROM articolare, il *Flexion Rotation Test* (FRT). Nella fattispecie, soggetti con TMD di origine muscolare al FRT risultavano avere, in seguito ad una misurazione clinica del movimento e successiva analisi statistica, una mobilità sensibilmente minore, relativamente alla regione cervicale superiore, rispetto ai soggetti sani. Secondo lo studio, l'FRT è risultato positivo - limitazione $\geq 32^\circ$ rispetto al ROM fisiologico, quindi clinicamente significativa - verso almeno un lato, in 18 soggetti su 20 (90%) del gruppo TMD, mentre solo un singolo soggetto è risultato positivo nel gruppo di controllo. Al contrario, nessuna differenza è stata trovata tra i gruppi per i movimenti attivi cervicali fisiologici puri quali flessione, estensione, flessioni laterali e rotazioni. Le differenze tra il movimento selettivo del rachide cervicale superiore e i movimenti del rachide cervicale in toto potrebbero essere dovute a una capacità compensatoria dei segmenti di movimento cervicale inferiore quando il movimento nelle loro controparti superiori era compromesso.

Von Piekartz et al. (38) in un successivo studio, analizzando il ROM cervicale attivo, hanno rilevato che i soggetti con TMD mostravano una diminuzione del movimento cervicale in tutte le direzioni (flessione, estensione, flessioni laterali e rotazioni) rispetto ai soggetti sani, in contraddizione con

lo studio di *Greenbaum et al.* (61) sopracitato. Tuttavia, solo l'esame dell'intensità dolore – valutato secondo la *Coloured Analog Scale (CAS)* - riportato durante i movimenti cervicali, ha mostrato risultati statisticamente significativi. Infatti, questo sembrerebbe aumentare proporzionalmente con la gravità del TMD. Il confronto tra soggetti sani e soggetti con TMD lieve e TMD moderato hanno mostrato differenze significative tra i gruppi per dolore durante il movimento, in tutti i piani cardinali. Mentre i test *Flexion Rotation Test (FRT)* e *Cranio-Cervical Flexion Test (CCFT)* non hanno mostrato differenze tra i gruppi (controllo e TMD lieve e TMD moderato/severo).

Sintetizzando, sono stati analizzati cinque studi (38,49,50,57,61) che hanno considerato l'influenza di disordini temporo-mandibolari, sulla mobilità del rachide cervicale e viceversa. I lavori hanno riportato risultati contraddittori. *Packer et al.* (57) e *De Wijer et al.* (49,50) hanno concordato nel dire che i soggetti con TMD avevano minor apertura attiva e passiva della bocca, così come i pazienti con problematiche al rachide cervicale seppur, questi ultimi, in maniera meno marcata. La diminuzione del ROM mandibolare, secondo gli autori, non era direttamente correlata al livello di disabilità del collo (secondo la *Neck Disability Index - NDI*). Gli stessi *De Wijer et al.* (49,50), in accordo con uno studio di *Greenbaum et al.* (61) hanno ravvisato nei pazienti TMD una minor mobilità del rachide cervicale superiore, ma non del collo nella sua totalità. Quest'ultima conclusione è stata tratta, al contrario, da *Von Piekartz et al.* (38) i quali hanno osservato una limitazione di movimento del rachide cervicale in toto. In generale, si può ipotizzare una correlazione tangibile dei TMD nella mobilità del rachide cervicale, ma non è chiaro in quali movimenti del collo, un disturbo temporo-mandibolare, possa influire maggiormente ed in quale tratto specifico – superiore, inferiore o globale - della stessa struttura.

Per quanto riguarda il sintomo dolore, *De Wijer et al.* (49,50) hanno effettuato uno studio mettendo a confronto soggetti affetti da CSD, a soggetti con TMD ed hanno osservato che, nonostante entrambi i gruppi di pazienti avessero dolore all'esame funzionale (composto da una serie di movimenti, 2D e 3D) della colonna cervicale, i pazienti con problematiche al collo presentavano più dolore rispetto ai pazienti TMD in tutti i movimenti, tranne nel test di elevazione scapolo-omerale. Tutti i soggetti hanno riportato dolore alla palpazione del collo, con i pazienti CSD che hanno lamentato maggior dolore rispetto a quelli affetti da TMD (di origine sia miogena, sia artrogena). Nessuna differenza è stata invece evidenziata per quanto riguarda il dolore alla palpazione a livello dei principali muscoli del cingolo scapolare, quali trapezio e sternocleidomastoideo. A causa della diretta interazione funzionale tra il cingolo scapolare e il

tratto cervico-toracico della colonna e per via delle connessioni neuroanatomiche tra il sistema nervoso autonomo ed il sistema locomotorio, ci si sarebbero aspettate maggiori problematiche – come, per esempio, dolore nel movimento di elevazione di spalla o alla palpazione del cingolo scapolare - nei soggetti CSD rispetto a quelli con problematiche temporo-mandibolari. In realtà questa differenza non è stata osservata e ciò potrebbe far pensare ad un simile coinvolgimento muscolare, sia nelle alterazioni dell'articolazione temporo-mandibolare, sia in quelle relative alla regione cervicale.

Il fenomeno riportato di dolore concomitante nelle strutture cranio-facciali e cervicali implicherebbe una sorta di connessione anatomica e funzionale tra le strutture con innervazione trigeminale e cervicale. Uno studio di *Browne et al.* (67) ha approfondito la convergenza neurofisiologica e strutturale delle afferenze sensitive e motorie cervicali a livello dei neuroni nocicettivi e non, dei nuclei trigeminali mesencefalici. Questa sommazione di stimoli afferenti potrebbe causare lo sviluppo di disturbi funzionali "silenti" del rachide cervicale in pazienti con squilibrio dell'ATM prima che questi sviluppino i disturbi del collo, tipici della CSD. A tal proposito, *Stiesch-Scholz et al.* (46) nel loro studio, hanno esaminato pazienti affetti soltanto da disturbi dell'ATM che non presentavano problemi, secondo parere soggettivo di ognuno di essi, al rachide cervicale. I risultati hanno deposto a favore non solo di una correlazione positiva tra CSD "silente" e disordini dell'ATM, ma anche tra lo sviluppo di disordine temporo-mandibolare, ad origine miogena e la presenza di dolorabilità muscolare nelle aree cervicale e del cingolo scapolare.

Armijo-Olivo et al. (53) hanno ipotizzato che la presenza di dolore al tratto cervicale, correlato a TMD, fosse causato dalla perdita di endurance dei muscoli flessori cervicali. Nel loro studio, infatti, hanno osservato che c'era una differenza statisticamente significativa nel tempo di mantenimento della resistenza, valutata al 25% della forza massima – misurata utilizzando un sensore di carico per monitorare la forza generata - tra soggetti con TMD misto, miogeno ed artrogeno, rispetto ai soggetti con TMD di origine unicamente miogena ed ai soggetti sani. Questi risultati, in primo luogo, evidenzerebbero che alcuni componenti importanti della corretta prestazione muscolare, come l'endurance dei muscoli flessori cervicali, sarebbero alterati nei soggetti con TMD. Queste menomazioni potrebbero rendere il rachide cervicale di questi ultimi più esposto al dolore, in quanto i muscoli in questa regione non andrebbero a soddisfare le esigenze di carico da sostenere. Poiché il rachide cervicale e la regione oro-facciale sono interconnessi anatomicamente, biomeccanicamente e neurologicamente (67,68), queste menomazioni potrebbero essere coinvolte nel protrarsi delle problematiche cervicali, osservate in pazienti con TMD, che

contribuirebbero, a loro volta, a generare gli input di dolore diretti al nucleo mesencefalico trigeminale e che potrebbero tradursi in insorgenza di dolore anche nella regione oro-facciale di questi soggetti. La popolazione affetta da disordini dell'articolazione temporo-mandibolare, che siano essi di origine miogena, artrogena o mista, associati a disabilità alla regione cervicale, ha mostrato problematiche anche in aree più distali rispetto a quest'ultima. Infatti, da uno studio di *Silveira et al.* (56), emergerebbe che la sensibilità al dolore nella mano – nella fattispecie, nella regione dell'eminanza ipotenar della mano sinistra - nei soggetti affetti da concomitanti TMD e CSD era significativamente più alta rispetto a quelli del gruppo di controllo (soggetti sani).

In sintesi, sei studi (46,49,50,53,56,67) hanno considerato le influenze dell'ATM sul dolore cervicale e viceversa. È stato riscontrato dolore alla palpazione a livello del tratto cervicale e dei principali muscoli del cingolo scapolare (SCOM e trapezio), sia in pazienti con TMD e sia in pazienti con CSD. *Stiesch-Scholz et al.* (46) hanno evidenziato, nel loro elaborato, un rapporto diretto tra l'esistenza di disordini temporo-mandibolari e lo sviluppo di disturbi funzionali "silenti" a livello del rachide cervicale suggerendo, in presenza di problematiche della temporo-mandibolare, di eseguire un'indagine specifica delle aree cervicale e del cingolo scapolare per rilevarne l'eventuale presenza. Secondo gli autori, quindi, si può ipotizzare un'influenza consistente dei disturbi all'ATM nel generare dolore a livello dei muscoli del collo. *Armijo-Olivo et al.* (53) hanno osservato nel loro studio una perdita, statisticamente significativa, di endurance dei muscoli flessori cervicali in soggetti che presentavano TMD, ipotizzandola come fattore *trigger* per l'insorgenza del dolore al collo.

Per quanto riguarda gli aspetti posturali, sono stati presi in esame vari studi che hanno cercato una correlazione tra le regioni temporo-mandibolare e cervicale.

Raya et al. (48) hanno studiato le eventuali implicazioni dei disturbi temporo-mandibolari nella posizione cranio-cervicale, considerando la distanza tra l'occipite e la prima vertebra cervicale (distanza C0-C1) e l'angolo cranio-cervicale (CCA), considerando un sample di soggetti femminili, con e senza TMD. Questi, tuttavia non hanno trovato significative differenze tra i soggetti asintomatici, rispetto a quelli malati. Di contro, hanno scoperto che la maggior parte dei partecipanti affetti da TMD presentava una dislocazione del disco, non riuscendo però a ritrovare una correlazione tra le due condizioni.

Come riportato da *Y. Y. Shiau e H. M. Chaiche* (52) la postura della mandibola sarebbe strettamente correlata alla postura di altre parti del corpo. Nella posizione ortostatica il centro di gravità è abbastanza alto, il che porta ad una instabilità del capo. Per mantenere una posizione

corretta della testa, che tende a piegarsi in avanti a causa della sua posizione fuori asse, i muscoli posteriori del collo devono continuare a contrarsi con molti aggiustamenti riflessi. Gli autori, nel loro elaborato, seppur non molto recente, hanno osservato che in presenza di problematiche a livello mandibolare i pazienti tendevano a protrarre il collo in avanti e, di conseguenza, per mantenere l'orizzontalità dello sguardo, estendevano il capo, assumendo una postura viziata.

Questa alterazione posturale è stata osservata anche da *Munhoz et al.* (58). Essi sono partiti dall'ipotesi iniziale che gli individui con TMD sarebbero stati più soggetti ad alterazioni posturali rispetto agli individui sani e, per confermare o meno questa supposizione, hanno studiato l'atteggiamento posturale statico del sample di riferimento attraverso un'analisi fotografica. I dati hanno mostrato che non vi era differenza statisticamente significativa tra i gruppi test e controllo, in opposizione allo studio di *Shiau e Chai* (52), sopracitato. Questo potrebbe essere spiegato dal fatto che, nello stesso studio di *Munhoz et al.* (58), i pazienti dei gruppi caso e controllo siano stati inseriti in questi ultimi in seguito a valutazioni effettuate da esperti e non in base a criteri oggettivi di classificazione.

Flores et al. (51) nel loro lavoro hanno studiato vari parametri biomeccanici del rachide cervicale, confrontandoli tra pazienti sani e pazienti affetti da disordini temporo-mandibolari. Per eseguire la misurazione si sono avvalsi di immagini radiografiche effettuate con vista laterale a livello cranio-cervicale, con i pazienti in posizione ortostatica (analisi in carico). I parametri considerati erano: angolo postero-inferiore cranio-vertebrale, spazio occipito-atlantoideo e morfologia del triangolo ioideo. Lo spazio occipito-atlantoideo ha mostrato differenze nel gruppo TMD rispetto al gruppo di controllo, ma senza differenze statisticamente significative tra i soggetti, in linea con lo studio di *Raya et al.* sopracitato (48). Anche in relazione all'angolo postero-inferiore cranio-vertebrale, i risultati della misurazione non hanno rivelato differenze tra soggetti con e senza TMD. Al contrario, invece, la posizione dell'osso ioideo, misurata considerando il triangolo ioideo, appariva differente nei soggetti sani rispetto a quelli affetti da TMD, portando gli autori ad individuare una relazione tra i parametri anatomici e funzionali del rachide cervicale, nei pazienti affetti da disfunzioni dell'articolazione temporo-mandibolare rispetto ai pazienti sani.

Un'ulteriore indagine, riguardante gli aspetti posturali è stata condotta da *D'Attilio et al.* (47). Questi hanno valutato l'angolo della lordosi cervicale (angolo CVT/EVT) in soggetti con e senza discopatia dell'ATM, osservando che ad una differente morfologia dell'ATM, corrispondeva un diverso angolo di lordosi cervicale. Inoltre, i soggetti sintomatici, rispetto a un gruppo di controllo non affetto da discopatia, erano caratterizzati da diverse variabili morfologiche facciali (valutate

mediante cefalometria), quali un'aumentata protrusione mascellare e mandibolare, una maggiore lunghezza mandibolare, una ridotta altezza del ramo mandibolare e un'aumentata divergenza mandibolare. Tuttavia, in accordo con i precedenti studi, non sono state trovate alterazioni clinicamente significative tra il gruppo sani e il gruppo sintomatici.

Riassumendo, cinque studi (47,48,51,52,56) hanno considerato le influenze dell'ATM sulla postura cervicale e viceversa. A discapito del lavoro meno recente di *Y. Y. Shiau e H. M. Chaiche* (52), tutti i successivi studi esaminati hanno concordato nell'osservare possibili alterazioni a livello posturale del rachide cervicale in soggetti affetti da TMD, ma in tutti i casi, in maniera non clinicamente rilevante. Si può dedurre quindi che la postura del rachide cervicale non sia un fattore determinante nell'insorgenza, sviluppo e mantenimento di problematiche a livello temporo-mandibolare. Questa affermazione è in linea con quanto dimostrato da ulteriori studi, effettuati su altri distretti corporei. Per esempio *Barrett et al.* (69) nel loro elaborato, hanno studiato la correlazione tra un aumento della cifosi toracica ed il dolore di spalla, non trovando, con moderate evidenze, particolari connessioni.

Discostandosi dall'aspetto posturale, ma concentrandosi maggiormente su quello prettamente anatomico, *G. Krennmair e E. Piehslinger* nel loro studio (62), hanno indagato se un'alterazione morfologica del processo stiloideo dell'osso temporale, potesse portare a disturbi correlati dell'articolazione temporo-mandibolare e regione cervicale. Essi, avvalendosi di studi radiografici, hanno studiato anatomicamente il cranio di un vasto numero di soggetti (765 pazienti esaminati), dividendoli in due gruppi e classificando come "anormale" un processo stiloideo allungato rispetto alla norma o una ossificazione, radiograficamente visibile, del legamento stiloideo. Dal presente studio è emerso un possibile o chiaro coinvolgimento della catena stilo-ioidea nell'eziologia dei sintomi dell'ATM solo in una percentuale molto piccola della popolazione complessiva con TMD (3,8% di eziologia multipla, 0,3% di eziologia riconducibile esclusivamente ad una catena stilo-ioidea alterata). Questo, conduceva gli autori a trarre, dal proprio studio, risultati poco incoraggianti. Sembrerebbe, infatti che alterazioni anatomiche al processo stiloideo non possano essere considerate un fattore determinante o, quantomeno, concorrente, in maniera rilevante a livello statistico e clinico nel causare disturbi all'articolazione temporo-mandibolare.

Come ultimo aspetto ritrovato negli studi presi in esame, è stata ricercata una correlazione tra il livello di disabilità nella regione cervicale, secondo il punteggio ottenuto alla *Neck Disability Index* (NDI) e la gravità di disturbi temporo-mandibolari.

Armijo-Olivo et al. (54) hanno osservato che esisterebbe una forte associazione tra la disabilità del collo misurata utilizzando l'NDI e la disabilità della mandibola misurata utilizzando il *Jaw Functional Scale* (JFS). Ciò significa che le persone che soffrivano di dolore nella regione temporo-mandibolare, di grado moderato-alto con, quindi, un forte impatto sulla vita e un alto livello di disabilità, soffrivano anche di forte dolore e limitazione funzionale alla regione cervicale. La stessa osservazione è stata fatta *Ballenberger et al.* (45) nel loro studio.

L'indagine della relazione tra questi strumenti di misurazione, è stato importante in quanto essa non considera solamente segni e sintomi, ma valuta anche la disabilità ad essi correlata. Infatti, il reale impatto che segni e sintomi hanno sul funzionamento dell'ATM può essere molto diverso da individuo a individuo. Segni moderati o gravi possono essere percepiti come fattori poco limitanti per alcuni soggetti. D'altra parte, i segni considerati di lieve entità potrebbero, potenzialmente, causare una grande disabilità per altri soggetti. Pertanto, la valutazione della disabilità può essere utilizzata per determinare lo stato di limitazione dell'individuo di fronte ad una determinata condizione patologica.

Questi ulteriori due studi (45,54) hanno considerato le influenze dell'ATM sulla funzionalità del collo. Entrambi hanno osservato una forte correlazione tra *Neck Disability Index* e *Jaw Functional Scale*. Secondo questi elaborati, si può quindi dedurre che in una popolazione considerata di soggetti affetti da TMD misto (di origine sia artrogena e sia miogena), TMD di origine esclusivamente miogena e soggetti sani, le persone che hanno più limitazione funzionale al collo hanno anche più disabilità mandibolare e viceversa.

Dagli studi esaminati, quindi, può essere ipotizzato che una maggior disabilità e limitazione a livello della mandibola, sarebbe la conseguenza di una più intensa sintomatologia a livello cervicale. È possibile, allo stesso modo, ipotizzare un rapporto diretto di causa-effetto dei dolori all'articolazione temporo-mandibolare, nei confronti dei CSD. Tuttavia, non è stato possibile correlare il livello di intensità del dolore tra i due distretti. Gli autori, hanno osservato una correlazione tra dolore all'ATM ed alla regione cervicale, ma non è chiaro se una maggiore algia alla prima, possa portare ad una maggior intensità di dolore al collo.

Uno studio di *Haley et al.* (60) ha considerato la correlazione tra disturbi all'articolazione temporo-mandibolare e la cefalea. Gli autori hanno riscontrato che i soggetti affetti da TMD spesso soffrivano di mal di testa. Allo stesso modo, i pazienti con emicrania e cefalea di tipo tensivo avevano spesso segni e sintomi in comune con i TMD (es. dolore miofasciale, disallineamento mandibolare, disfunzioni all'ATM). Dall'elaborato è emerso che la dolorabilità muscolare sarebbe

una condizione comune alle tre patologie messe a confronto – TMD, emicrania e cefalea muscolotensiva – e rappresenterebbe un fattore determinante nell’insorgenza di dolore cranio-facciale.

La sintesi delle principali ipotesi generate è riportata nel seguente grafico.

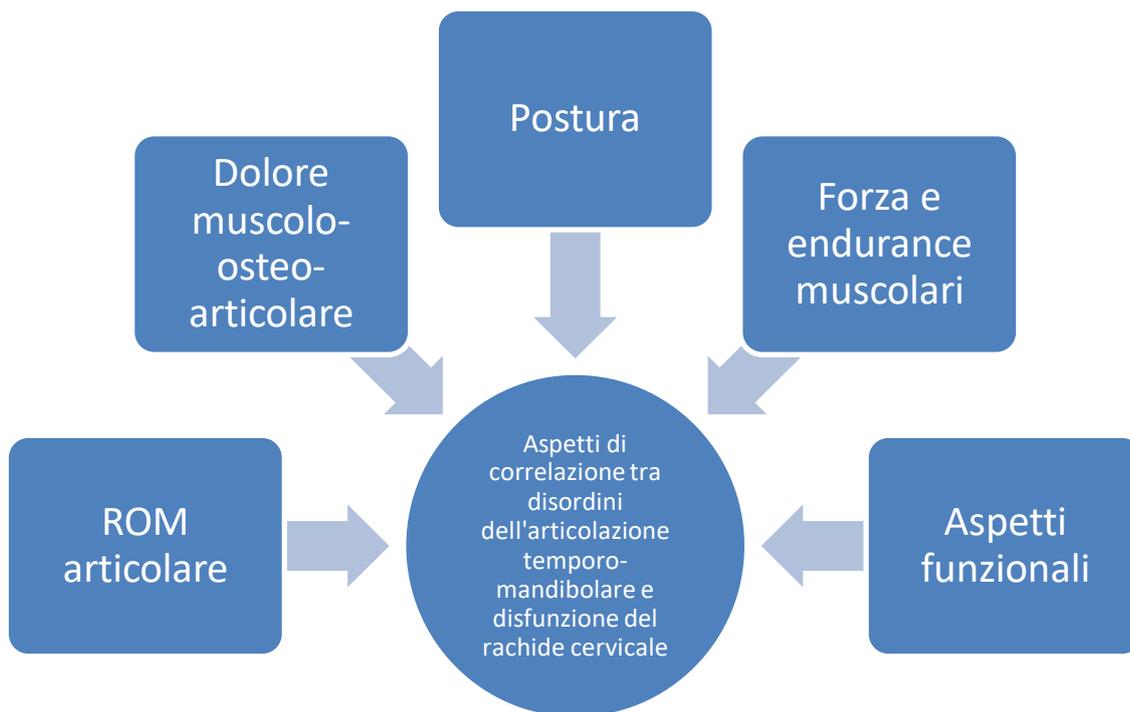


Fig. 4.1 – Grafico riassuntivo delle principali ipotesi prodotte.

4.1 Limiti dello studio

È bene evidenziare che la ricerca effettuata mostra alcuni limiti.

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. Inoltre, in diversi elaborati presi in esame, l'assegnazione dei pazienti ai relativi gruppi era relegata ad un professionista clinico (es. fisioterapista, medico, odontoiatra) ed alla sua esperienza, quindi viziata da un certo grado di soggettività.

Un'altra limitazione legata agli studi inclusi nell'analisi qualitativa è la grande maggioranza, nei sample, di soggetti di natura femminile che non ha permesso una omogeneità dei risultati tra i sessi ed una trasposizione di questi ultimi ad una popolazione più vasta.

Un'ulteriore criticità, che potrebbe essere considerata un limite, è rappresentata dalla bassa qualità metodologica che caratterizza la maggior parte degli articoli inclusi e che, pur avendo seguito le linee guida PRISMA Statement per la stesura dell'elaborato, non è stato possibile applicare uno strumento per il rischio di bias, trattandosi di una revisione narrativo-esplorativa della letteratura.

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

I futuri ricercatori che lavoreranno sull'argomento potrebbero considerare i risultati di questa revisione durante la progettazione di studi futuri e tentare di superare i limiti degli elaborati presentati. Una delle problematiche maggiormente riscontrate è stata, in prima linea, l'eterogeneità del campione per quanto riguarda i sintomi - nei gruppi studio, talvolta, sono stati inseriti pazienti affetti da TMD miogeno, altre volte artrogeno oppure misto, considerandoli semplicemente "soggetti sintomatici"- e l'inserimento nei rispettivi gruppi di studio effettuata in seguito a valutazioni eseguite da professionisti e, quindi, con metodi non oggettivi (es. anamnesi ed esame obiettivo). Infine, è stata spesso evidenziata, nei lavori esaminati, la presenza di sample limitati numericamente e non equamente distribuiti secondo il sesso dei partecipanti, con netta prevalenza di soggetti femminili. Iniziando ad affinare questi aspetti, si potrebbe arrivare alla pubblicazione di risultati più specifici e di maggior consistenza scientifica.

Conclusioni

In questa revisione narrativa si sono provate ad indagare le possibili connessioni tra i disturbi che colpiscono l'articolazione temporo-mandibolare e quelli relativi al rachide cervicale. Gli studi presi in esame concordano nel riportare le influenze anatomico-funzionali tra le due regioni e le implicazioni che potrebbe portare l'alterazione di un distretto, nei confronti dell'altro. Molti dati sono stati trovati in merito all'insorgenza di dolore, alterazione della postura, riduzione dell'endurance muscolare e restrizione di movimenti.

Tuttavia, se si analizzano le informazioni presentate, dal punto di vista della ricerca, si può vedere che la maggior parte degli elaborati inclusi in questa revisione sono studi osservazionali con campioni, talvolta, di piccole dimensioni e con bassa potenza, basati su una popolazione eterogenea per disturbi e reclutata in base all'expertise del clinico. Pertanto, questi studi devono essere interpretati con cautela.

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 e il suo percorso riabilitativo.

Per i ricercatori, negli studi futuri, potrebbe essere utile considerare valutazioni dinamiche dei pazienti, con maggior enfasi rispetto ad analisi statiche eseguite, per esempio, tramite imaging e/o fotografie. Altro fattore importante da valutare in futuro e non considerato dagli studi esaminati, potrebbe essere seguire, con follow-up a medio e lungo termine le condizioni cliniche dei soggetti esaminati, per trarre informazioni sugli aspetti di correlazione, di ATM e rachide cervicale, distribuiti lungo un arco temporale maggiore.

Bibliografia

1. Alomar X, Medrano J, Cabratosa J, Clavero JA, Lorente M, Serra I, et al. Anatomy of the Temporomandibular Joint. *Semin Ultrasound CT MRI*. giugno 2007;28(3):170–83.
2. Williams, P.L., Bannister, L.H., Berry, M.M., Collins, P., Dyson, M., Dussek, J.E. and Ferguson, M.W. *Gray's anatomy, in Skeletal System (ed 38)*. Churchill Livingstone, London, 1999. pp 578-582.
3. Ingawalé S, Goswami T. Temporomandibular Joint: Disorders, Treatments, and Biomechanics. *Ann Biomed Eng*. maggio 2009;37(5):976–96.
4. Ide Y., K. Nakazawa, T. Hongo, J. Taleishi, and K. Kamimura. *Anatomical Atlas of the Temporomandibular Joint*. Chicago: Quintessence Pub. Co., 1991.
5. Okeson JP. *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion*. St. Louis, MO: Mosby, 2003.
6. Tanaka E, Detamore MS, Tanimoto K, Kawai N. Lubrication of the Temporomandibular Joint. *Ann Biomed Eng*. gennaio 2008;36(1):14–29.
7. Hylander WL. An experimental analysis of temporomandibular joint reaction force in macaques. *Am J Phys Anthropol*. settembre 1979;51(3):433–56.
8. Liu F, Steinkeler A. Epidemiology, Diagnosis, and Treatment of Temporomandibular Disorders. *Dent Clin North Am*. luglio 2013;57(3):465–79.
9. Dutton M. *Orthopaedic Examination, Evaluation, & Intervention*. New York: McGraw Hill, 2004.
10. Gualdrón-Bobadilla GF, Briceño-Martínez AP, Caicedo-Téllez V, Pérez-Reyes G, Silva-Paredes C, Ortiz-Benavides R, et al. Stomatognathic System Changes in Obese Patients Undergoing Bariatric Surgery: A Systematic Review. *J Pers Med*. 20 settembre 2022;12(10):1541.
11. Dowdell J, Kim J, Overley S, Hecht A. Biomechanics and common mechanisms of injury of the cervical spine. In: *Handbook of Clinical Neurology* [Internet]. Elsevier; 2018 [citato 8 giugno 2023]. p. 337–44. Disponibile su: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780444639547000318>
12. Glauco Ambrosi, et al. *Anatomia dell'uomo*. Vol. Seconda Edizione. Edi Ermes; 2006. 114–115 p.
13. Bogduk N. Functional anatomy of the spine. In: *Handbook of Clinical Neurology* [Internet]. Elsevier; 2016 [citato 25 aprile 2023]. p. 675–88. Disponibile su: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780444534866000326>
14. Dutia MB. The muscles and joints of the neck: Their specialisation and role in head movement. *Prog Neurobiol*. gennaio 1991;37(2):165–78.
15. Armijo-Olivo S, Magee D. Cervical Musculoskeletal Impairments and Temporomandibular Disorders. *J Oral Maxillofac Res* [Internet]. 13 settembre 2012 [citato 8 maggio 2023];3(4). Disponibile su: <http://www.ejomr.org/JOMR/archives/2012/4/e4/v3n4e4ht.htm>

16. Armijo Olivo SL. Relationship between cervical musculoskeletal impairments and temporomandibular disorders: clinical and electromyographic variables. Ottawa: Library and Archives Canada = Bibliothèque et Archives Canada; 2010.
17. Gillies GT, Broaddus WC, Stenger JM, Taylor AG. A biomechanical model of the craniomandibular complex and cervical spine based on the inverted pendulum. *J Med Eng Technol.* gennaio 1998;22(6):263–9.
18. Rocabado M. Biomechanical Relationship of the Cranial, Cervical, and Hyoid Regions: A Discussion. *J Craniomandib Pract.* giugno 1983;1(3):61–6.
19. Makofsky HW. The Effect of Head Posture on Muscle Contact Position: The Sliding Cranium Theory. *CRANIO®.* ottobre 1989;7(4):286–92.
20. Bogduk N. Cervicogenic headache: Anatomic basis and pathophysiologic mechanisms. *Curr Pain Headache Rep.* agosto 2001;5(4):382–6.
21. Von Piekartz H, Hall T. Orofacial manual therapy improves cervical movement impairment associated with headache and features of temporomandibular dysfunction: A randomized controlled trial. *Man Ther.* agosto 2013;18(4):345–50.
22. Eriksson P -O., Zafar H, Nordh E. Concomitant mandibular and head-neck movements during jaw opening–closing in man. *J Oral Rehabil.* novembre 1998;25(11):859–70.
23. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet JP, et al. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: Recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network* and Orofacial Pain Special Interest Group†. *J Oral Facial Pain Headache.* gennaio 2014;28(1):6–27.
24. Greene CS. Managing the Care of Patients With Temporomandibular Disorders. *J Am Dent Assoc.* settembre 2010;141(9):1086–8.
25. Durham J. Temporomandibular disorders (TMD): an overview: Temporomandibular disorders. *Oral Surg.* maggio 2008;1(2):60–8.
26. Yap AUJ, Tan KBC, Prosthodont C, Chua EK, Tan HH. Depression and somatization in patients with temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent.* novembre 2002;88(5):479–84.
27. Okeson JP, De Leeuw R. Differential Diagnosis of Temporomandibular Disorders and Other Orofacial Pain Disorders. *Dent Clin North Am.* gennaio 2011;55(1):105–20.
28. Mense S. The pathogenesis of muscle pain. *Curr Pain Headache Rep.* novembre 2003;7(6):419–25.
29. De Rossi SS, Greenberg MS, Liu F, Steinkeler A. Temporomandibular Disorders. *Med Clin North Am.* novembre 2014;98(6):1353–84.
30. Scivani SJ, Kaban LB. Temporomandibular Disorders. *N Engl J Med.* 2008;
31. Slade GD, Ohrbach R, Greenspan JD, Fillingim RB, Bair E, Sanders AE, et al. Painful Temporomandibular Disorder: Decade of Discovery from OPPERA Studies. *J Dent Res.* settembre 2016;95(10):1084–92.

32. Nilsson IM, List T. Does adolescent self-reported TMD pain persist into early adulthood? A longitudinal study. *Acta Odontol Scand.* 3 luglio 2020;78(5):377–83.
33. Armijo-Olivo S, Pitance L, Singh V, Neto F, Thie N, Michelotti A. Effectiveness of Manual Therapy and Therapeutic Exercise for Temporomandibular Disorders: Systematic Review and Meta-Analysis. *Phys Ther.* 1 gennaio 2016;96(1):9–25.
34. Ciancaglini, Marco Testa, Giovanni R. ASSOCIATION OF NECK PAIN WITH SYMPTOMS OF TEMPOROMANDIBULAR DYSFUNCTION IN THE GENERAL ADULT POPULATION. *Scand J Rehabil Med.* 18 febbraio 1999;31(1):17–22.
35. De Oliveira-Souza AIS, De O. Ferro JK, Barros MMB, Oliveira DAD. Cervical musculoskeletal disorders in patients with temporomandibular dysfunction: A systematic review and meta-analysis. *J Bodyw Mov Ther.* ottobre 2020;24(4):84–101.
36. Walczyńska-Dragon K, Baron S, Nitecka-Buchta A, Tkacz E. Correlation between TMD and Cervical Spine Pain and Mobility: Is the Whole Body Balance TMJ Related? *BioMed Res Int.* 2014;2014:1–7.
37. de Leeuw R. American Academy of Orofacial Pain Guidelines for Assessment, Diagnosis, and Management.
38. Von Piekartz H, Pudelko A, Danzeisen M, Hall T, Ballenberger N. Do subjects with acute/subacute temporomandibular disorder have associated cervical impairments: A cross-sectional study. *Man Ther.* dicembre 2016;26:208–15.
39. Ballenberger N, Von Piekartz H, Paris-Alemayn A, La Touche R, Angulo-Diaz-Parreño S. Influence of Different Upper Cervical Positions on Electromyography Activity of the Masticatory Muscles. *J Manipulative Physiol Ther.* maggio 2012;35(4):308–18.
40. Pallegama RW, Ranasinghe AW, Weerasinghe VS, Sitheeque MAM. Influence of masticatory muscle pain on electromyographic activities of cervical muscles in patients with myogenous temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil.* maggio 2004;31(5):423–9.
41. Eriksson PO, Häggman-Henrikson B, Nordh E, Zafar H. Co-ordinated Mandibular and Head-Neck Movements during Rhythmic Jaw Activities in Man. *J Dent Res.* giugno 2000;79(6):1378–84.
42. Da Costa DRA, De Lima Ferreira AP, Pereira TAB, Porporatti AL, Conti PCR, Costa YM, et al. Neck disability is associated with masticatory myofascial pain and regional muscle sensitivity. *Arch Oral Biol.* maggio 2015;60(5):745–52.
43. Solberg WK, Woo MW, Houston JB. Prevalence of mandibular dysfunction in young adults. *J Am Dent Assoc.* gennaio 1979;98(1):25–34.
44. Piekartz HV, Rösner C, Batz A, Hall T, Ballenberger N. Bruxism, temporomandibular dysfunction and cervical impairments in females – Results from an observational study. *Musculoskelet Sci Pract.* febbraio 2020;45:102073.
45. Ballenberger N, Von Piekartz H, Danzeisen M, Hall T. Patterns of cervical and masticatory impairment in subgroups of people with temporomandibular disorders—an explorative approach based on factor analysis. *CRANIO®.* 4 marzo 2018;36(2):74–84.

46. Stiesch-Scholz M, Fink M, Tschernitschek H. Comorbidity of internal derangement of the temporomandibular joint and silent dysfunction of the cervical spine: CRANIOCERVICAL AND TEMPOROMANDIBULAR DYSFUNCTION. *J Oral Rehabil.* aprile 2003;30(4):386–91.
47. D’Attilio M, Epifania E, Ciuffolo F, Salini V, Filippi MR, Dolci M, et al. Cervical Lordosis Angle Measured on Lateral Cephalograms; Findings in Skeletal Class II Female Subjects With and Without TMD: A Cross Sectional Study. *CRANIO®.* gennaio 2004;22(1):27–44.
48. Raya CR, Plaza-Manzano G, Pecos-Martín D, Ferragut-Garcías A, Martín-Casas P, Gallego-Izquierdo T, et al. Role of upper cervical spine in temporomandibular disorders. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 6 novembre 2017;30(6):1245–50.
49. De Wijer A, Steenks MH, Bosman F, Helders PJM, Faber J. Symptoms of the stomatognathic system in temporomandibular and cervical spine disorders. *J Oral Rehabil.* novembre 1996;23(11):733–41.
50. De Wijer A, Steenks MH, De Leeuw JRJ, Bosman F, Helders PJM. Symptoms of the cervical spine in temporomandibular and cervical spine disorders. *J Oral Rehabil.* novembre 1996;23(11):742–50.
51. Flores HF, Ottone NE, Fuentes R. Analysis of the morphometric characteristics of the cervical spine and its association with the development of temporomandibular disorders. *CRANIO®.* 4 marzo 2017;35(2):79–85.
52. Shiau YY, Chai HM. Body Posture and Hand Strength of Patients with Temporomandibular Disorder. *CRANIO®.* luglio 1990;8(3):244–51.
53. Armijo-Olivo S, Fuentes JP, Da Costa BR, Major PW, Warren S, Thie NMR, et al. Reduced endurance of the cervical flexor muscles in patients with concurrent temporomandibular disorders and neck disability. *Man Ther.* dicembre 2010;15(6):586–92.
54. Olivo SA, Fuentes J, Major PW, Warren S, Thie NMR, Magee DJ. The association between neck disability and jaw disability: NECK DISABILITY AND JAW DISABILITY. *J Oral Rehabil.* settembre 2010;37(9):670–9.
55. Silveira A, Gadotti IC, Armijo-Olivo S, Biasotto-Gonzalez DA, Magee D. Jaw Dysfunction Is Associated with Neck Disability and Muscle Tenderness in Subjects with and without Chronic Temporomandibular Disorders. *BioMed Res Int.* 2015;2015:1–7.
56. Silveira A, Armijo-Olivo S, Gadotti IC, Magee D. Masticatory and Cervical Muscle Tenderness and Pain Sensitivity in a Remote Area in Subjects with a Temporomandibular Disorder and Neck Disability. *J Oral Facial Pain Headache.* marzo 2014;28(2):138–46.
57. Packer AC, Dibai-Filho AV, De Souza Costa AC, Dos Santos Berni KC, Rodrigues-Bigaton D. Relationship between neck disability and mandibular range of motion. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 5 novembre 2014;27(4):493–8.
58. Munhoz WC, Pasqual Marques A, Siqueira JT. Evaluation of Body Posture in Individuals With Internal Temporomandibular Joint Derangement. *CRANIO®.* ottobre 2005;23(4):269–77.

59. Bragatto MM, Bevilaqua-Grossi D, Regalo SCH, Sousa JD, Chaves TC. Associations among temporomandibular disorders, chronic neck pain and neck pain disability in computer office workers: a pilot study. *J Oral Rehabil.* maggio 2016;43(5):321–32.
60. Haley D, Schiffman E, Baker C, Belgrade M. The Comparison of Patients Suffering from Temporomandibular Disorders and a General Headache Population. *Headache J Head Face Pain.* aprile 1993;33(4):210–3.
61. Greenbaum T, Dvir Z, Reiter S, Winocur E. Cervical flexion-rotation test and physiological range of motion – A comparative study of patients with myogenic temporomandibular disorder versus healthy subjects. *Musculoskelet Sci Pract.* febbraio 2017;27:7–13.
62. Krennmair G, Piehslinger E. The Incidence and Influence of Abnormal Styloid Conditions on the Etiology of Craniomandibular Functional Disorders. *CRANIO®.* ottobre 1999;17(4):247–53.
63. Dworkin SF, Sherman J, Mancl L, Ohrbach R, LeResche L, Truelove E. Reliability, Validity, and Clinical Utility of the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders Axis II Scales: Depression, Non-Specific Physical Symptoms, and Graded Chronic Pain. 2002;
64. Dworkin SF. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders: current status & future relevance1: RDC/TMD: CURRENT STATUS & FUTURE RELEVANCE. *J Oral Rehabil.* ottobre 2010;37(10):734–43.
65. McNeill C, Mohl ND, Rugh JD, Tanaka TT. Temporomandibular Disorders: Diagnosis, Management, Education, and Research. *J Am Dent Assoc.* marzo 1990;120(3):253–63.
66. Look JO, John MT, Tai F, Huggins KH, Lenton PA, Truelove EL, Ohrbach R, Anderson GC, Shiffman EL. The Research Diagnostic Criteria For Temporomandibular Disorders. II: reliability of Axis I diagnoses and selected clinical measures. *J Orofac Pain.* 2010 Winter;24(1):25–34. PMID: 20213029; PMCID: PMC3098131. Disponibile su: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20213029/>
67. Browne PA, Clark GT, Kuboki T, Adachi NY. Concurrent cervical and craniofacial pain. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology.* dicembre 1998;86(6):633–40.
68. Armijo-Olivo S, Magee DJ. Electromyographic activity of the masticatory and cervical muscles during resisted jaw opening movement. *J Oral Rehabil.* marzo 2007;34(3):184–94.
69. Barrett E, O’Keeffe M, O’Sullivan K, Lewis J, McCreesh K. Is thoracic spine posture associated with shoulder pain, range of motion and function? A systematic review. *Man Ther.* dicembre 2016;26:38–46.