



# **Università degli Studi di Padova**

**CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA**

PRESIDENTE: *Ch.mo Prof.ssa Veronica Macchi*

**TESI DI LAUREA**

**LA CORRELAZIONE TRA I DISTURBI  
TEMPOROMANDIBOLARI E LE DISFUNZIONI DEL  
RACHIDE CERVICALE: REVISIONE DELLA  
LETTERATURA**

Relatore: Dott. Mag. Ft. Volpe Giovanni

Laureando: Panese Riccardo

Anno Accademico 2021 – 2022

## **RIASSUNTO**

Introduzione: I disturbi temporomandibolari (TMD) rappresentano un gruppo di patologie, di diverse origini, che riguardano l'articolazione temporomandibolare (ATM) e le strutture che la circondano, in particolare il rachide cervicale. In letteratura non ci sono evidenze a favore di un preciso trattamento gold standard, e gli studi che approfondiscono l'interconnessione tra ATM e cervicale scarseggiano. Questa ricerca si pone l'obiettivo di valutare l'efficacia di qualsiasi tipo di trattamento che interessi il rachide cervicale nei pazienti con TMD.

Materiali e metodi: Lo studio, condotto da giugno a ottobre 2022, si è fornito delle banche dati PubMed e PEDro, soffermandosi in particolare su otto articoli, che riportano diversi tipi di trattamento cervicale.

Risultati: Sono stati valutati il trattamento manuale cervicale, l'educazione posturale, l'HVLAT, il dry needling, la consapevolezza delle parafunzioni, l'esercizio di stabilizzazione e il rilassamento muscolare cervicale, a confronto con altre terapie farmacologiche, splint occlusali, mobilizzazione muscoli masticatori o nessun trattamento.

Conclusioni: I risultati trovati in letteratura sostengono una buona efficacia del trattamento cervicale nei pazienti con TMD, soprattutto se combinati con interventi ai muscoli masticatori e all'ATM. Ulteriori studi sono necessari per evidenziare l'efficacia del trattamento cervicale e certificarlo trattamento gold standard nei pazienti TMD.

## **ABSTRACT**

Introduction: Temporomandibular disorders (TMD) represent a group of disorders, of different origins, that affect the temporomandibular joint (TMJ) and the structures surrounding it, particularly the cervical spine. There is no evidence in the literature for a definite gold standard treatment, and studies investigating the interconnection between TMJ, and cervical spine are scarce. This research aims to evaluate the effectiveness of any type of treatment involving the cervical spine in patients with TMD.

Materials and methods: The study, conducted from June to October 2022, made use of the PubMed and PEDro databases, dwelling in particular on eight articles, reporting different types of cervical treatment

Results: Manual cervical treatment, postural education, HVLAT, dry needling, parafunction awareness, stabilisation exercise and cervical muscle relaxation were evaluated, compared with other drug therapies, occlusal splints, masticatory muscle mobilisation or no treatment.

Conclusions: The results found in the literature support a good efficacy of cervical treatment in TMD patients, especially when combined with masticatory muscle and TMJ interventions. Further studies are needed to highlight the effectiveness of cervical treatment and certify it as the gold standard treatment in TMD patients.

## SOMMARIO

1. INTRODUZIONE.....	1
2. ANATOMIA.....	2
3. DISTURBI TEMPOROMANDIBOLARI.....	3
3.1. Classificazione dei TMD.....	3
4. EPIDEMIOLOGIA.....	4
5. DIAGNOSI.....	4
6. RELAZIONE TRA TMD E RACHIDE CERVICALE.....	7
6.1. Relazione meccanica.....	7
6.2. Relazione neurofisiologica.....	8
6.3. Effetti del SNC sul dolore muscolare.....	9
6.4. Alterazione del ROM cervicale.....	10
6.5. Alterazione della muscolatura cervicale.....	11
6.6. Dolore.....	11
7. TRATTAMENTO.....	13
8. MATERIALI E METODI.....	14
8.1. Piano di ricerca.....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
8.2. Criteri di eleggibilità.....	15
8.3. Fonti di informazioni.....	16
8.4. Criteri di valutazione.....	16
9. RISULTATI.....	18
9.1. Diagramma di flusso.....	18
9.2. Valutazione qualitativa degli studi.....	19

9.3.	Tabella di sinossi.....	20
10.	DISCUSSIONE E LIMITAZIONI DELLO STUDIO .....	28
11.	CONCLUSIONE.....	38
12.	BIBLIOGRAFIA.....	39

## **1. INTRODUZIONE**

I disturbi temporomandibolari sono patologie che spesso vengono sottovalutate ma che rappresentano un grave problema di salute pubblica, riscontrabili in una buona parte della popolazione ma, purtroppo, troppo spesso ignorate e non segnalate dovutamente.

Le situazioni che portano a questi problemi sono diverse, e spesso non si può attribuire la causa ad un solo fattore.

Può infatti intervenire anche la sfera emotiva; nelle situazioni di stress si tende ad apprendere delle parafunzioni che poi portano a problematiche permanenti.[1]

Questi disturbi, quindi, interessano in generale il benessere psicofisico della persona, in tutte le sue componenti.[2]

Il principale motivo della scelta di affrontare questo argomento è dovuto proprio alla multifattorialità di queste patologie, che ha suscitato in me molto interesse; la prima volta che mi sono relazionato con queste problematiche, infatti, è stato con una paziente molto fragile emotivamente e che non riusciva a trovare una soluzione alla sua condizione, molto fastidiosa anche perché cronica.

Nel suo caso, quindi, è stata necessaria una presa in carico che considerasse qualsiasi fattore che potesse contribuire all'aumento di dolore, comprese valutazioni e scelte non proprio "tecniche".

La ricerca, infatti, nasce dall'esigenza di trovare un trattamento efficace su qualsiasi tipo di paziente.

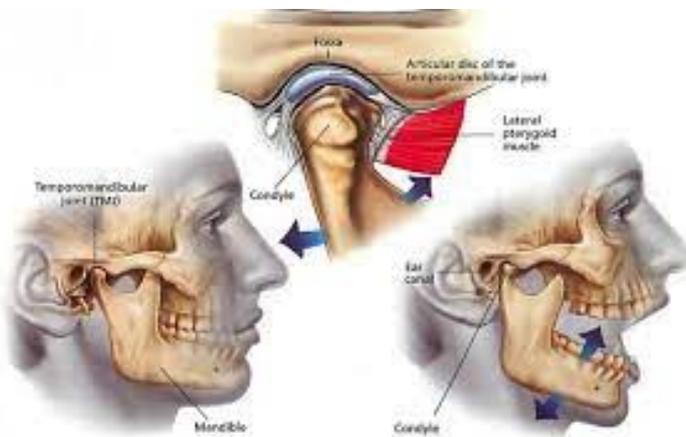
Il trattamento per queste patologie varia dall'uso di un bite al trattamento chirurgico al riallineamento posturale, ma mancano evidenze nel sostenere l'efficacia di un trattamento gold standard.

Questo studio indaga sulla relazione tra i disturbi temporomandibolari e il rachide cervicale, valutando l'efficacia di un trattamento manuale cervicale nella risoluzione dei segni e sintomi temporomandibolari.

## 2. ANATOMIA

L'articolazione temporo-mandibolare è una diartrosi condiloidea doppia che mette in relazione il condilo mandibolare e la fossa condiloidea temporale.

Tra queste due componenti articolare è presente un disco articolare biconcavo che, avendo un'interazione sia con l'osso mandibolare sia con l'osso temporale, aiuta a distinguere l'articolazione in due compartimenti: superiore e inferiore.



L'ATM svolge il ruolo principale nei movimenti della mandibola, fondamentali per masticazione e fonazione, nei tre piani dello spazio, e cioè protrusione, retrusione, occlusione e laterotrusione.

In questi movimenti l'articolazione viene supportata dall'azione dei muscoli massetere, pterigoideo interno ed esterno, buccinatore e temporale, e dai legamenti temporo-mandibolare, sfenomandibolare e stilomandibolare.

Nel movimento di apertura della bocca il condilo prima ruota anteriormente e poi scivola in avanti e verso il basso lungo l'eminanza articolare, mentre il disco articolare scivola in avanti e in basso seguendo il movimento del condilo.

Il movimento è quindi inizialmente una rotazione pura del condilo, e successivamente uno scivolamento del disco.

Durante il movimento di occlusione, invece, il condilo scivola indietro e ruota in senso opposto, con il disco articolare che segue il movimento del condilo.

Perciò il movimento è composto da due fasi: una rotatoria e una di roto/traslazione.

La fase di rotazione pura apre la bocca di circa 2 cm, il resto del movimento è scivolamento articolare.[3]

### **3. DISTURBI TEMPOROMANDIBOLARI**

I disturbi temporomandibolari (TMD) consistono in una moltitudine di patologie che interessano l'articolazione temporomandibolare (ATM) e le strutture adiacenti, come i muscoli masticatori, in cui si verifica l'alterazione del movimento della mandibola.

La variabilità di concause legate a questi disturbi è notevole, tant'è che in letteratura si è iniziato a vedere il complesso come cervico-cranio-mandibolare[4].

Solitamente i TMD si manifestano con uno o più segni e sintomi[5] tra i seguenti:

- Dolore all'articolazione
- Dolore ai muscoli masticatori
- Rumori articolari
- Limitazioni o alterazioni del movimento mandibolare o cervicale
- Dolori al viso, alla testa, al collo
- Ronzii o fischi alle orecchie
- Vertigini
- Asimmetrie facciali o posturali
- Dolore ai denti
- Serramento o bruxismo
- Difficoltà alla deglutizione

#### 3.1. Classificazione dei TMD

I TMD possono avere origine muscolare, da parafunzioni o di origine posturale, articolare, come dislocazione del disco e artrosi, o mista.

Spesso si verificano disturbi infiammatori alle strutture articolari o periarticolari[6], che possono essere causati da:

- Patologia autoimmune
- Sovraccarico
- Trauma diretto

## **4. EPIDEMIOLOGIA**

I disturbi temporomandibolari (TMD) sono uno dei problemi di salute pubblica più frequenti, riscontrabili tra il 45 e il 70% dell'intera popolazione.

Tra il 6 e il 12% hanno manifestato almeno una volta un sintomo di quelli precedentemente descritti[7].

Si manifestano in tutte le fasce d'età, principalmente tra i 20 e i 40 anni.

Interessa i due sessi con circa la stessa percentuale, anche se il rapporto tra donne e uomini che cercano cura varia dal 3:1 al 9:1, secondo la letteratura.

La cronicizzazione è un evento raro, di solito si ha una remissione spontanea dopo qualche tempo.

## **5. DIAGNOSI**

Il sistema diagnostico utilizzato oggi è frutto della ricerca attuata negli ultimi vent'anni, in cui si è passati da un modello biomedico dei TMD, come condizione prevalentemente patobiologica dell'ATM, a un modello biopsicosociale multidimensionale basato sull'ICF (International Classification of Function, disability and health) che condivide caratteristiche comuni con un gruppo di disturbi muscoloscheletrici prevalenti che includono lombalgia cronica, cefalea cronica e fibromialgia[8].

Storicamente, gli sforzi diagnostici incentrati sulle teorie eziologiche della patobiologia si sono concentrati principalmente su singole cause, per le quali le prove sono state insufficienti. I TMD non sono più considerati un disturbo esclusivamente locale, ma piuttosto il risultato di molteplici fattori di rischio.

L'obiettivo quindi dei ricercatori è stato quello di sviluppare un sistema diagnostico descrittivo basato sull'evidenza per quanto riguarda i sottotipi comuni di TMD, che fosse svincolato dalle teorie allora prevalenti (e altamente controverse) sulla presunta eziologia, chiamato RDC/TMD (Research Diagnostic Criteria), che ora rappresenta l'indiscusso standard di riferimento tassonomico-classificativo a livello internazionale[9].

I principi fondamentali alla base di questo approccio diagnostico comprendevano: 1) un modello biopsicosociale per valutare e classificare la malattia e la patologia; 2) dati epidemiologici per dividere la distribuzione dei segni e dei sintomi in base al sesso e all'età e per identificare norme di popolazione; 3) un sistema a doppio asse composto da diagnosi fisiche (asse I) e profili psicosociali (asse II)[10]; 4) definizioni operative rigorose dei termini, comprese specifiche precise per l'esame clinico e la classificazione dei risultati, e protocolli per gli studi di affidabilità e validità richiesti; 5) il riconoscimento che lo sforzo iniziale richiedeva la generazione di dati futuri come base di prova per le inevitabili revisioni. I parametri per valutare l'adeguatezza dei sistemi diagnostici comprendevano i metodi di campionamento, l'idoneità alla ricerca, la sensibilità e la specificità, l'affidabilità inter-rater e le considerazioni cliniche, come i correlati biologici, le diagnosi multiple e il supporto al processo decisionale clinico, come sviluppato altrove. Sulla base di questi parametri, la revisione critica dei sistemi diagnostici esistenti ha rivelato le loro notevoli carenze e ha fornito dati a sostegno dello sviluppo di standard di ricerca RDC/TMD[9].

Sono stati individuati i 12 disturbi temporomandibolari più comuni, di origine articolare, muscolare o mista:

1. Mialgia
2. Mialgia locale
3. Artralgia
4. Dolore miofasciale
5. Dolore miofasciale con rinvio
6. Cefalea
7. Sublussazione
8. Dislocazione del disco articolare con riduzione con chiusura intermittente
9. Dislocazione del disco articolare con riduzione senza chiusura intermittente
10. Dislocazione del disco articolare senza riduzione con apertura della bocca limitata

11. Dislocazione del disco articolare senza riduzione senza limitazione dell'apertura orale

12. Malattia degenerativa dell'articolazione

Le critiche mosse alla RDC/TMD hanno sostenuto che questa presentava importanti omissioni dai campi allora nascenti della genetica, dell'epigenetica, delle neuroscienze cerebrali e della strumentazione diagnostica per quantificare le relazioni tra la segnalazione soggettiva del dolore e i risultati fisiologici.

Il NIDCR (National Institute of Dental and Craniofacial Research) ha quindi avviato un Progetto di validazione multisito, con l'obiettivo di valutare l'affidabilità del RDC/TMD e di migliorarlo ove possibile.

Attualmente l'esame diagnostico RDC/TMD presenta una sensibilità  $\geq 70\%$  e una specificità  $\geq 95\%$ .

Per quanto riguarda la diagnostica strumentale, se il problema è articolare si ricorre alla risonanza magnetica (RM) per la valutazione dei tessuti molli, o alla tomografia computerizzata (TC) per le superfici ossee. Quest'ultima diventa fondamentale in una situazione dove si programma un intervento chirurgico, mentre la RM viene utilizzata quando già viene programmato un intervento conservativo non invasivo.

Il parametro "dolore articolare" ha riscontrato un alto livello di concordanza con la diagnosi RM di versamento articolare, certificandone l'attendibilità come strumento diagnostico.

## **6. RELAZIONE TRA TMD E RACHIDE CERVICALE**

Diversi studi hanno analizzato l'ipotesi di una relazione tra TMD e i problemi associati al rachide cervicale, in quanto molti soggetti che presentavano disturbi all'articolazione temporomandibolare riferivano inoltre uno o più sintomi nella zona della cervicale alta (C1-C2-C3-C4).

I risultati ottenuti suggeriscono che è presente una forte correlazione tra i due distretti, e che è bene includere il rachide cervicale nella valutazione dell'ATM[11].

### 6.1. Relazione meccanica

Il principale movimento dell'ATM, come già detto, è quello dell'apertura e chiusura della bocca, ed avviene anche grazie all'estensione della cervicale, coinvolta quindi non poco nello svolgimento dell'azione. Numerosi studi infatti dimostrano come, immobilizzando la cervicale, si ottiene una notevole diminuzione del ROM, durante l'apertura, e dell'attività muscolare[12].

In molti soggetti con TMD si è riscontrata una limitazione dei movimenti della cervicale alta.

Inoltre, si sta indagando per dimostrare l'esistenza di una correlazione tra TMD e postura, anche se tutt'ora non ci sono i numeri per arrivare ad un'evidenza.

La posizione del capo rispetto al corpo influenza la posizione della mandibola rispetto al cranio, e quindi il tipo di occlusione.

La postura che spesso si riscontra nei pazienti con TMD è con il capo in anteposizione[13], che va ad aumentare il carico sulla muscolatura posteriore occipitale, alterando i movimenti fisiologici del complesso cervico-cranio-mandibolare; in particolare può contribuire al dolore nella zona del collo, con un'elevata ipertensione cervicale, all'accorciamento dei muscoli sub-occipitali, alla tendinite del muscolo temporale, principale causa di cefalea, e alla diminuzione del ROM cervicale. Analizzando questa postura si nota come allunghi i muscoli ioidei, principali responsabili della depressione della mandibola; perciò, il dolore può anche essere causato da un'azione eccessiva degli elevatori, che devono sopperire a quest'alterazione[14]. Può verificarsi

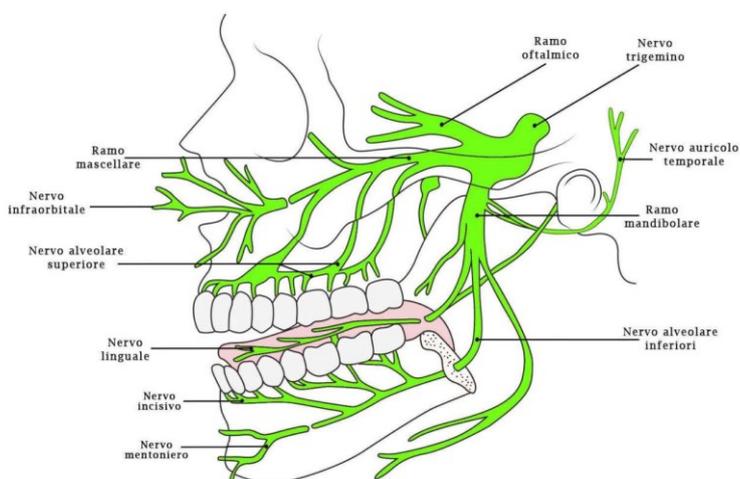
anche una sofferenza che coinvolge l'orecchio con una percezione alterata dei suoni, un dolore retro-orbitale che tende a irradiarsi verso l'osso occipitale e i molari superiori e inferiori[15]. Inoltre, l'anteposizione del capo porta anche ad un'alterata posizione di riposo della mandibola.

Nonostante le tante premesse, pochi studi hanno mostrato differenze tra gli individui con TMD e senza, e inoltre la maggior parte degli studi non ha presentato differenze di significato statistico o clinico. I risultati dell'analisi quantitativa hanno mostrato che non c'è differenza tra gli individui con TMD e quelli senza e anzi che gli individui con TMD presentano una postura simile agli individui senza TMD[16].

## 6.2. Relazione neurofisiologica

L'articolazione temporomandibolare (ATM) è innervata dal nervo trigemino (V nervo cranico) che si dirama in 3 branche (che condividono fibre con il nervo facciale, VII nervo cranico, e glossofaringeo, IX nervo cranico) :

- nervo oftalmico, sensitivo, responsabile dell'innervazione delle ghiandole lacrimali
- nervo mascellare, sensitivo, innerva ghiandole lacrimali e nasali
- nervo mandibolare, misto, a livello sensitivo innerva la mucosa buccale e delle guance, l'orecchio esterno, l'arcata inferiore, il mento, 2/3 della lingua e il labbro inferiore, mentre a livello motorio i muscoli massetere, pterigoideo mediale e laterale, temporale, tensore del velo palatino, tensore del timpano, digastrico e miloioideo, oltre che le ghiandole sottomandibolari, sottomandibolari e le parotidi.



Il decorso sensoriale del nervo trigemino (V) inizia dal ponte di Varolio, per poi suddividersi nelle branche già citate, compiendo diversi percorsi, terminando nel corno posteriore del midollo spinale cervicale; qui convergono con materia grigia e corpi cellulari del plesso cervicale (C1-C4), in una zona detta appunto nucleo trigemino-cervicale. Perciò avremo diversi input sensoriali, provenienti dai nervi cranici V, VII, IX e X e dal plesso cervicale (C1-C4), che collimano nella medesima area (meccanismo della convergenza).

Il ramo sensitivo del plesso cervicale innerva la cute del collo, mentre quello motorio i muscoli del collo, oltre che le faccette articolari cervicali.

Il primo motoneurone sensitivo invia impulsi sensoriali provenienti da tutte le strutture innervate dai nervi cranici V, VII, IX, X e dal plesso cervicale (C1-C4).

Successivamente il secondo motoneurone, nel nucleo trigemino-cervicale, li inoltra al talamo e da qui alla corteccia somato-sensitiva primaria, dove poi il cervello elabora una risposta.

Date queste premesse, si capisce come il dolore percepito a livello cervicale o mandibolare può dipendere da molte strutture, essendo il nucleo trigemino-cervicale un sistema complesso che riceve input da diversi nuclei afferenti[4].

### 6.3. Effetti del SNC sul dolore muscolare

Il cronicizzare delle esperienze dolorose induce degli effetti e delle risposte da parte del SNC, che non fanno altro che complicare il quadro clinico con il coinvolgimento di altre strutture muscolari, articolari o nervose anche di altri distretti anatomici.

Questa alterazione nelle risposte è frutto di un processo mal adattivo basato su un sovraccarico di afferenze nocicettive al secondo motoneurone, con risultato un'esagerata reattività allo stimolo (iperalgisia o allodinia).

Le risposte mediate dal SNC sono:

- Dolore cronico e memoria del dolore; sia per il coinvolgimento delle sfere emotive, sia per caratteristiche intrinseche del sistema nervoso, si viene a creare una "traccia" somato-sensoriale.

- Alterazione del sistema inibitorio ascendente; gli input sensitivi vengono sottoposti a un controllo inefficace, e alcune informazioni vengono trasmesse non correttamente.
- Irradiazione del dolore o dolore riferito; il meccanismo patogenetico è complesso e può essere causato da una cronicizzazione di pattern muscolari di difesa ad uno stimolo di lunga durata, irradiazione per compressione di altre strutture, meccanismo della convergenza, sensibilizzazione del nucleo trigemino-cervicale o delle corna posteriori del midollo spinale

In letteratura si riscontra come, in un paziente con TMD, il dolore nella zona del collo o della mandibola non è necessariamente dovuto ad un problema in quella medesima regione[17].

Nel paziente con TMD cronico è fondamentale non trascurare la sfera emotiva e psicofisica, che può andare a peggiorare non di poco la situazione, e in maniera rapida e improvvisa[18].

Studi infatti evidenziano una forte relazione tra bruxismo, ovvero un'alterata occlusione data dallo sfregamento dell'arcata superiore sull'arcata inferiore, e stress, fattori psicologici e frustrazione[19].

#### 6.4. Alterazione del ROM cervicale

Il ROM cervicale viene valutato con il flexion rotation test (FRT), che esamina i movimenti di flessione e rotazione della cervicale alta. Il test tiene conto dell'ampiezza di movimento normale (circa 35° rotazione, circa 10° flessione) ed è positivo con un movimento di rotazione sotto i 32°.

Dai diversi studi è emerso che i pazienti che soffrono di TMD presentano un'ipomobilità del rachide cervicale, riportando una positività del FRT nel 90% dei casi con TMD rispetto al 5% nei soggetti sani[20].

### 6.5. Alterazione della muscolatura cervicale

La presenza di TMD può determinare un'alterazione della muscolatura a livello cervicale e mandibolare, del suo funzionamento e della sua efficacia.

Uno studio[21] riporta una differenza significativa nei valori di forza massima del morso (MBF), l'attività elettromiografica (EMG) e lo spessore dei muscoli massetere, temporale e sternocleidomastoidei tra pazienti con e senza TMD, suggerendo un'alterazione muscolare nei pazienti con TMD e una co-attivazione dei muscoli masticatori e cervicali durante il movimento mandibolare.

Un altro studio[22], indagando sull'affaticabilità dei muscoli estensori cervicali nei soggetti con TMD durante l'esecuzione di un test di resistenza dei muscoli estensori del collo (NEMET) rispetto ai controlli sani, evidenzia un'alterazione della capacità di resistenza dei muscoli estensori cervicali, in particolare per quanto riguarda il tempo di mantenimento, e che questa potrebbe essere implicata nei disturbi del collo presentati nei pazienti con TMD.

### 6.6. Dolore

Nei soggetti con TMD il dolore, come abbiamo detto, può essere riferito o radicolare, e irradiarsi ad altre strutture, come ad esempio il rachide cervicale; in questi pazienti, infatti, si presentano trigger point, noduli palpabili dolorosi dentro un muscolo scheletrico, in misura maggiore rispetto che in individui sani.

Secondo uno studio[23], l'output motorio è altamente adattabile, può essere influenzato da molteplici meccanismi a vari livelli del sistema nervoso e può variare tra gli individui nonostante diagnosi simili.

Il dolore, perciò, ha un effetto importante sul movimento, e sui muscoli in particolare, tanto da inibire i motoneuroni dell'agonista ed eccitare quelli dall'antagonista, limitando così il movimento[24].

Nella valutazione del dolore a carico del complesso cervico-cranio-mandibolare si fa riferimento all'International Classification of Orofacial Pain (ICOP), che suddivide il dolore a seconda della zona, dell'innervazione e dell'origine:

- Dolore orofacciale attribuito a disturbi delle strutture dentoalveolari e anatomicamente correlate
- Dolore miofasciale orofacciale
- Dolore all'articolazione temporo-mandibolare (ATM)
- Dolore orofacciale attribuito a lesione o malattia dei nervi cranici
- Dolori orofacciali che si presentano come cefalee primarie
- Dolore orofacciale idiopatico
- Valutazione psicosociale dei pazienti con dolore orofacciale

## 7. TRATTAMENTO

Solo dal 5% al 10% dei pazienti richiede un trattamento per TMD e il 40% dei pazienti ha una risoluzione spontanea dei sintomi. In uno studio di follow-up a lungo termine, dal 50% al 90% dei pazienti ha avuto sollievo dal dolore dopo la terapia conservativa.

Un approccio multidisciplinare ha successo per la gestione del TMD. Gli obiettivi iniziali del trattamento dovrebbero concentrarsi sulla risoluzione del dolore e della disfunzione[25].

Più di 1.500 persone in un registro TMD online hanno riferito di aver ricevuto agenti antinfiammatori (73%), antidolorifici senza prescrizione medica (56%), antidepressivi (50%), oppioidi (48%), ansiolitici (41%) e miorilassanti (40%). Gli interventi chirurgici sono stati riservati ai pazienti i cui sintomi non sono migliorati dopo un tentativo di terapia conservativa[26].

Ci sono prove, anche se deboli, che supportano l'uso della terapia fisica per migliorare i sintomi associati alla TMD. Le tecniche hanno l'obiettivo di migliorare la forza muscolare, la coordinazione, il rilassamento e la gamma di movimento. Nella gestione della TMD sono state utilizzate opzioni di terapia fisica specializzata come ultrasuoni, ionoforesi, elettroterapia o terapia laser di basso livello[27].

Anche per quanto riguarda terapie come agopuntura e biofeedback, non ci sono evidenze tali da dimostrare la loro efficacia; nemmeno studi sulla gestione farmacologica, dopo una revisione Cochrane che valutava farmaci antinfiammatori non steroidei, benzodiazepine, agenti antiepilettici e miorilassanti, hanno trovato prove sufficienti per supportare o confutare l'efficacia del trattamento farmacologico nei TMD.

Lo splint orale[28], comunemente proposto a chi si rivolge ad un dentista, si basa sul concetto di riallineamento del disco e del condilo, rieducando la mandibola ad una corretta occlusione e togliendo stress alla muscolatura e al tessuto retrodiscale posteriore[29].

Infine, la terapia manuale, combinata con esercizi attivi, passivi e posturali, sembra avere una discreta efficacia nei pazienti con TMD, nonostante il basso numero di studi[30].

## 8. MATERIALI E METODI

### 8.1. Disegno dello studio

L'obiettivo di questa ricerca è trovare in letteratura evidenze scientifiche che dimostrino che un trattamento cervicale ha un'efficacia nella diminuzione dei sintomi dei pazienti che soffrono di TMD.

Sono stati presi in considerazione studi RCT, case report e revisioni sistematiche che analizzassero il trattamento cervicale sia come unico individuale sia in aggiunta ad altri tipi di trattamento fisioterapico, escluso quello di tipo medico.

Il PICO della ricerca è:

P: pazienti che lamentano TMD

I: intervento al rachide cervicale

C: altri tipi di intervento conservativo e no

O: miglioramenti sul piano del dolore (VAS, VRS, NRS, PPT) e del movimento di apertura della bocca (ROM, MMO)

La ricerca è stata condotta attraverso gli operatori booleani AND, OR, NOT e le seguenti parole chiave.

Keywords:

- Temporomandibular disorders
- Temporomandibular joint
- Masticatory muscles pain
- Myofascial TMD pain
- Cervical treatment
- Cervical mobilization

- Cervical manipulation
- Cervical therapy
- Cervical rehabilitation

## 8.2. Criteri di eleggibilità

Gli articoli, per essere eleggibili, dovevano avere i seguenti criteri di inclusione:

1. Studio clinico randomizzato controllato
2. Case report
3. Revisione sistematica
4. Popolazione di adulti
5. Lingua inglese, italiano, spagnolo, portoghese
6. Disponibilità full text
7. Anno di pubblicazione dopo il 2012
8. Intervento al rachide cervicale nel trattamento di TMD
9. Confronto con altri tipi di intervento

Criteri di esclusione:

1. Popolazione di bambini
2. Anno di pubblicazione prima del 2012
3. Indisponibilità di full-text
4. Trattamenti di tipo medico e chirurgico
5. Lingua diversa da inglese, italiano, spagnolo, portoghese

### 8.3. Fonti di informazioni

La ricerca è stata condotta utilizzando alcune banche dati di informazione, consultando principalmente PubMed, PEDro e Cochrane

### 8.4. Criteri di valutazione

Per valutare la qualità degli studi analizzati, questo studio si è avvalso della scala PEDro, composta di 11 items che aiutano a identificare rapidamente quali studi clinici randomizzati, noti o sospetti (es: RCTs or CCTs), archiviati nel database di PEDro hanno una validità interna (criteri 2-9) e hanno informazioni statistiche sufficienti per renderne i risultati interpretabili (criteri 10-11).

Il criterio 1, relativo alla validità esterna, non è preso in considerazione nel conteggio del punteggio finale.

I punti degli item vengono conferiti solo quando un criterio risulta chiaramente soddisfatto. Se da una lettura del report dello studio sembra che un criterio non sia soddisfatto, non bisognerebbe conferire il punto per quel criterio.

Qui sotto riportata la scala PEDro, con gli 11 item e relativi punteggi.

Per quanto riguarda gli item 4,7 e 11, gli obiettivi chiave sono quegli obiettivi che forniscono le misure principali di efficacia (o di mancanza di efficacia) della terapia. Nella maggior parte degli studi vengono usate più variabili come obiettivi da misurare.

La scala PEDro ha permesso di ridurre il campo di ricerca ai risultati di interesse per lo studio.

## Scala di PEDro - Italiano

1. I criteri di elegibilità sono stati specificati	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	dove:
2. I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l'ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	dove:
3. L'assegnazione dei soggetti era nascosta	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	dove:
4. I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	dove:
5. Tutti i soggetti erano "ciechi" rispetto al trattamento	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	dove:
6. Tutti i terapisti erano "ciechi" rispetto al tipo di trattamento somministrato	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	dove:
7. Tutti i valutatori erano "ciechi" rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	dove:
8. I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	dove:
9. Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stati analizzati per "intenzione al trattamento"	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	dove:
10. I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	dove:
11. Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	dove:

La scala di PEDro è basata sulla lista Delphi sviluppata da Verhagen e colleghi al Department of Epidemiology, University of Maastricht (*Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). La lista è basata principalmente sul "consenso degli esperti" e non su dati empirici. Sono stati aggiunti due item non presenti nella Delphi list (items 8 e 10 della scala di PEDro). Più dati sperimentali saranno disponibili più sarà possibile "pesare" gli item della scala cosicché il punteggio di PEDro possa rispecchiare l'importanza dei singoli punti.

L'obiettivo della scala di PEDro è di aiutare ad identificare rapidamente quali studi clinici randomizzati, noti o sospetti (es: RCTs or CCTs), archiviati nel database di PEDro hanno una validità interna (criteri 2-9) e hanno informazioni statistiche sufficienti per renderne i risultati interpretabili (criteri 10-11). Un ulteriore criterio (criterio 1) correlato con la validità esterna (o "generabilità" o "applicabilità") è stato mantenuto cosicché la Delphi list è completa. Quest'ultimo criterio non viene però usato per calcolare i punteggi di PEDro presenti sul sito web.

La scala di PEDro non dovrebbe essere usata come misura di "validità" delle conclusioni di uno studio. In particolare avvertiamo gli utilizzatori di PEDro che trattamenti significativamente efficaci di studi con punteggi alti nella scala non necessariamente sono clinicamente utili. Un'ulteriore considerazione riguarda il fatto se l'effetto del trattamento sia sufficientemente grande da essere rilevante clinicamente, se gli effetti positivi di un trattamento siano maggiori di quelli negativi ed il rapporto costo-efficacia di un trattamento. La scala non dovrebbe essere usata per confrontare la "qualità" di studi in differenti aree terapeutiche. Questo perché in alcune aree della pratica fisioterapia non è possibile soddisfare la scala in tutti i suoi item.

Emendata l'ultima volta il 21 giugno 1999  
Traduzione italiana è stata completata 19 maggio 2014

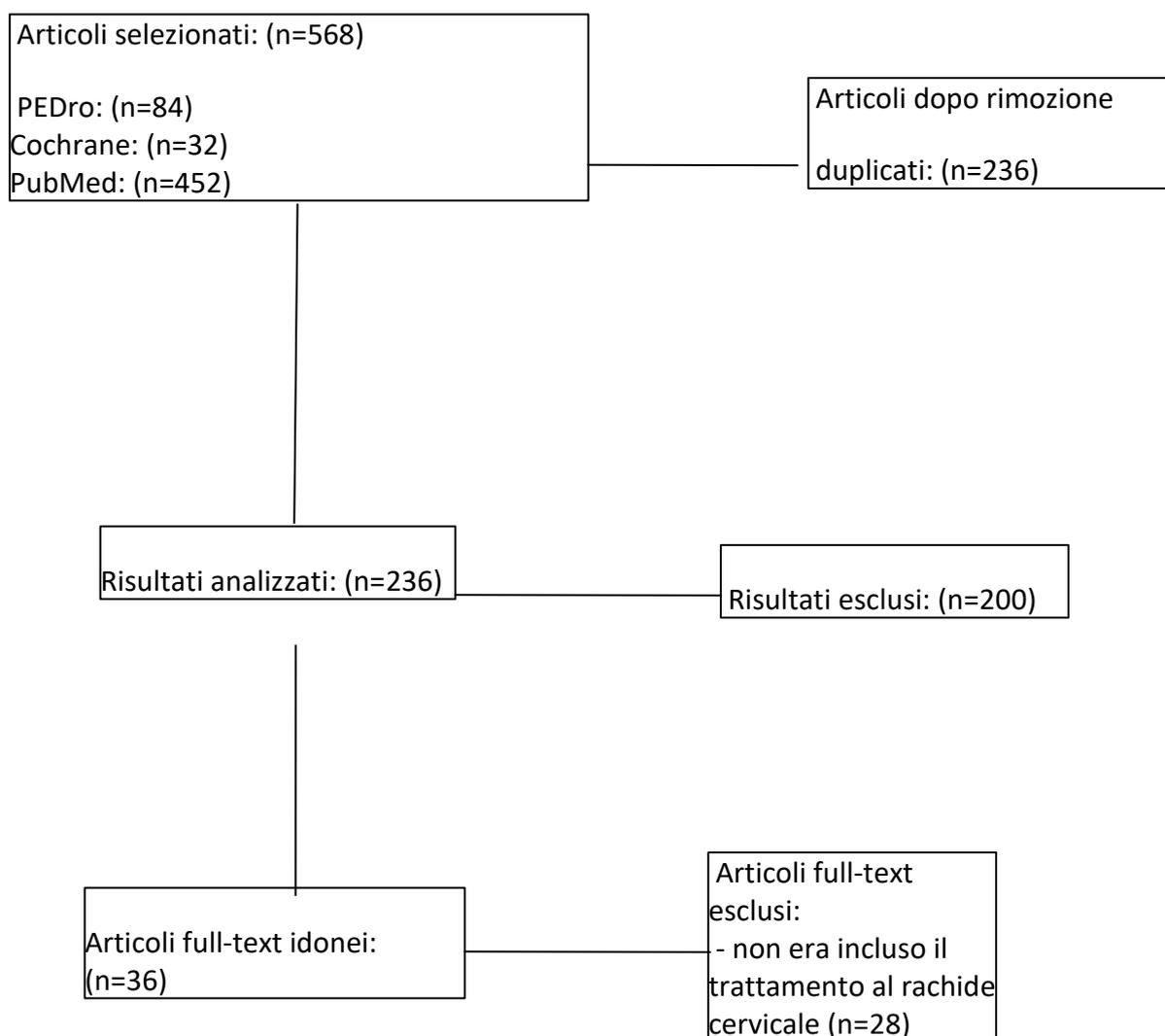
## 9. RISULTATI

### 9.1. Diagramma di flusso

Attraverso la ricerca degli articoli nelle banche dati PEDro, Cochrane e PubMed, sono stati trovati 568 articoli che presentassero le keywords sopracitate.

Attraverso i criteri di inclusione sono stati individuati otto (8) articoli idonei alla ricerca.

Di seguito il diagramma che riassume la scrematura e la raccolta dati.



## 9.2. Valutazione qualitativa degli studi

Per la valutazione qualitativa degli articoli selezionati, questo studio si è fornito, come già accennato, della PEDro Scale.

Di seguito i punteggi di ogni articolo, numerati da 1 a 5, per ciascun item della PEDro Scale, con conseguente score finale (il criterio 1 non viene conteggiato nel totale).

	1	2	3	4	5	6	7	8
Criteria di eleggibilità	Sì	No	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Assegnazione random	Sì							
Assegnazione nascosta	No							
Comparazione iniziale	Sì							
Soggetti "ciechi"	Sì	No	Sì	Sì	Sì	No	Sì	Sì
Terapisti "ciechi"	Sì	No	Sì	Sì	Sì	No	Sì	Sì
Valutatori "ciechi"	Sì							
Follow-up	Sì	No	Sì	Sì	Sì	Sì	No	Sì
Intenzione al trattamento	Sì	No						
Comparazione statistica	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	No	Sì
Misure di grandezza e variabilità	Sì							
SCORE	9/10	5/10	8/10	8/10	8/10	6/10	7/10	8/10

### 9.3. Tabella di sinossi

1)

STUDIO	<b>Effects of cervical mobilization and exercise on pain, movement and function in subjects with temporomandibular disorders: a single group pre-post test[31]</b>  <b>RCT</b>
OBIETTIVO	Investigare sul reale effetto di un trattamento cervicale nei soggetti che soffrono di TMD
PARTECIPANTI	Dodici donne, tra i 20 e i 24 anni d'età.
TRATTAMENTO	Mobilizzazione in flessione della cervicale alta  Mobilizzazione anteroposteriore di C5  Esercizi di stabilizzazione attiva dei muscoli flessori cranio-cervicali  Esercizi di stretching dei muscoli cervicali
OUTCOME	Dolore auto-riferito  Funzione mandibolare (secondo il MFIQ)  Apertura massima della bocca senza dolore (MMO)  Soglia del dolore alla pressione dei muscoli massetere e temporale (PPT)
RISULTATI	Il dolore auto-riferito è stato significativamente ridotto;  la funzione mandibolare è aumentata di sette punti sulla scala;  la MMO ha mostrato un significativo miglioramento, come anche la PPT.

2)

STUDIO	<b>Towards an optimal therapy strategy for myogenous TMD, physiotherapy compared with occlusal splint therapy in an RCT with therapy-and-patient-specific treatment durations; [32]</b>  <b>RCT</b>
OBIETTIVO	Comparare il trattamento fisioterapico cervicale e lo splint occlusale nei pazienti con TMD
PARTECIPANTI	Settantadue pazienti, assegnati in maniera casuale al gruppo fisioterapico (Ph-Tx) e a quello dello splint (Sp-Tx)
TRATTAMENTO	Esercizi di rilassamento muscolare cervicale  Educazione posturale di testa, collo, spalle, mandibola e lingua  Esercizi sul controllo del movimento di apertura della mandibola  Stretching  Evitare parafunzioni
OUTCOME	TDC (Treatment Duration Control)  SR (Success Rate)
RISULTATI	La fisioterapia può essere preferita come terapia iniziale rispetto alla terapia con bite occlusale nella cura del TMD miogeno. A parità di SR e di efficacia, la fisioterapia ha una durata più breve. Pertanto, i pazienti la cui fisioterapia iniziale non ha avuto successo possono continuare prima con il trattamento successivo

3)

STUDIO	<p><b>Effectiveness of mobilisation of the upper cervical region and craniocervical flexor training on orofacial pain, mandibular function and headache in women with TMD. A randomised, controlled trial[33]</b></p> <p><b>RCT</b></p>
OBIETTIVO	Determinare l'efficacia della mobilizzazione cervicale, associata ad esercizi di rinforzo muscolare, nella riduzione del dolore orofacciale, aumento della funzionalità mandibolare e PPT dei muscoli masticatori, nei soggetti con TMD, rispetto a nessun intervento
PARTECIPANTI	Sessantuno donne, suddivise in gruppo di intervento (IG) e gruppo di controllo (CG)
TRATTAMENTO	<p>Mobilizzazione cervicale alta</p> <p>Controllo motorio del collo</p> <p>Esercizi di stabilizzazione</p>
OUTCOME	<p>Dolore orofacciale</p> <p>Funzione mandibolare</p> <p>PPT dei muscoli masticatori</p>
RISULTATI	Il gruppo di intervento ha riportato notevole diminuzione del dolore orofacciale dopo un trattamento alla cervicale alta di cinque settimane

4)

STUDIO	<b>Effectiveness of Cervical Spine High-Velocity, Low-Amplitude Thrust Added to Behavioral Education, Soft Tissue Mobilization, and Exercise for People With Temporomandibular Disorder With Myalgia: A Randomized Clinical Trial [34]; RCT</b>
OBIETTIVO	Determinare gli effetti di un thrust ad alta velocità e bassa ampiezza sul rachide cervicale (HVLAT), associati a mobilizzazione dei tessuti molli e un programma di esercizi a casa, sul dolore e sulla disfunzione in persone con disturbi temporomandibolari (TMD) e mialgia.
PARTECIPANTI	50 pazienti che presentano TMD sono stati suddivisi in due gruppi da 25 ciascuno, uno sottoposto a HVLAT e uno a manipolazione simulata (gruppo sham), per un trattamento di 4 sedute in 4 settimane.
TRATTAMENTO	Entrambi i gruppi: Rilassamento sub-occipitale; Programma di esercizi a casa; Educazione  Gruppo HVLAT: In posizione supina, con tecnica in distrazione e in rotazione.  Gruppo Sham: In posizione supina, la manipolazione si fermava al di sotto della tensione dei tessuti e veniva mantenuta per 15 secondi.
OUTCOME	Apertura massima della bocca (MMO)  Valutazione del dolore (NPRS)  Limitazione funzionale articolare (JFLS)  Kinesiofobia (TSK-TMD)  Global rating changes scale (GROC)
RISULTATI	Entrambi i gruppi sono migliorati, tuttavia le differenze erano piccole. Sono state rilevate differenze significative tra i gruppi per JFLS, TSK-TMD, e GROC.

5)

STUDIO	<b>Effects of Cervico-Mandibular Manual Therapy in Patients with Temporomandibular Pain Disorders and Associated Somatic Tinnitus: A Randomized Clinical Trial[35]; RCT</b>
OBIETTIVO	Determinare gli effetti di una terapia manuale cervico-mandibolare, combinata con un programma di esercizi, in pazienti con TMD e acufene associato.
PARTECIPANTI	61 pazienti, tra i 18 e i 65 anni, con TMD e acufene diagnosticato, divisi in due gruppi, uno trattato con esercizi e educazione (IG), l'altro con esercizi, educazione e terapia manuale cervicale (CG), per un totale di sei trattamenti in un mese.
TRATTAMENTO	Esercizi di mobilità Educazione posturale Esercizi di controllo motorio di ATM, lingua e collo Inoltre, IG ha ricevuto una mobilizzazione oscillatoria inferiore e accessoria della mandibola, mobilizzazione e rilasciamento dei muscoli massetere, temporale, SCOM e trapezio superiore (per vicinanza all'orecchio)
OUTCOME	Dolore (VAS, NPRS, PPT) Acufene (THI) Disfunzionalità (CF-PDI, BDI) ROM
RISULTATI	Questo studio clinico ha riscontrato che l'applicazione di terapie manuali cervico-mandibolari in combinazione con l'esercizio fisico e l'educazione ha portato a risultati migliori rispetto alla sola applicazione dell'esercizio fisico/educazione in soggetti con acufeni attribuiti a TMD.

6)

STUDIO	<b>Effects of a Physical Therapy Protocol in Patients with Chronic Migraine and Temporomandibular Disorders: A Randomized, Single-Blinded, Clinical Trial[36]; RCT</b>
OBIETTIVO	Indagare gli effetti dell'aggiunta di un trattamento orofacciale alla terapia fisica cervicale in pazienti con emicrania cronica e disturbi temporomandibolari (TMD)
PARTECIPANTI	45 pazienti, tra i 18 e i 65 anni, con emicrania cronica e TMD, divisi in due gruppi (CG trattamento solo cervicale, COG cervicale e orofacciale) e trattati per un periodo da tre a sei settimane
TRATTAMENTO	CG: inibizione dei muscoli occipitali; mobilizzazione passiva della cervicale (da supino e da prono); co-contrazione dei flessori ed estensori del collo con banda Latex; tecniche di rilassamento nervoso  COG: (oltre a quello sopracitato); tecnica longitudinale caudale bilaterale nell'ATM; tecnica neuromuscolare nei muscoli masseteri e frontali; esercizio di coordinazione dei muscoli masticatori, aumentando la difficoltà e la resistenza
OUTCOME	Dolore (VAS, PPT)  Emicrania (HIT-6)  Kinesiofobia (TSK-11)  Apertura massima della bocca senza dolore (MMO)
RISULTATI	Entrambi i gruppi hanno registrato un miglioramento significativo della CF-PDI, HIT-6 e dell'intensità del dolore. Il trattamento cervicale e orofacciale è stato più efficace rispetto al solo trattamento cervicale per l'aumento dei PPT nella regione trigeminale e per la produzione di MMO senza dolore.

7)

STUDIO	<p><b>Dry needling and upper cervical spinal manipulation in patients with temporomandibular disorder: A multi-center randomized clinical trial</b>[37]</p> <p><b>RCT</b></p>
OBIETTIVO	<p>Confrontare gli effetti del dry needling e della manipolazione del rachide cervicale con la terapia con splint interocclusali, diclofenac e mobilizzazione dell'articolazione temporo-mandibolare (ATM) in pazienti con disturbo temporo-mandibolare (TMD).</p>
PARTECIPANTI	<p>120 pazienti, dai 18 anni in su, con TMD, divisi in due gruppi (gruppo di intervento IG e gruppo di controllo CG), per un trattamento da 4 a 8 sedute in un mese.</p>
TRATTAMENTO	<p>CG: splint interocclusale, FANS (diclofenac) e mobilizzazione dell'articolazione</p> <p>IG: aghi a secco su capo inferiore del muscolo pterigoideo laterale, il muscolo massetere superficiale, il muscolo temporale e la capsula peri-articolare dell'articolazione</p> <p>manipolazione ad alta velocità e bassa ampiezza del rachide cervicale superiore (C-0, C-1, C-2, C-3)</p>
OUTCOME	<p>Dolore (VAS)</p> <p>Apertura massima della bocca (MMO)</p> <p>Global rating of change (GROC)</p>
RISULTATI	<p>Il dry needling e la manipolazione della colonna vertebrale cervicale superiore sono risultati più efficaci della terapia con bite interocclusale, diclofenac e mobilizzazione dell'ATM in pazienti con TMD.</p>

8)

STUDIO	<p><b>Usefulness of posture training for patients with temporomandibular disorders [38]</b></p> <p><b>RCT</b></p>
OBIETTIVO	<p>Valutare l'efficacia di un trattamento posturale nei pazienti con TMD</p>
PARTECIPANTI	<p>60 pazienti, che lamentano TMD, divisi in due gruppi (gruppo di intervento IG e gruppo di controllo CG), per un trattamento di 4 settimane</p>
TRATTAMENTO	<p>Esercizi di posturazione</p> <p>Consapevolezza della propria postura</p>
OUTCOME	<p>Apertura massima della bocca senza dolore (MMO)</p> <p>PPT</p> <p>Indice di severità dei sintomi (SSI)</p>
RISULTATI	<p>L'allenamento della postura può essere una terapia vantaggiosa per la maggior parte dei pazienti con TMD che hanno un problema primario della muscolatura masticatoria. La maggior parte dei pazienti ha riportato una riduzione, rispettivamente, del 42 e del 38% dei sintomi. Abbiamo riscontrato che i pazienti che tengono la testa in avanti rispetto alle spalle hanno un'alta probabilità di sperimentare un miglioramento dei sintomi</p>

## 10.DISCUSSIONE

La ricerca ha permesso di individuare otto articoli dove è presente una valutazione del trattamento cervicale nei pazienti con TMD, associata o meno ad altri tipi di trattamento e confrontata con diverse terapie o nessuna, quindi analizzati, tenendo comunque conto di molti altri, nel tentativo di evidenziare l'efficacia del trattamento cervicale in questi soggetti.

I trattamenti che sono stati valutati sono i seguenti:

1. Mobilizzazione del rachide cervicale alto
2. Esercizi di stabilizzazione
3. Esercizi di stretching
4. Educazione posturale
5. HVLAT
6. Dry needling

Questi sono stati confrontati con:

1. Splint occlusale
2. Terapia farmacologica
3. Nessun tipo di intervento

Per quanto riguarda la mobilizzazione del rachide cervicale alto, presente in quasi tutti gli studi analizzati, gli articoli di Calixtre (“Effects of cervical mobilization and exercise on pain, movement and function in subjects with temporomandibular disorders: a single group pre-post test”; “Effectiveness of mobilisation of the upper cervical region and craniocervical flexor training on orofacial pain, mandibular function and headache in women with TMD. A randomised, controlled trial”) utilizzano il protocollo di La Touche in cui il terapeuta mantiene una mano a contatto con l'osso occipitale, esercitando una forza di trazione, e appoggia l'altra sulla regione frontale della testa del soggetto,

applicando una pressione caudale. Le forze combinate hanno promosso la flessione della regione cervicale superiore e la mobilizzazione è stata applicata a un ritmo lento di 2 secondi per oscillazione per un tempo totale di 10 minuti.

Nella mobilizzazione postero-anteriore di C5, invece, il terapeuta ha appoggiato la punta dei pollici sulla superficie posteriore del processo spinoso C5, mentre le altre dita sono state appoggiate delicatamente intorno al collo del soggetto. Le oscillazioni sono state condotte nel terzo grado della scala Maitland alla frequenza di 2 oscillazioni al secondo ed eseguite per 9 minuti, suddivisi in 3 serie da 3 minuti, con un intervallo di 1 minuto.

Inoltre, nella mobilizzazione SNAG (scorrimento apofisario con rotazione) su C1-C2, sono state seguite le linee guida Mulligan; perciò, mentre il paziente era seduto su una sedia, è stata applicata una forza orizzontale, diretta anteriormente, con la falange distale dei pollici sul processo trasverso di C1 sul lato controlaterale della rotazione limitata. Sostenendo questo scorrimento, il paziente ha ruotato attivamente la testa nella direzione della limitazione.

Entrambi gli studi mostrano notevoli miglioramenti al follow-up, dopo circa cinque settimane, soprattutto per quanto riguarda dolore (52%) e funzione mandibolare (apertura massima della bocca senza dolore).

Le limitazioni sono però la mancata cecità dei pazienti rispetto al trattamento, e perciò potrebbe esserci stata un'influenza che non è stata valutata.

Lo studio di Van Grootel ("Towards an optimal therapy strategy for myogenous TMD, physiotherapy compared with occlusal splint therapy in an RCT with therapy-and-patient-specific treatment durations") ha valutato l'efficacia di un trattamento basato sulla rieducazione posturale del rachide cervicale e sul rilassamento muscolare progressivo, seguendo il metodo Jacobson.

In particolare, il riallineamento posturale si è concentrato sulla corretta posizione del collo quando è in azione l'ATM, e quindi durante la masticazione, l'apertura e chiusura della bocca o anche durante le para-funzioni, se il soggetto in questione non poteva evitarle.

Il metodo Jacobson invece, consiste in un rilassamento muscolare progressivo dei muscoli del collo con tre semplici esercizi, che poi venivano eseguiti dai pazienti in autonomia:

- 1) Spingere indietro la testa contro lo schienale (o il pavimento), sentire la tensione per cinque secondi. Portare la testa nella sua posizione, rilassare per dieci secondi.
- 2) Spingere la testa verso il basso e premere il mento sul petto per cinque secondi. Portare la testa nella sua posizione, rilassare per dieci secondi.
- 3) Spingere le spalle verso l'alto, sentire la tensione per cinque secondi. Rilasciare, rilassare per dieci secondi.

Questi trattamenti sono stati confrontati con lo splint oclusale di tipo Michigan[39], che i pazienti dovevano indossare la notte per almeno 10-12 ore al giorno, per un trattamento di ventiquattro settimane.

Sebbene i risultati riportino una differenza non significativa per quanto riguarda gli outcome valutati (TDC e SR), il trattamento fisioterapico è stato preferito dalla maggior parte dei pazienti (il 93% ha dichiarato di non necessitare alcun trattamento dopo quello effettuato), almeno come terapia iniziale, poiché la durata del trattamento è decisamente più breve (circa dieci settimane di media) e i risultati si osservano quasi subito, e il costo è più accessibile.

Bisogna però sottolineare che questo studio ha preso in considerazione solo pazienti con TMD miogeno, che costituiscono circa il 40-48% di tutti i pazienti con TMD, senza considerare i soggetti che soffrono di TMD relazionato a fattori psicologici, stress, bruxismo notturno.

I pazienti, perciò, hanno beneficiato di un trattamento rapido di rilassamento muscolare, mirato ai muscoli del collo e ai muscoli masticatori, e ad un riallineamento posturale che ha portato vantaggi anche al dolore in aree non ATM (il 69% riferiva altri dolori in zona lombare e cingolo scapolare), rispetto allo splint oclusale, che comunque ha mostrato buoni risultati ma si è rivelato essere più complicato nella maggior parte dei casi.

Lo studio di Reynolds (“Effectiveness of Cervical Spine High-Velocity, Low-Amplitude Thrust Added to Behavioral Education, Soft Tissue Mobilization, and Exercise for People With Temporomandibular Disorder With Myalgia: A Randomized Clinical Trial,”) propone come tecnica di trattamento il thrust ad alta velocità e bassa ampiezza (HVLAT) a livello del rachide cervicale superiore, associato ad esercizi e educazione posturale, nel trattamento di TMD.

La HVLAT del rachide cervicale è stata eseguita in posizione supina utilizzando una tecnica di distrazione a C0 e una tecnica di rotazione verso l'alto a C2 su ciascun lato. Se si fosse verificata una cavitazione al primo tentativo, il terapeuta sarebbe passato alla posizione successiva. Se non ci fosse stata cavitazione, il partecipante sarebbe stato riposizionato e la procedura veniva eseguita una seconda volta.

La possibile pericolosità del thrust cervicale, che altro non è che una manipolazione rapida che rilascia cortisolo ed endorfine[40], dovuta anche alla zona rischiosa, in realtà è stata smentita, con diversi studi che dimostrano la non correlazione tra questa tecnica di trattamento e il cambiamento del flusso sanguigno, con conseguente ischemia cerebrovascolare[41].

Per quanto riguarda gli esercizi, invece, i terapisti hanno educato i pazienti ad eseguire il Rocabado 6x6, riportato qui sotto, nel tentativo di riorganizzare correttamente la loro postura.

<p>1) Rest position of the tongue</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Make a "cluck" sound with your tongue.</li> <li>•Maintain this position. Place front third of tongue against palate with slight pressure. Do not allow tongue to touch any teeth.</li> <li>•Breathe through your nose. Be aware of using your diaphragm for breathing versus the muscles in the front of your neck.</li> </ul>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <span>Incorrect</span> <span>Correct</span> </p> <p>2) Shoulder posture</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•At the same time pull your should blades together and downward.</li> </ul>
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>3) Stabilized head flexion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Clasp hands firmly behind your neck to firmly stabilize neck.</li> <li>•Keep head straight, then nod your head forward.</li> </ul>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <span>Incorrect</span> <span>Correct</span> </p> <p>4) Axial extension of the neck</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Do these motions all at once, gently: nod your head, glide your neck backward, and stretch your head upward.</li> <li>•Think of your chin being comfortably closer to your neck.</li> </ul>
<div style="text-align: center; margin-bottom: 20px;">  </div> <p>5) Control of TMJ rotation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Hold tongue in correct position (exercise 1).</li> <li>•Monitor TMJs with your index fingers over the TMJs.</li> <li>•Open and close your mouth, stopping if you feel the condyle ("ball") of the joint move forward against your fingers. Do not allow your tongue to leave your palate.</li> <li>•Chewing in this shortened range is helpful.</li> </ul>	<div style="text-align: center; margin-bottom: 20px;">  </div> <p>6) Rhythmic stabilization technique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Tongue in correct position.</li> <li>•Grasp your chin by placing your index fingers over your chin and your thumbs under your chin.</li> <li>•Apply gentle resistance sideways to right, then left.</li> <li>•Apply gentle resistance to opening and closing.</li> <li>•Do not allow jaw to move, ie, do not use excessive force.</li> </ul>

Il trattamento HVLAT ha registrato risultati significativamente importanti per quanto riguarda il miglioramento della funzione mandibolare (JFLS) e la diminuzione di paura al movimento (TSK-TMD), oltre ai pochi effetti collaterali nelle prime settimane, evidenti invece nel trattamento di manipolazione simulata, cioè al di sotto della tensione dei tessuti, nel gruppo di controllo.

Per ciò che riguarda gli altri outcome, non si sono verificate differenze significative.

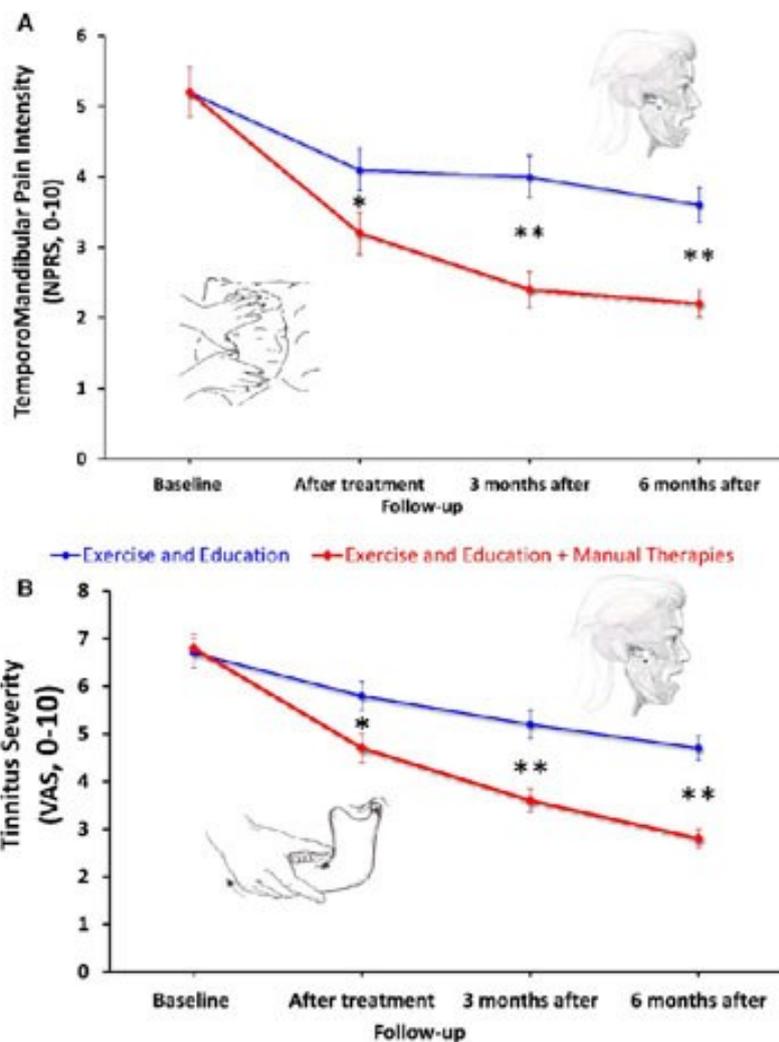
Lo studio di De La Serna (“Effects of Cervico-Mandibular Manual Therapy in Patients with Temporomandibular Pain Disorders and Associated Somatic Tinnitus: A Randomized Clinical Trial”) osserva le differenze tra un trattamento di sola cervicale e uno combinato cervicale e mandibolare, in pazienti che oltre a TMD lamentano acufene, disturbo uditivo che consiste in rumori che l'orecchio percepisce come fastidiosi a tal punto da influire sulla qualità della vita del soggetto che ne è affetto.; qui le tecniche terapeutiche consistevano in esercizi di mobilità e postura corretta del collo e della lingua, soprattutto a riposo, oltre che un rilassamento muscolare longitudinale sui muscoli sternocleidomastoideo e trapezio superiore, simili agli studi già citati.

L'attenzione si concentra invece sull'educazione terapeutica del paziente, in particolare sui processi neurofisiologici del dolore e strategie di coping; venivano infatti descritti i meccanismi adattivi in risposta ad un agente stressante, che possono essere positivi, come l'anticipazione che, con funzione preventiva, va a migliorare la situazione riducendo lo stress, o negativi, come il coping disadattivo, che consiste nell'evitamento del problema a causa di ansia e ricerca di sicurezza, con risultato il peggioramento della sintomatologia.

I risultati mostrano come i sintomi di TMD vadano diminuendo a seguito di entrambi i trattamenti; il trattamento combinato però riporta decisamente maggior efficacia per quanto riguarda gli outcome valutati.

L'evoluzione dell'acufene segue lo stesso corso.

Di seguito riportata il grafico dell'andamento dei sintomi.



**Figure 7.** Evolution of temporomandibular pain intensity (A) and tinnitus severity (B) throughout the course of the study, stratified by randomized treatment assignment. Data are presented as mean (standard error). \* $P < 0.01$ ; \*\* $P < 0.001$ .

Le valutazioni dei pazienti in seguito al trattamento riportano buoni feedback per quanto riguarda l'educazione terapeutica sui processi del dolore e del coping; si è visto infatti un miglioramento anche nell'eliminazione delle parafunzioni nei pazienti, dopo che questi raggiungevano una consapevolezza dei meccanismi di adattamento.

Lo studio di Garrigós-Pedrón ("Effects of a Physical Therapy Protocol in Patients with Chronic Migraine and Temporomandibular Disorders: A Randomized, Single-Blinded, Clinical Trial") individua nel *Latex Band* (benda elastica ad anello, di varie resistenze) un ottimo strumento di rinforzo nella co-contrazione di flessori ed estensori del collo nei pazienti con TMD e cefalea cronica; questi esercizi, associati all'inibizione dei muscoli

sub occipitali, alla mobilizzazione passiva della cervicale, da supino e prono, e a tecniche di rilassamento nervoso hanno dato ottimi risultati nella riduzione del dolore, emicrania, MMO e kinesiofobia.

Risulta però ancora più efficace questo trattamento combinato con tecniche orofacciali[42], come tecnica longitudinale caudale bilaterale nell'ATM e tecnica neuromuscolare[43] nei muscoli masseteri e frontali (digitopressione sui tessuti molli, ricercando i triggers points[44]).

Differenze significative sono state riscontrate soprattutto per il PPT nelle regioni trigeminali, dove la soglia aumenta solamente in seguito al trattamento cervicale combinato orofacciale; un altro studio[45] sostiene l'evidenza di un aumento del PPT trigeminale anche nei pazienti con cefalea, oltre che con TMD miofasciale.

Inoltre, si è visto come entrambi i tipi di trattamento sperimentati producano un'ipoalgesia localizzata nella regione trigeminale, ma non nelle altre extratrigeminali, dove infatti si sono verificati casi di ipersensibilità nei pazienti che lamentano contemporaneamente TMD e cefalea (questo risultato potrebbe essere legato a modifiche centrali delle vie del dolore).

I partecipanti hanno inoltre ricevuto diversi consigli per l'autocura: evitare di mangiare cibi duri; evitare l'apertura massima della bocca; non masticare gomme; non dormire sul lato colpito; sbadigliare con la lingua negli incisivi superiori; e mantenere la lingua negli incisivi superiori.

I limiti di questo studio sono la mancanza di un gruppo di controllo, che valuti il decorso naturale della sintomatologia senza trattamento, e sicuramente il mancato follow-up a lungo termine, oltre al fatto che i pazienti non hanno interrotto l'eventuale trattamento farmacologico durante lo studio, che non ha tenuto conto dell'influenza dei farmaci sui sintomi.

Lo studio di J. Dunning (“Dry needling and upper cervical spinal manipulation in patients with temporomandibular disorder: A multi-center randomized clinical trial”) mette a confronto una terapia standard di splint oclusale, diclofenac e mobilizzazione dell'ATM, con una più innovativa, basata sull'uso del dry needling e thrust cervicale a livello C1-C3.

In particolare, l'utilizzo di aghi a secco, in acciaio INOX, si concentrano sulla muscolatura che circonda l'articolazione temporomandibolare, dove i pazienti lamentano dolore e ROM limitato, perciò massetere, pterigoideo laterale, temporale, trapezio e sternocleidomastoideo, oltre che sulla capsula articolare nel tentativo di rilasciare la tensione e la rigidità muscolare presente con un effetto analgesico.

Dopo l'inserimento, gli aghi sono stati manipolati bidirezionalmente per provocare una sensazione di dolore, formicolio, pressione profonda, pesantezza o calore. La manipolazione degli aghi è stata collegata alla meccano-trasduzione del tessuto, vasodilatazione e analgesia periferica e centrale. Gli aghi sono stati poi in situ per 15-30 minuti a seconda della sensibilità del paziente e della sua risposta al trattamento.

Per quanto riguarda il thrust cervicale, il trattamento è stato molto simile a quanto descritto nell'articolo 4.

I risultati riportati mostrano una notevole differenza nell'efficacia del trattamento, a favore di quello con dry needling e thrust cervicale, per gli outcome valutati, ovvero dolore e apertura massima della bocca senza dolore.

Le limitazioni di questo studio sono la mancata presenza di un gruppo di controllo placebo, fondamentale nel determinare la reale efficacia delle nuove tecniche.

Inoltre, gli splint occlusali sono stati preparati da dentisti generici a seconda delle diverse esigenze dei pazienti; perciò, questo potrebbe aver creato troppa variabilità di trattamento nel primo gruppo, tale da alterare le valutazioni finali.

L'approccio di applicare gli aghi direttamente sulla capsula, in un'articolazione che non presenta osteoartrite, può essere vantaggioso, in quanto può facilitare la meccano-trasduzione del tessuto connettivo peri-articolare, il miglioramento della vasodilatazione e, di conseguenza, il flusso sanguigno nell'area interessata, il reclutamento di oppioidi e la lubrificazione dell'articolazione[46].

Come ultimo trattamento, è stata valutata, come unica terapia, l'educazione posturale associata ad esercizi posturali, per cercare di correggere la posizione anteposta del capo e alleviare il dolore da TMD.

Lo studio di Wright et al. (“Usefulness of posture training for patients with temporomandibular disorders”) propone infatti cinque principali esercizi:

1. Traslazione della cervicale, portando il mento indietro riallineandosi
2. Allungamento del torace
3. Stretching al muro
4. Stretching pettorale supino, con respirazione controllata
5. Rinforzo dorsale prono

Oltre a questo, i terapeuti incaricati hanno insistito sulla consapevolezza dei pazienti della propria postura, e quindi di mantenere posizioni corrette o modificare quelle errate.

Il gruppo di trattamento è stato confrontato con un gruppo di controllo, il quale non ha ricevuto alcun trattamento.

I risultati mostrano come il trattamento posturale porta beneficio agli outcome MMO, PPT e SSI; solo il 20% dei pazienti del gruppo di intervento non ha notato differenze di sintomatologia dopo il trattamento, mentre il restante 80% ha riportato miglioramenti e il 13% sostiene di aver completamente risolto i problemi di TMD.

Si è inoltre riscontrato che i pazienti che tengono la testa in avanti rispetto alle spalle hanno un'alta probabilità di sperimentare un miglioramento dei sintomi di TMD come risultato dell'addestramento alla postura e di istruzioni per l'autogestione.

## **11.CONCLUSIONE**

I risultati trovati in letteratura supportano l'efficacia del trattamento cervicale nei pazienti con TMD.

Sono stati analizzati diverse tipologie di trattamento cervicale, sia come unica terapia sia associata ad altre.

Gli outcome principalmente misurati sono stati dolore, PPT e MMO.

Quello che emerge da questi studi è che, nei pazienti con TMD, tutti i trattamenti cervicale danno buon esito nella risoluzione dei sintomi, soprattutto se combinati con la terapia standard mirata ai muscoli masticatori e all'articolazione temporomandibolare.

La correlazione che esiste da un punto di vista anatomico e neurofisiologico, come ipotizzato, viene confermata dall'efficacia di un trattamento cervicale nei soggetti sofferenti di TMD.

Nonostante la difficoltà a effettuare studi riguardanti una patologia molto condizionata anche dall'influenza psicologica, poiché infatti la maggior parte di questi si focalizzano prevalentemente sulla componente biomeccanica e tengono poco in considerazione la sfera emotiva e il suo impatto sulle parafunzioni, si è riuscito a trovare evidenze che inseriscano il trattamento cervicale nel trattamento gold standard per pazienti TMD, e anzi questo aspetto emotivo potrebbe essere spunto per nuove indagini.

Gli studi riscontrati però sono pochi, perciò sono comunque necessarie ulteriori prove scientifiche per dimostrare effettivamente l'efficacia del trattamento cervicale.

## 12. BIBLIOGRAFIA

- [1] M. Wieckiewicz, A. Paradowska-Stolarz, and W. Wieckiewicz, “Psychosocial Aspects of Bruxism: The Most Paramount Factor Influencing Teeth Grinding,” *Biomed Res. Int.*, vol. 2014, pp. 1–7, 2014, doi: 10.1155/2014/469187.
- [2] A. Sójka, B. Stelcer, M. Roy, E. Mojs, and M. Pryliński, “Is there a relationship between psychological factors and TMD?,” *Brain Behav.*, vol. 9, no. 9, Sep. 2019, doi: 10.1002/brb3.1360.
- [3] J. P. de Farias Neto, J. M. de Santana, V. J. de Santana-Filho, L. J. Quintans-Junior, A. P. de Lima Ferreira, and L. R. Bonjardim, “Radiographic measurement of the cervical spine in patients with temporomandibular dysfunction,” *Arch. Oral Biol.*, vol. 55, no. 9, pp. 670–678, Sep. 2010, doi: 10.1016/j.archoralbio.2010.06.002.
- [4] S. Kraus, “Temporomandibular Disorders, Head and Orofacial Pain: Cervical Spine Considerations,” *Dent. Clin. North Am.*, vol. 51, no. 1, pp. 161–193, Jan. 2007, doi: 10.1016/j.cden.2006.10.001.
- [5] R. J. A. M. de Kanter, P. G. F. C. M. Battistuzzi, and G.-J. Truin, “Temporomandibular Disorders: ‘Occlusion’ Matters!,” *Pain Res. Manag.*, vol. 2018, pp. 1–13, 2018, doi: 10.1155/2018/8746858.
- [6] J. A. Crandall, “An Introduction to Orofacial Pain,” *Dent. Clin. North Am.*, vol. 62, no. 4, pp. 511–523, Oct. 2018, doi: 10.1016/j.cden.2018.05.001.
- [7] F. Liu and A. Steinkeler, “Epidemiology, Diagnosis, and Treatment of Temporomandibular Disorders,” *Dent. Clin. North Am.*, vol. 57, no. 3, pp. 465–479, Jul. 2013, doi: 10.1016/j.cden.2013.04.006.
- [8] R. Ohrbach and S. F. Dworkin, “The Evolution of TMD Diagnosis,” *J. Dent. Res.*, vol. 95, no. 10, pp. 1093–1101, Sep. 2016, doi: 10.1177/0022034516653922.
- [9] E. Schiffman *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*, vol. 28, no. 1, pp. 6–27, Jan. 2014, doi: 10.11607/jop.1151.

- [10] M. Hietaharju *et al.*, “Comparison of Axis II psychosocial assessment methods of RDC/TMD and DC/TMD as part of DC/TMD-FIN phase II validation studies in tertiary care Finnish TMD pain patients,” *J. Oral Rehabil.*, vol. 48, no. 12, pp. 1295–1306, Dec. 2021, doi: 10.1111/joor.13260.
- [11] F. Cuenca-Martínez *et al.*, “Cranio cervical and Cervical Spine Features of Patients with Temporomandibular Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies,” *J. Clin. Med.*, vol. 9, no. 9, p. 2806, Aug. 2020, doi: 10.3390/jcm9092806.
- [12] N. Fougeront and B. Fleiter, “Temporomandibular disorder and comorbid neck pain: facts and hypotheses regarding pain-induced and rehabilitation-induced motor activity changes,” *Can. J. Physiol. Pharmacol.*, vol. 96, no. 11, pp. 1051–1059, Nov. 2018, doi: 10.1139/cjpp-2018-0100.
- [13] S. W. Hong, J. K. Lee, and J.-H. Kang, “Relationship among Cervical Spine Degeneration, Head and Neck postures, and Myofascial Pain in Masticatory and Cervical Muscles in Elderly with Temporomandibular Disorder,” *Arch. Gerontol. Geriatr.*, vol. 81, pp. 119–128, Mar. 2019, doi: 10.1016/j.archger.2018.12.004.
- [14] P. J. S. A. Strini, P. J. S. A. Strini, T. de S. Barbosa, and M. B. D. Gavião, “Assessment of thickness and function of masticatory and cervical muscles in adults with and without temporomandibular disorders,” *Arch. Oral Biol.*, vol. 58, no. 9, pp. 1100–1108, Sep. 2013, doi: 10.1016/j.archoralbio.2013.04.006.
- [15] M. K. A. Selms, J. W. Wieggers, H. A. Meer, C. Casale J. Ahlberg, F. Lobbezoo, and C. M. Visscher, “Temporomandibular disorders, pain in the neck and shoulder area, and headache among musicians,” *J. Oral Rehabil.*, vol. 47, no. 2, pp. 132–142, Feb. 2020, doi: 10.1111/joor.12886.
- [16] K. Walczyńska-Dragon, S. Baron, A. Nitecka-Buchta, and E. Tkacz, “Correlation between TMD and Cervical Spine Pain and Mobility: Is the Whole Body Balance TMJ Related?,” *Biomed Res. Int.*, vol. 2014, pp. 1–7, 2014, doi: 10.1155/2014/582414.
- [17] M. N. Baliki and A. V. Apkarian, “Nociception, Pain, Negative Moods, and Behavior Selection,” *Neuron*, vol. 87, no. 3, pp. 474–491, Aug. 2015, doi:

10.1016/j.neuron.2015.06.005.

- [18] D. Manfredini and F. Lobbezoo, “Role of psychosocial factors in the etiology of bruxism,” *J. Orofac. Pain*, vol. 23, no. 2, pp. 153–66, 2009.
- [19] P. Cavallo, L. Carpinelli, and G. Savarese, “Perceived stress and bruxism in university students,” *BMC Res. Notes*, vol. 9, no. 1, p. 514, Dec. 2016, doi: 10.1186/s13104-016-2311-0.
- [20] F. Grondin, T. Hall, M. Laurentjoye, D. Stocchiero and B. Ella, “Upper cervical range of motion is impaired in patients with temporomandibular disorders,” *CRANIO®*, vol. 33, no. 2, pp. 91–99, Apr. 2015, doi: 10.1179/0886963414Z.00000000053.
- [21] H. Gençosmanoğlu, N. Ö. Ünlüer, M. E. Akin, P. Demir, and G. Aydın, “An investigation of biomechanics, muscle performance, and disability level of craniocervical region of individuals with temporomandibular disorder,” *CRANIO®*, pp. 1–11, Jun. 2021, doi: 10.1080/08869634.2021.1938854.
- [22] S. Armijo-Olivo *et al.*, “Patients With Temporomandibular Disorders Have Increased Fatigability of the Cervical Extensor Muscles,” *Clin. J. Pain*, vol. 28, no. 1, pp. 55–64, Jan. 2012, doi: 10.1097/AJP.0b013e31822019f2.
- [23] M. Wieckiewicz, K. Boening, P. Wiland, Y.-Y. Shiau, and A. Paradowska-Stolarz, “Reported concepts for the treatment modalities and pain management of temporomandibular disorders,” *J. Headache Pain*, vol. 16, no. 1, p. 106, Dec. 2015, doi: 10.1186/s10194-015-0586-5.
- [24] S. L. Merkle, K. A. Sluka, and L. A. Frey-Law, “The interaction between pain and movement,” *J. Hand Ther.*, vol. 33, no. 1, pp. 60–66, Jan. 2020, doi: 10.1016/j.jht.2018.05.001.
- [25] M. Ghodrati *et al.*, “Adding Temporomandibular joint treatments to routine physiotherapy for patients with non-specific chronic neck pain: A randomized clinical study,” *J. Bodyw. Mov. Ther.*, vol. 24, no. 2, pp. 202–212, Apr. 2020, doi: 10.1016/j.jbmt.2019.11.004.
- [26] A. I. S. de Oliveira-Souza, J. K. de O. Ferro, M. M. M. B. Barros, and D. A. de Oliveira, “Cervical musculoskeletal disorders in patients with temporomandibular

- dysfunction: A systematic review and meta-analysis,” *J. Bodyw. Mov. Ther.*, vol. 24, no. 4, pp. 84–101, Oct. 2020, doi: 10.1016/j.jbmt.2020.05.001.
- [27] R. Butts, J. Dunning, R. Pavkovich, J. Mettelle, and F. Mourad, “Conservative management of temporomandibular dysfunction: A literature review with implications for clinical practice guidelines (Narrative review part 2),” *J. Bodyw. Mov. Ther.*, vol. 21, no. 3, pp. 541–548, Jul. 2017, doi: 10.1016/j.jbmt.2017.05.021.
- [28] D. K. Crout, “Anatomy of an occlusal splint.,” *Gen. Dent.*, vol. 65, no. 2, pp. 52–59.
- [29] S. S. I. Oliveira *et al.*, “Effect of occlusal splint and therapeutic exercises on postural balance of patients with signs and symptoms of temporomandibular disorder,” *Clin. Exp. Dent. Res.*, vol. 5, no. 2, pp. 109–115, Apr. 2019, doi: 10.1002/cre2.136.
- [30] S. Armijo-Olivo, L. Pitance, V. Singh, F. Neto, N. Thie, and A. Michelotti, “Effectiveness of Manual Therapy and Therapeutic Exercise for Temporomandibular Disorders: Systematic Review and Meta-Analysis,” *Phys. Ther.*, vol. 96, no. 1, pp. 9–25, Jan. 2016, doi: 10.2522/ptj.20140548.
- [31] L. B. CALIXTRE, B. L. da S. GRÜNINGER, M. N. HAIK, F. ALBURQUERQUE-SENDÍN, and A. B. OLIVEIRA, “Effects of cervical mobilization and exercise on pain, movement and function in subjects with temporomandibular disorders: a single group pre-post test,” *J. Appl. Oral Sci.*, vol. 24, no. 3, pp. 188–197, Jun. 2016, doi: 10.1590/1678-775720150240.
- [32] R. J. van Grootel, R. Buchner, D. Wismeijer, and H. W. van der Glas, “Towards an optimal therapy strategy for myogenous TMD, physiotherapy compared with occlusal splint therapy in an RCT with therapy-and-patient-specific treatment durations,” *BMC Musculoskelet. Disord.*, vol. 18, no. 1, p. 76, Dec. 2017, doi: 10.1186/s12891-017-1404-9.
- [33] L. B. Calixtre, A. B. Oliveira, L. R. de Sena Rosa, S. Armijo-Olivo, C. M. Visscher, and F. Albuquerque-Sendín, “Effectiveness of mobilisation of the upper cervical region and craniocervical flexor training on orofacial pain, mandibular function

- and headache in women with TMD. A randomised, controlled trial,” *J. Oral Rehabil.*, vol. 46, no. 2, pp. 109–119, Feb. 2019, doi: 10.1111/joor.12733.
- [34] B. Reynolds, E. J. Puentedura, M. J. Kolber, and J. A. Cleland, “Effectiveness of Cervical Spine High-Velocity, Low-Amplitude Thrust Added to Behavioral Education, Soft Tissue Mobilization, and Exercise for People With Temporomandibular Disorder With Myalgia: A Randomized Clinical Trial,” *J. Orthop. Sport. Phys. Ther.*, vol. 50, no. 8, pp. 455–465, Aug. 2020, doi: 10.2519/jospt.2020.9175.
- [35] P. Delgado de la Serna, G. Plaza-Manzano, J. Cleland, C. Fernández-de-las-Peñas, P. Martín-Casas, and M. J. Díaz-Arribas, “Effects of Cervico-Mandibular Manual Therapy in Patients with Temporomandibular Pain Disorders and Associated Somatic Tinnitus: A Randomized Clinical Trial,” *Pain Med.*, vol. 21, no. 3, pp. 613–624, Mar. 2020, doi: 10.1093/pm/pnz278.
- [36] M. Garrigós-Pedron, R. La Touche, P. Navarro-Desentre, M. Gracia-Naya, and E. Segura-Ortí, “Effects of a Physical Therapy Protocol in Patients with Chronic Migraine and Temporomandibular Disorders: A Randomized, Single-Blinded, Clinical Trial,” *J. Oral Facial Pain Headache*, vol. 32, no. 2, pp. 137–150, Apr. 2018, doi: 10.11607/ofph.1912.
- [37] J. Dunning *et al.*, “Dry needling and upper cervical spinal manipulation in patients with temporomandibular disorder: A multi-center randomized clinical trial,” *CRANIO®*, pp. 1–14, Apr. 2022, doi: 10.1080/08869634.2022.2062137.
- [38] E. F. WRIGHT, M. A. DOMENECH, and J. R. FISCHER, “USEFULNESS OF POSTURE TRAINING FOR PATIENTS WITH TEMPOROMANDIBULAR DISORDERS,” *J. Am. Dent. Assoc.*, vol. 131, no. 2, pp. 202–210, Feb. 2000, doi: 10.14219/jada.archive.2000.0148.
- [39] C. S. M. Amorim, E. F. O. Firsoff, G. F. Vieira, J. R. Costa, and A. P. Marques, “Effectiveness of two physical therapy interventions, relative to dental treatment in individuals with bruxism: study protocol of a randomized clinical trial,” *Trials*, vol. 15, no. 1, p. 8, Dec. 2014, doi: 10.1186/1745-6215-15-8.
- [40] G. N. Kawchuk, J. Fryer, J. L. Jaremko, H. Zeng, L. Rowe, and R. Thompson,

- “Real-Time Visualization of Joint Cavitation,” *PLoS One*, vol. 10, no. 4, p. e0119470, Apr. 2015, doi: 10.1371/journal.pone.0119470.
- [41] A. Delitto *et al.*, “Low Back Pain,” *J. Orthop. Sport. Phys. Ther.*, vol. 42, no. 4, pp. A1–A57, Apr. 2012, doi: 10.2519/jospt.2012.42.4.A1.
- [42] C. M. de Felício, M. de O. Melchior, and M. A. M. R. da Silva, “Effects of Orofacial Myofunctional Therapy on Temporomandibular Disorders,” *CRANIO®*, vol. 28, no. 4, pp. 249–259, Oct. 2010, doi: 10.1179/crn.2010.033.
- [43] J. W. D. Leon Chaitow, “Clinical Application of Neuromuscular Techniques,” *Churchill Livingstone*, 2002.
- [44] F. Ozkan, N. Cakir Ozkan, and U. Erkorkmaz, “Trigger point injection therapy in the management of myofascial temporomandibular pain,” *Ağrı - J. Turkish Soc. Algol.*, vol. 23, no. 3, pp. 119–125, 2011, doi: 10.5505/agri.2011.04796.
- [45] R. La Touche, A. París-Aleman, H. von Piekartz, J. S. Mannheimer, J. Fernández-Carnero, and M. Rocabado, “The Influence of Cranio-cervical Posture on Maximal Mouth Opening and Pressure Pain Threshold in Patients With Myofascial Temporomandibular Pain Disorders,” *Clin. J. Pain*, vol. 27, no. 1, pp. 48–55, Jan. 2011, doi: 10.1097/AJP.0b013e3181edc157.
- [46] B. Cagnie, V. Dewitte, T. Barbe, F. Timmermans, N. Delrue, and M. Meeus, “Physiologic Effects of Dry Needling,” *Curr. Pain Headache Rep.*, vol. 17, no. 8, p. 348, Aug. 2013, doi: 10.1007/s11916-013-0348-5.