



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE  
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

---

Corso di Laurea in Fisioterapia

**EFFICACIA DELL'ESERCIZIO  
TERAPEUTICO NEI DISORDINI  
TEMPOROMANDIBOLARI:  
REVISIONE SISTEMATICA  
DELLA LETTERATURA**

Relatore: Dott.ssa

**Giovanna Censi**

Tesi di Laurea di:

**Sara Berto**

Correlatore: Dott.

**Angelo Vecchione**

A.A. 2019/2020

## ABSTRACT

**Background:** I disordini temporomandibolari (DTM) colpiscono l'articolazione temporomandibolare (ATM), i muscoli masticatori e le strutture adiacenti ad essi. I DTM possono anche influenzare la sfera psicosociale dell'individuo, con effetti negativi sulle interazioni sociali e sull'umore. L'efficacia degli interventi fisioterapici, specialmente dell'esercizio terapeutico, è oggetto di discussione nella comunità medica. La maggior parte delle revisioni sistematiche sull'argomento suggerisce che l'esercizio terapeutico sembri essere promettente, tuttavia la sua effettiva efficacia risulta poco chiara per via della scarsa qualità delle evidenze.

**Obiettivi:** L'obiettivo di questa revisione è quello di validare (o smentire) l'ipotesi delle precedenti revisioni sull'efficacia dell'esercizio terapeutico in termini di riduzione del dolore, incremento del range articolare e miglioramento della qualità della vita negli individui affetti da DTM.

**Metodi:** La revisione sistematica è stata redatta secondo le linee guida del *PRISMA Statement*. Le fonti di ricerca utilizzate sono: PUBMED, PEDro, Cochrane Central register of Controlled Trials (database inclusi: Embase, ICTRP, CINAHL). Per essere inclusi nella revisione gli studi dovevano rispettare i seguenti criteri: (1) trials randomizzati controllati; (2) partecipanti con diagnosi di DTM; (3) esercizio terapeutico tra gli interventi esaminati. Gli studi dovevano inoltre presentare una "buona qualità metodologica" (*PEDro score*  $\geq 6$ ).

**Risultati:** Sono stati inclusi otto studi randomizzati controllati, per un totale di 553 partecipanti. La maggior parte degli studi ha dimostrato che l'esercizio terapeutico produce miglioramenti significativi negli outcome esaminati.

**Conclusioni:** Gli studi esaminati dimostrano che l'esercizio terapeutico ha avuto effetti significativamente positivi sulla riduzione del dolore e sul miglioramento della qualità della vita negli individui affetti da DTM sia di origine muscolare che articolare. Gli effetti sulla riduzione della severità dei sintomi temporomandibolari, sull'incremento del range articolare e sul miglioramento della funzionalità oro-facciale rimangono dubbi a causa della scarsa qualità delle evidenze raccolte.

# INDICE

## EFFICACIA DELL'ESERCIZIO TERAPEUTICO NEI DISORDINI TEMPOROMANDIBOLARI: REVISIONE SISTEMATICA DELLA LETTERATURA

### ABSTRACT

<b>CAPITOLO 1: INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
1.1 Razionale.....	3
1.2 Obiettivi .....	6
<b>CAPITOLO 2: I DISORDINI TEMPOROMANDIBOLARI.....</b>	<b>7</b>
2.1 Caratteristiche generali .....	7
2.2 Classificazione dei disordini temporomandibolari.....	8
2.3 Eziologia dei disordini temporomandibolari .....	11
<b>CAPITOLO 3: METODI.....</b>	<b>15</b>
3.1 Criteri di eleggibilità .....	15
3.2 Fonti di informazione .....	16
3.3 Ricerca .....	16
3.4 Selezione degli studi.....	17
3.5 Processo di raccolta dati .....	17
3.6 Caratteristiche dei dati.....	17
3.7 Rischio di bias negli studi.....	17
3.8 Sintesi dei risultati .....	18
<b>CAPITOLO 4: RISULTATI.....</b>	<b>19</b>
4.1 Selezione degli Studi.....	19
4.2 Caratteristiche degli studi .....	21
4.3 Rischio di bias negli studi.....	42
4.4 Risultati dei singoli studi .....	43
4.5 Sintesi dei risultati .....	52
<b>CAPITOLO 5: DISCUSSIONE .....</b>	<b>54</b>
5.1 Sintesi delle evidenze .....	54
5.2 Limiti.....	58
5.3 Conclusione.....	58
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>60</b>

# 1 INTRODUZIONE

## 1.1 Razionale

Il termine “disordini temporomandibolari” (DTM) è un termine collettivo usato per indicare patologie che colpiscono l’articolazione temporomandibolare (ATM) ed i muscoli masticatori.<sup>1-3</sup> Questi disturbi sono anche indicati come "disfunzioni temporomandibolari", "disturbi temporomandibolari" o "disturbi craniomandibolari".<sup>4</sup>

Sono caratterizzati da dolore intermittente o persistente in area mandibolare o pre-auricolare, che può comparire anche meno frequentemente in strutture adiacenti; dalla presenza di limitazione dei movimenti o deviazione laterale durante l’apertura della bocca; e da crepitii mandibolari (detti anche “click mandibolari”), che avvengono prevalentemente nei movimenti di apertura della bocca.<sup>3,5</sup> Il dolore patognomonico del DTM è aggravato da azioni come il masticare, lo sbadigliare o il parlare.<sup>6</sup> Possono essere presenti altri sintomi, quali acufene, mal di testa, deglutizione anormale e disfunzione del tratto cervicale della colonna. Anche la qualità della vita può essere influenzata da questi disturbi, con effetti negativi sulle interazioni sociali e sull’umore della persona.<sup>1,5,7</sup>

La maggior parte dei casi di disordini temporomandibolari è lieve. Infatti, la letteratura suggerisce che la popolazione in cerca di trattamento per i DTM è solo una piccola percentuale di tutte le persone che presentano i sintomi caratteristici del disturbo, e che questa percentuale è composta principalmente da donne, anche se il rapporto donne-uomini varia da studio a studio.<sup>8-10</sup>

Una revisione sistematica ha dimostrato che i disturbi temporomandibolari più comuni sono di origine muscolare, seguiti da dislocazioni del disco e da altri disturbi di origine articolare (il più frequente dei quali è l'artralgia).<sup>8</sup>

I disordini temporomandibolari non sono più considerati disturbi esclusivamente locali, ma piuttosto una risultante multifattoriale. È particolarmente importante, infatti, valutare il dominio biopsicosociale, poiché le forme croniche di dolore temporomandibolare possono influenzare negativamente l’aspetto lavorativo e le interazioni sociali, con conseguente riduzione della qualità della vita.<sup>11,12</sup>

Il trattamento dei DTM si concentra sulla riduzione dei sintomi temporomandibolari e sul ripristino delle funzioni perse. Gli obiettivi principali sono: (1) ridurre o eliminare il dolore, (2) ripristinare la normale funzionalità oro-facciale (3) raggiungere una buona

qualità della vita, (4) prevenire la necessità di una futura assistenza sanitaria, ovvero evitare eventuali recidive.<sup>2</sup>

Il processo di guarigione dei DTM può comprendere diversi tipi di trattamenti, chirurgici e non. I trattamenti conservativi vengono preferiti nella prima presa in carico del paziente, mentre l'approccio chirurgico viene solitamente preso in considerazione come ultima spiaggia.<sup>1,2</sup>

Un fattore chiave del successo nel trattamento di qualsiasi disturbo muscolo-scheletrico è l'istruzione del paziente e la sua *compliance* per quanto riguarda l'ambito della terapia che comprende la cura di sé, come gli esercizi da svolgere a casa e il cambiamento delle abitudini nocive.<sup>5,13</sup>

Secondo alcuni studi, la terapia oclusale può essere efficace sia da sola che in combinazione ad altri trattamenti per DTM.<sup>14</sup> Tuttavia, due revisioni sistematiche pubblicate negli ultimi dieci anni hanno dimostrato che, a causa della scarsa qualità delle evidenze, non è possibile comprovare la sua efficacia nel ridurre il dolore e ripristinare la funzionalità nei disturbi temporomandibolari.<sup>15,16</sup>

Anche la farmacoterapia può essere utilizzata come trattamento di questi disturbi. I farmaci più comunemente usati sono antinfiammatori non-steroidi, rilassanti muscolari, analgesici stupefacenti, sedativi e antidepressivi. Tuttavia, esiste la possibilità che si verifichino effetti avversi a causa del loro uso improprio. Per questo motivo, un obiettivo importante del trattamento dei DTM è quello di eliminare la necessità di farmaci sul lungo termine. La farmacoterapia non è quindi raccomandata in pazienti che soffrono di dolore cronico temporomandibolare.<sup>2</sup>

Gli interventi di fisioterapia sono uno degli approcci non invasivi più comuni per il trattamento dei DTM e includono molti interventi potenzialmente efficaci, come l'esercizio terapeutico, la terapia manuale e quella fisica.

Quest'ultima comprende la terapia con ultrasuoni, la laserterapia, la ionoforesi, la stimolazione nervosa elettrica transcutanea (TENS), e altre. Tali modalità vengono utilizzate allo scopo di ridurre l'infiammazione, aumentare il flusso sanguigno locale e promuovere il rilassamento muscolare.<sup>1</sup> Tuttavia, le evidenze a favore della terapia fisica come trattamento per i DTM sono di scarsa qualità a causa dei risultati controversi presenti in letteratura.<sup>17-23</sup> Alcuni autori supportano anche la teoria secondo cui la terapia

fisica dovrebbe essere utilizzata associata ad altre terapie (ad esempio la terapia manuale) per amplificarne gli effetti positivi, ma non ci sono forti evidenze a riguardo.<sup>24</sup>

Altri interventi di fisioterapia, come la terapia manuale e l'esercizio terapeutico, sono sempre più utilizzati per trattare questo disturbo per via dei loro comprovati effetti positivi nei più comuni disturbi muscolo-scheletrici.<sup>25-27</sup>

La terapia manuale comprende un'ampia varietà di tecniche diverse, che possono essere suddivise in quattro gruppi principali: manipolazioni, mobilizzazioni, stretching statico e tecniche ad energia muscolare.<sup>28</sup> La terapia manuale viene utilizzata da diversi anni in molte condizioni di dolore muscolo-scheletrico con riscontri positivi.<sup>27</sup> In particolare, nei DTM la terapia manuale punta a ripristinare l'escursione mandibolare, qualora ridotta, e a ridurre il dolore. Questa modalità di trattamento viene utilizzata da sola o, più spesso, associata ad altre modalità, quali terapia oclusale ed esercizi terapeutici, con supervisione o da effettuare in ambiente domestico. È stato dimostrato in alcuni studi che la mobilizzazione della colonna vertebrale cervicale riduce l'intensità del dolore e migliora la mobilità dell'ATM in pazienti con disordini temporomandibolari di origine miogena.<sup>26</sup> Allo stesso tempo, tuttavia, ci sono solo prove scarse a sostegno degli effetti positivi delle terapie manuali a causa dell'eterogeneità degli studi e della mancanza di rigore metodologico.<sup>26</sup>

L'esercizio terapeutico, invece, punta a ripristinare la normale funzione alterando l'input sensoriale, riducendo l'infiammazione (qualora presente), migliorando la coordinazione e il rafforzamento dei muscoli, e promuovendo la riparazione e la rigenerazione dei tessuti.<sup>27</sup> Questo tipo di terapia comprende esercizi di rinforzo muscolare, esercizi articolari attivi per migliorare l'apertura della bocca e diminuire il dolore, esercizi posturali ed esercizi di controllo motorio cervicale, allo scopo di ottimizzare il funzionamento del sistema craniomandibolare.<sup>1,26</sup>

Nella maggior parte dei casi, i pazienti affetti da disordini temporomandibolari migliorano con trattamenti conservativi, il cui scopo principale rimane quello di promuovere i processi di guarigione naturale dei muscoli e delle articolazioni. L'uso di trattamenti non conservativi, come la chirurgia maxillo-facciale, presenta dei rischi, pertanto dovrebbe verificarsi solo qualora vengano soddisfatti criteri specifici e i trattamenti conservativi si siano dimostrati inefficaci.<sup>2,11</sup>

## 1.2 Obiettivi

L'obiettivo di questa revisione sistematica è quello di valutare l'efficacia dell'esercizio terapeutico in termini di riduzione del dolore, incremento del range articolare e miglioramento della qualità della vita, rispetto ad altri interventi conservativi, nel trattamento dei disordini temporomandibolari.

La maggior parte delle revisioni sistematiche su questo argomento sono datate, e quelle recenti<sup>26,29</sup> non confermano l'efficacia dell'esercizio terapeutico focalizzato sulla regione cervico-mandibolare come trattamento delle disfunzioni temporomandibolari a causa della scarsa qualità delle evidenze raccolte. L'obiettivo di questa revisione è quindi quello di validare (o smentire) le ipotesi delle precedenti revisioni sull'efficacia di questo tipo di intervento.

Per questo motivo, sono stati esaminati solo studi controllati randomizzati (RCT) effettuati negli ultimi dieci anni che presentano l'esercizio terapeutico tra gli interventi e che risultano avere una "buona qualità metodologica" secondo la *PEDro scale* (punteggio  $\geq 6$ ).

## 2 I DISORDINI TEMPOROMANDIBOLARI

### 2.1 Caratteristiche generali

Come già menzionato nel primo capitolo di questa tesi, i disordini temporomandibolari (DTM) sono tutti quei disturbi associati all'articolazione temporomandibolare (ATM) e ai muscoli masticatori. I tre segni e/o sintomi patognomonici di questo disturbo sono dolore in zona mandibolare o pre-auricolare, limitazioni o deviazioni nell'apertura della bocca e click mandibolare.<sup>1,3,5</sup>

Il 39% della popolazione presenta almeno un segno o sintomo di DTM; il click mandibolare è il sintomo più comune, seguito da dolore mandibolare.<sup>30</sup> La maggior parte di queste persone sono considerate nel range di normalità e non richiedono un trattamento. Infatti, secondo lo studio effettuato da *Lipton et al.*,<sup>31</sup> il 6-12% della popolazione presenta sintomi clinici di DTM, ma solo il 5% circa ha sintomi e segni tali da ricercarne la cura. I dati recentemente ricavati da NHIS (*National Health Interview Survey*) hanno mostrato un tasso di incidenza maggiore di dolore facciale o mandibolare nelle donne (5,8%) rispetto agli uomini (3,4%).<sup>32</sup> Anche studi trasversali hanno riportato che l'incidenza dei DTM varia tra uomini (0-10%) e donne (2-18%), e che le donne hanno una probabilità 1,5-2 volte maggiore di esserne affette rispetto agli uomini.<sup>33,34</sup> Dall'altro lato, tuttavia, i risultati dello studio *OPPERA (Orofacial Pain Prospective Evaluation and Risk Assessment)* riguardanti i modelli demografici dimostrano che il tasso di incidenza di disordini mandibolari verificati clinicamente era solo marginalmente superiore nelle donne rispetto agli uomini (*hazard ratio*: 1,3,  $p = 0,06$ ). Tuttavia, sempre lo stesso studio afferma che sei mesi dopo l'insorgenza del disordine temporomandibolare solo il 41% degli uomini contro il 54% delle donne presentava ancora il disturbo.<sup>12</sup>

In conclusione, secondo la letteratura medica consultata, i disturbi temporomandibolari, sia muscolari che articolari, sono più frequentemente presenti nelle donne. Nella maggior parte dei casi sono lievi e non costituiscono una disabilità per il paziente, con solo una piccola percentuale di individui con dolore temporomandibolare che progredisce verso un dolore cronico con conseguente disabilità ed altri effetti negativi.<sup>1,10</sup>



## 2.2 Classificazione dei disturbi temporomandibolari

I disturbi temporomandibolari più comuni includono quelli legati al dolore (come mialgia, emicrania attribuita a DTM e artralgia) e all'articolazione temporomandibolare (principalmente dislocazioni del disco e malattie degenerative dell'articolazione).<sup>35</sup>

Il sistema di classificazione più comunemente utilizzato per i DTM è il *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD)*.<sup>36</sup> Questi criteri sono stati ideati per ovviare alla necessità di avere un sistema diagnostico che potesse non solo distinguere i casi veri dai non, ai fini della ricerca epidemiologica e clinica, ma anche definire e diagnosticare in modo differenziale i sottotipi più comuni di DTM.<sup>1</sup>

Il sistema RDC/TMD è stato sviluppato nel 1992 ed è costituito da criteri affidabili e convalidati, utilizzati per esaminare, diagnosticare e classificare le forme muscoloscheletriche più comuni di DTM.<sup>36</sup>

Questo sistema si basa sul modello biopsicosociale del dolore,<sup>37</sup> e include una valutazione fisica (*Axis I*), utilizzando criteri diagnostici affidabili, e una valutazione dello stato psicosociale e della disabilità legata al dolore (*Axis II*). L'intento è quello di fornire una diagnosi fisica e, al contempo, di identificare quelle caratteristiche del paziente che potrebbero influenzare le manifestazioni sintomatologiche del DTM, e quindi il suo processo di guarigione.<sup>35</sup> Le scale di valutazione presenti in *Axis I* sono utilizzate per ottenere una diagnosi fisica, mentre le scale presenti in *Axis II* hanno lo scopo di determinare in che misura la compromissione cognitiva, emotiva o comportamentale contribuisce allo sviluppo e al progredire in cronicità dei DTM.<sup>6</sup>

Questa classificazione è stata di fondamentale importanza perché, per la prima volta, il dolore temporomandibolare è stato riconosciuto come un problema biopsicosociale, prendendo quindi atto che i problemi psicologici, come la depressione e l'ansia, possono contribuire in modo significativo alla condizione clinica del paziente affetto da DTM.<sup>1</sup>

I risultati delle ricerche mediche hanno infatti cambiato il modello di studio per i disturbi temporomandibolari, facendolo passare da biomedico a biopsicosociale multifattoriale. Questo nuovo modello condivide caratteristiche comuni con diversi disturbi muscoloscheletrici, come mal di schiena cronico, mal di testa cronico e fibromialgia.<sup>38</sup>

Secondo il sistema RDC/TMD pubblicato nel 1992, i disturbi temporomandibolari possono essere classificati in 3 gruppi in base ai sintomi e segni in comune tra loro. Altri

disturbi dell'ATM rari, o che non avevano all'epoca criteri diagnostici affidabili, sono stati esclusi da questa classificazione.

I gruppi secondo questo sistema sono:<sup>1,8,36</sup>

- Gruppo I: Disturbi muscolari

I.a Dolore miofasciale

Dolore muscolare che è localizzato nella mandibola, tempie, zone pre-auricolari, viso o all'interno dell'orecchio, e che è influenzato dal movimento della mandibola. Questo dolore è riproducibile attraverso il test di provocazione della muscolatura masticatoria (palpazione muscolare e/o apertura della bocca). Il dolore può essere localizzato nel sito di palpazione (dolore miofasciale locale) o con irradiazione in una zona corporea al di là del confine del muscolo palpato (dolore miofasciale con irradiazione).

I.b Dolore miofasciale con apertura limitata

Dolore miofasciale come definito in I.a, ma che è associato ad un'apertura limitata della bocca (massima apertura senza dolore e senza assistenza < 40 mm).

- Gruppo II: Dislocazioni del disco articolare (DD):

Le dislocazioni del disco sono disturbi biomeccanici intracapsulari che coinvolgono il complesso disco-condilo. Le dislocazioni avvengono principalmente nel lato anteriore dell'articolazione, ma possono verificarsi anche medialmente e lateralmente. La risonanza magnetica è lo standard diagnostico di riferimento per queste patologie.

II.a Dislocazioni del disco con riduzione

Nella posizione a bocca chiusa il disco è posizionato anteriormente rispetto alla testa del condilo mandibolare e si riduce all'apertura della bocca. La riduzione del disco può avvenire con un crepitio udibile, detto comunemente click mandibolare. Il click si manifesta solitamente ad una distanza inter-incisale  $\geq 5$  mm durante l'apertura della bocca (raramente in chiusura). Questo crepitio è assente se l'apertura della bocca viene effettuata tenendo la mandibola leggermente protrusa.

## II.b Dislocazioni del disco senza riduzione con apertura limitata

Nella posizione a bocca chiusa il disco si trova in una posizione anteriore rispetto alla testa del condilo mandibolare e, contrariamente alla DD con riduzione, non si riduce all'apertura della bocca. Questo disturbo è associato ad un'apertura limitata persistente della bocca (massima apertura senza assistenza  $\leq 35$  mm). Può essere presente anche una deviazione non corretta sul lato ipsilaterale durante il movimento di apertura della bocca. Questo disturbo viene anche chiamato "*closed lock*".

## II.c Dislocazioni del disco senza riduzione senza apertura limitata

Nella posizione a bocca chiusa il disco è posizionato anteriormente rispetto alla testa del condilo mandibolare e non si riduce con l'apertura della bocca. Contrariamente all'ultimo disturbo descritto, questo non è associato ad un'apertura limitata della bocca (massima apertura senza assistenza  $> 35$  mm).

### - Gruppo III: Altri disturbi comuni dell'articolazione temporomandibolare

#### III.a Artralgia

Dolore di origine articolare influenzato dal movimento della mandibola. La riproduzione di questo dolore avviene attraverso il test di provocazione dell'ATM (palpazione dell'articolazione e/o apertura della bocca).

#### III.b Osteoartrite

Disturbo degenerativo dell'articolazione (DJD) caratterizzato da un deterioramento del tessuto articolare con concomitanti cambiamenti ossei nel condilo mandibolare e/o nell'eminanza articolare. Presenza di artralgia.

#### III.c Osteoartrosi

DJD con le stesse caratteristiche descritte in III.b, ma senza artralgia.

L'evoluzione del sistema RDC/TMD è arrivata circa 20 anni dopo come risultato di un processo longitudinale di ricerca e analisi dei dati. Le pubblicazioni risultanti da questo processo includono i nuovi i criteri diagnostici per i disturbi temporomandibolari (DC/TMD), che forniscono non solo criteri affidabili e validi per la diagnosi dei DTM più comuni, ma anche per quelli meno comuni.<sup>35,39</sup> In sintesi, rispetto al RDC/TMD, il sistema DC/TMD ha maggiore validità per l'uso clinico in quanto è frutto di una raccolta di evidenze scientifiche più estesa.<sup>1</sup>

Grazie al lavoro di *Schiffman et al.*<sup>35</sup> e *Peck et al.*<sup>39</sup> è stata quindi sviluppata una nuova classificazione tassonomica per i disturbi temporomandibolari.

Poiché in questa revisione sistematica nessuno degli studi inclusi ha utilizzato il nuovo sistema DC/TMD, la nuova tassonomia non è stata riportata, ma può essere trovata negli articoli nominali precedentemente.

### **2.3 Eziologia dei disordini temporomandibolari**

Le ricerche più recenti hanno constatato che i disordini temporomandibolari non sono causati da un singolo fattore, ma sono il risultato della combinazione di vari elementi. I DTM sono disturbi complessi che non solo presentano segni e sintomi fisici, ma che spesso influenzano anche la sfera psicosociale dell'individuo, portando a cambiamenti del comportamento, dell'umore e delle interazioni sociali.<sup>12</sup> Vari studi hanno appurato che l'eziologia del dolore temporomandibolare è multifattoriale, con diversi fattori di rischio che sembrano predisporre o prolungare il dolore. Questi fattori includono traumi, cambiamenti dell'occlusione dentale, particolari morfologie anatomiche, parafunzioni, fattori biologici (ad esempio, ormoni sessuali) e fattori psicosociali (ad esempio, stress e catastrofizzazione).<sup>6,40</sup> Lo studio OPPEA, già nominato in precedenza, è stato un tentativo unico di identificare i fattori di rischio tra i settori clinici, genetici, somatosensoriali e psicologici.<sup>11,12,41</sup>

Alcuni autori avevano suggerito che gli ormoni sessuali femminili, ad esempio gli estrogeni, potessero essere implicati nella modulazione del dolore.<sup>42</sup> Gli estrogeni, infatti, sembrerebbero essere coinvolti nella modulazione dell'infiammazione dell'ATM e nella regolazione delle risposte nocicettive sia a livello del sistema nervoso periferico che di quello centrale.<sup>43</sup> Nel complesso, tuttavia, una revisione sistematica ha concluso che le prove a sostegno dell'ipotesi per cui i livelli di estrogeni siano associati all'insorgenza dei disordini temporomandibolari sono scarse.<sup>44</sup>

Un ampio studio trasversale sulla popolazione ha riportato che l'83% dei soggetti affetti da dolore temporomandibolare presenta una comorbidità, e che il 59% ne presenta almeno due. Le comorbilità più comunemente segnalate sono emicrania, dolore al collo e mal di schiena.<sup>45,46</sup> In modo analogo, lo studio OPPEA ha rilevato che l'incidenza di DTM è più alta nelle persone con due o più comorbilità rispetto alle persone con una sola comorbilità, ed entrambe presentano un'incidenza più elevata rispetto alle persone senza

alcuna comorbidità. Inoltre, questo studio ha appurato che cinque o più episodi di mal di schiena costituiscono un forte fattore di rischio per la predisposizione allo sviluppo di un DTM.<sup>47</sup> Altri studi hanno inoltre dimostrato che gli individui con dolore temporomandibolare presentano 2,6-5 volte più probabilità di essere affetti mal di schiena rispetto a quelli senza dolore.<sup>45,48</sup> Inoltre, secondo lo studio effettuato da *Ohrbach et al.*,<sup>49</sup> i soggetti con dolore temporomandibolare sembrano avere fino a 8,8 volte più probabilità di avere mal di testa rispetto agli individui senza dolore e, nella maggior parte dei casi, questo mal di testa può essere classificato come emicrania di tipo tensivo.

Alcuni studi che hanno esaminato l'associazione del fumo con i DTM, hanno riportato che i fumatori abituali presentano un'incidenza di DTM più elevata rispetto ai non fumatori.<sup>50</sup> Inoltre, è stata osservata una relazione dose-risposta tra il fumo e l'intensità del dolore temporomandibolare.<sup>51</sup>

Anche i traumi, sia micro che macro, possono rappresentare un potenziale rischio di predisposizione allo sviluppo del dolore temporomandibolare.<sup>40</sup> Il macrotrauma può verificarsi in seguito a lesioni o dopo un'apertura prolungata della bocca, ad esempio durante un trattamento dentale o l'intubazione.<sup>6</sup> I microtraumi della regione oro-facciale sembrano invece essere prevalentemente causati dalle cosiddette parafunzioni.<sup>1</sup> Il termine "parafunzioni" (o abitudini parafunzionali) è un termine collettivo utilizzato per indicare un uso improprio, per lo più inconscio, del sistema masticatorio. Queste parafunzioni includono il bruxismo, ovvero un'iperattività involontaria dei muscoli masticatori che possono verificarsi durante il tempo di veglia o, più spesso, durante il sonno; mordersi le labbra o le guance; mangiarsi le unghie; succhiarsi il pollice. Le parafunzioni legate allo stress non causano necessariamente problemi all'ATM, ma vi sono spesso associate.<sup>2</sup> In termini effettivi, si è visto che gli individui che hanno ottenuto un punteggio maggiore di 24 nella scala di valutazione delle parafunzioni *Oral Behaviors Checklist* risultano avere il 75% di probabilità in più di sviluppare un disturbo temporomandibolare rispetto a coloro che hanno invece ottenuto punteggi inferiori a 17.<sup>52-54</sup>

Sono presenti vari studi che illustrano il ruolo dei fattori psicologici nell'insorgenza e nella progressione in cronicità dei disordini temporomandibolari. In particolare, i disturbi dell'umore e della personalità risultano essere fortemente correlati ai DTM muscolari, contrariamente a disturbi del disco e articolari.<sup>55</sup> Gli individui con dolore

temporomandibolare mostrano livelli più elevati di stress, ansia, depressione, catastrofizzazione e chinesiofobia rispetto agli individui senza dolore.<sup>56,57</sup> Uno studio prospettico di coorte ha dimostrato che la catastrofizzazione e la depressione contribuiscono alla progressione del dolore cronico e della disabilità relativi ai DTM, e quindi dovrebbero essere considerati fattori importanti nella valutazione e nello sviluppo di piani di trattamento per i pazienti affetti da questi disturbi.<sup>10</sup> Anche lo studio OPPERA ha rilevato diversi fattori psicologici correlati all'insorgenza del dolore temporomandibolare, infatti, secondo l'analisi effettuata da *Fillinim et al.*,<sup>58</sup> la frequenza di sintomi somatici generici (come affaticamento e vertigini) risulta essere il più forte predittore psicosociale di incidenza dei DTM.<sup>57</sup> Gli autori dello studio hanno riportato che gli individui che presentano questo genere di sintomi almeno una volta al mese risultano avere circa il doppio del tasso di incidenza di DTM rispetto agli individui con sintomi somatici meno frequenti. Questi dati sono stati ricavati da un processo di analisi che ha valutato 26 fattori psicosociali, quantificando il contributo di ciascuno di loro sulla predisposizione a sviluppare DTM.<sup>58</sup>

La relazione tra occlusione dentale e DTM è soggetta a controversie nella comunità scientifica. Una revisione sistematica che include studi basati sulla popolazione non ha rilevato un nesso tra malocclusione e sintomi temporomandibolari.<sup>59</sup> Un'ampia indagine trasversale epidemiologica sulla popolazione adulta ha ottenuto risultati simili, ovvero scarse evidenze che supportano una relazione tra fattori oclusali e sintomi clinici di DTM.<sup>60</sup> Analogamente, un'altra revisione sistematica ha rivelato l'assenza di una relazione tra occlusione dentale e incidenza dei DTM, incoraggiando ad abbandonare il vecchio paradigma gnatologico secondo il quale, invece, malocclusione e DTM erano correlati.<sup>61</sup>

In conclusione, il disordine temporomandibolare è un disturbo complesso, che deriva da un'interazione di molteplici fattori, sia genetici che ambientali. Infatti, diversi fattori di rischio influenzano l'ATM per anni prima che il disordine si manifesti, mentre altri influenzano il progredire del disturbo verso una sua guarigione o remissione.

Come dichiarato da *Slades et al.*,<sup>12</sup> "il disordine temporomandibolare è raramente un disturbo isolato, ma piuttosto il risultato di più determinanti di rischio che si verificano

insieme o in una sequenza specifica per l'individuo, in modo tale che nessun singolo fattore sia sufficiente, da solo, a 'causare' il disturbo temporomandibolare".

È implicito tuttavia che i DTM si sviluppano con un tasso sproporzionalmente elevato nelle persone con una salute relativamente scarsa (ad esempio, fumo di sigaretta, presenza di comorbidità, ecc.) Di conseguenza, la promozione di uno stile di vita sano ha un ruolo fondamentale nella prevenzione primaria dei disturbi temporomandibolari.<sup>12</sup>

### **3 METODI**

Questa revisione sistematica è stata redatta seguendo le linee guida del *PRISMA Statement (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses)*.<sup>62</sup> È stato aggiunto un capitolo in più rispetto ai quattro previsti dal *PRISMA Statement* per fornire ulteriori informazioni sui disturbi temporomandibolari.

#### **3.1 Criteri di eleggibilità**

Questa revisione ha incluso esclusivamente studi randomizzati controllati (RCT) effettuati su individui affetti da disturbi temporomandibolari. Sono stati inclusi solo articoli recenti, più specificamente pubblicati dal 2010 fino alla fine del processo di ricerca (31 agosto 2020).

Questa revisione sistematica ha incluso RCT i cui partecipanti soddisfacevano i seguenti criteri: (1) diagnosi clinica di DTM, (2) nessun intervento chirurgico maxillo-facciale effettuato di recente, (3) nessuna comorbidità grave (ad es., fratture in zona craniomandibolocervicale, neoplasie, malattie neurologiche, malattie sistemiche, disturbi psichiatrici), (5) nessun trattamento ortodontico in corso (ad esempio, bite), (6) nessuna assunzione di farmaci ormonali, rilassanti o psicofarmaci (l'uso di farmaci analgesici non-steroidi è stato accettato solo se non era presente una differenza significativa tra i gruppi analizzati dallo studio).

Inoltre, solo gli studi che avevano un punteggio totale maggiore o uguale a sei nella scala di valutazione della qualità metodologica di PEDro (*PEDro methodological quality assessment scale*), e perciò considerati di “buona qualità metodologica”, sono stati inclusi in questa revisione sistematica.

Gli studi selezionati hanno confrontato l'intervento di esercizio terapeutico (isolato o associato ad altre terapie), con un intervento placebo o un altro tipo di trattamento.

Gli outcome primari indagati sono: dolore, range di movimento e qualità della vita in relazione al disturbo temporomandibolare (intesa come influenza del DTM sulla qualità della vita della persona).

Gli outcome secondari esaminati sono: funzionalità oro-facciale (intesa come funzionalità dell'ATM) ed entità dei segni e sintomi di DTM.



### 3.2 Fonti di informazione

Il processo di ricerca è stato condotto fino al 31 agosto in 3 banche dati elettroniche: PUBMED, PEDro e *Cochrane Central register of Controlled Trial* (CENTRAL). Ulteriori ricerche sono state condotte attraverso la bibliografia di revisioni sistematiche sullo stesso argomento.

### 3.3 Ricerca

La ricerca è stata limitata agli articoli in lingua inglese pubblicati da gennaio 2010 ad agosto 2020. Le strategie di ricerca sono state differenti in base al database analizzato.

#### PUBMED

Su PUBMED sono state effettuate diverse semplici ricerche con l'uso di termini liberi.

Parole chiave: (temporomandibular) AND (joint OR disorders) AND (treatment OR rehabilitation OR therapy)

Filtri applicati: "Tipo di articolo: RCT"; "Anni: 2010 - 2020"

#### PEDro

Su PEDro sono state effettuate diverse ricerche avanzate.

Parole chiave:

- (temporomandibular) AND (joint OR disorders) AND (treatment OR rehabilitation OR therapy)
- (temporomandibular) AND (treatment) OR (rehabilitation OR therapy)

Filtri applicati: "Parte del corpo: testa o collo", "Metodo: Sperimentazione clinica"; "Pubblicato da: 2010".

#### CENTRAL

Su CENTRAL (*Cochrane Central register of Controlled Trial*) sono state effettuate diverse semplici ricerche con l'uso di termini gratuiti.

Parole chiave: (temporomandibular) AND (joint OR disorders) AND (treatment OR rehabilitation OR therapy)

Filtri applicati: "Tipo di articolo: RCT"; "Anni: 2010 - 2020", "Database inclusi: Embase; ICTRP; CINAHL"

### **3.4 Selezione degli studi**

La selezione degli studi è stata effettuata da un solo revisore, seguendo il processo di *Identificazione, Screening, Eleggibilità e Inclusione* degli studi. I risultati della ricerca sono stati organizzati manualmente senza l'uso di un software dedicato, e successivamente sono stati rimossi i doppi. Lo screening dei titoli ha permesso l'esclusione di studi chiaramente irrilevanti. Per ogni studio potenzialmente idoneo, il revisore ne ha esaminato l'abstract e, in caso di dubbio, è stata effettuata la lettura *full-text* dell'articolo per valutarne l'aderenza ai criteri di inclusione. Gli studi che non rispettavano i criteri sono stati rimossi.

L'intero processo di selezione è stato riassunto nel Capitolo 4, Paragrafo "4.1 Selezione degli studi" con il *PRISMA flow diagram* (Figura 1).

### **3.5 Processo di raccolta dati**

I dati sono stati raccolti da un solo revisore, attraverso la lettura *full-text* di ogni articolo incluso. Successivamente, i dati sono stati inseriti manualmente nelle tabelle descrittive presenti nel Capitolo 4, paragrafo "4.2 Caratteristiche degli Studi" (Tabelle 2-9).

### **3.6 Caratteristiche dei dati**

Le informazioni che sono state estratte dagli studi sono le seguenti: nome del primo autore e data di pubblicazione; paese di provenienza dello studio; dimensione del campione; numero di maschi e femmine coinvolti; dimensione dei gruppi di studio; età media; classificazione del/dei DTM esaminato/i; tipo di interventi terapeutici applicati; outcome valutati; frequenza di valutazione degli outcome; tempi di follow-up; valori degli outcome all'inizio dello studio e valori degli outcome alla fine dello studio.

### **3.7 Rischio di bias negli studi**

La qualità metodologica degli studi è stata valutata da un singolo revisore utilizzando la *PEDro scale*, che si è dimostrata un valido strumento di misura della qualità metodologica dei trial clinici di interventi fisioterapici.<sup>63</sup>

Il punteggio totale della *PEDro scale* va da 0 (qualità metodologica molto bassa) a 10 (alta qualità metodologica).

Il criterio 1 è correlato alla validità esterna e non viene utilizzato per calcolare il punteggio. I criteri dal 2 al 9 sono correlati alla validità interna dello studio e i criteri 10-

11 sono correlati alla sufficienza delle informazioni statistiche. Per ciascuno degli 11 item viene assegnato un valore: "SI" (1 punto) o "NO" (0 punti).

Gli item della *PEDro scale* sono elencati nella Tabella 1.

**Tabella 1.** Item della *PEDro scale*

1.	I criteri di eleggibilità sono stati specificati?
2.	I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi?
3.	L'assegnazione dei soggetti era nascosta?
4.	I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici?
5.	Tutti i soggetti erano "ciechi" rispetto al trattamento?
6.	Tutti i terapisti erano "ciechi" rispetto al tipo di trattamento somministrato?
7.	Tutti i valutatori erano "ciechi" rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio?
8.	I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi?
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 stato analizzati per "intention-to-treat"?
10.	I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali?
11.	Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?

### 3.8 Sintesi dei risultati

I risultati dei singoli studi sono stati schematicamente riassunti nella Tabella 12, Capitolo 4, Paragrafo "4.4 Risultati dei singoli studi", e in modo narrativo nei paragrafi precedenti. La sintesi delle evidenze è stata effettuata in modo narrativo, in quanto non è stato utilizzato alcun metodo di valutazione della qualità delle evidenze.

Al fine di consentire una comparazione più semplice dell'efficacia dell'esercizio terapeutico nei vari studi, i risultati sono stati inseriti nella Tabella 13, Capitolo 4, Paragrafo "4.5 Sintesi dei risultati", e distinti in:

- Positivi: il gruppo con l'intervento di esercizio terapeutico ha mostrato un miglioramento significativo ( $p < 0,05$ ) rispetto a prima dell'intervento.
- Neutri: il gruppo con l'intervento di esercizio terapeutico non ha mostrato differenze rispetto a prima dell'intervento.
- Negativi: il gruppo con l'intervento di esercizio terapeutico ha mostrato un significativo peggioramento rispetto a prima dell'intervento.

## 4 RISULTATI

### 4.1 Selezione degli Studi

Il processo di ricerca iniziale ha prodotto 634 studi, dei quali 237 rimossi perché duplicati. A seguito della lettura del titolo e, quando necessario, dell'abstract, sono stati rimossi 362 articoli. La lettura del testo completo dei rimanenti 35 studi ha portato all'esclusione, per mancata aderenza ai criteri di inclusione prestabiliti, di 27 articoli. Il processo di selezione è stato schematizzato attraverso al *PRISMA Flow diagram*, (Figura 1).

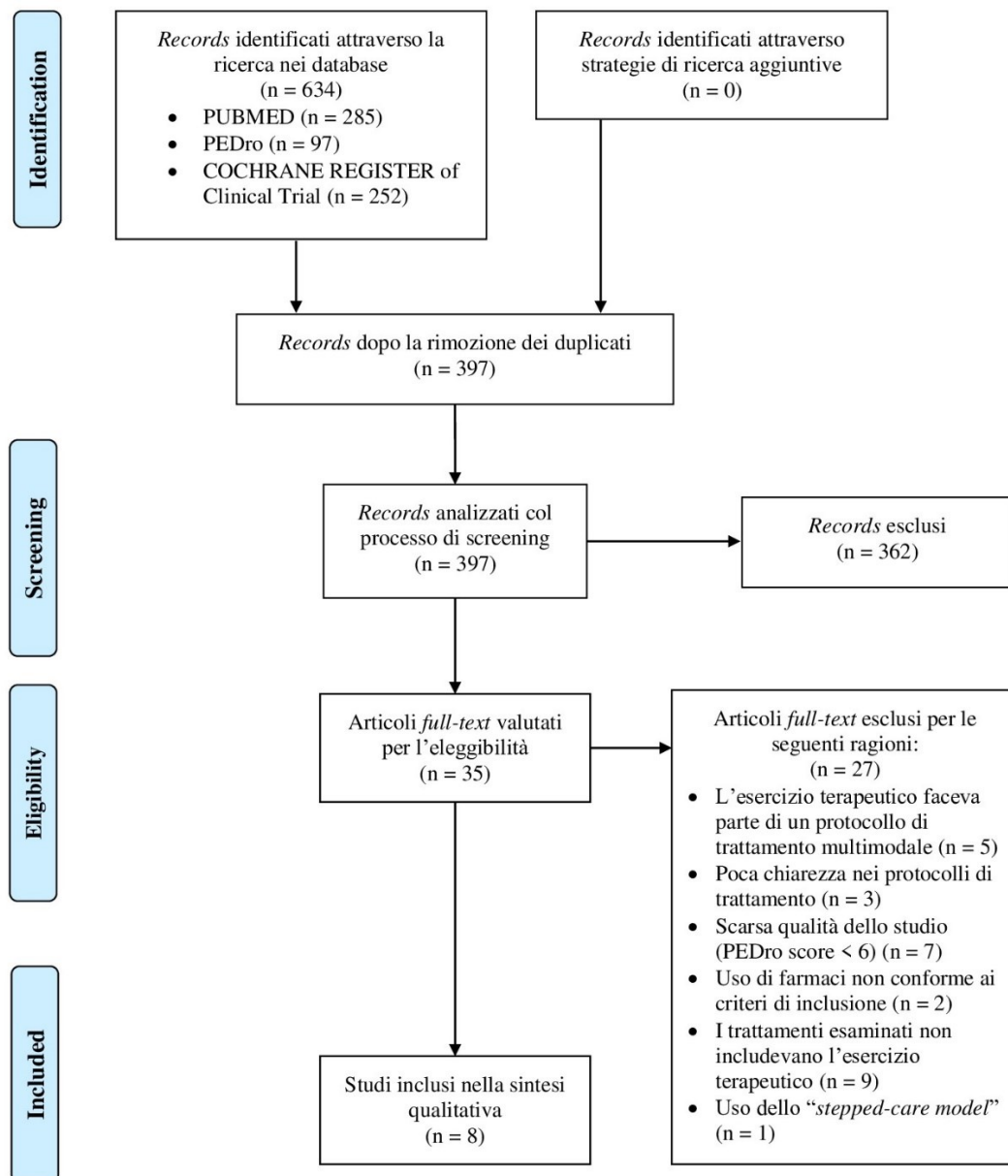


Figura 1. *PRISMA flow diagram*.

Si è giunti quindi alla selezione dei seguenti otto studi:

***Effects of 8 weeks of masticatory muscles focused endurance exercises on women with oro-facial pain and temporomandibular disorders: A placebo randomised controlled trial***

Michelle Almeida Barbosa, Ariany Klein Tahara, Isabella Christina Ferreira, Leonardo Intelangelo, Alexandre Carvalho Barbosa – 2019 <sup>64</sup>

***Treatment outcome of supervised exercise, home exercise and bite splint therapy, respectively, in patients with symptomatic disc displacement with reduction: A randomised clinical trial***

Anders Wänman, Susanna Marklund – 2020 <sup>65</sup>

***Effects of oral motor exercises and laser therapy on chronic temporomandibular disorders: a randomized study with follow-up***

Barbara Cristina Zanandréa Machado, Marcelo Oliveira Mazzetto, Marco Antonio M. Rodrigues Da Silva, Cláudia Maria de Felício – 2016 <sup>24</sup>

***Randomized Clinical Trial of Treatment for TMJ Disc Displacement***

T. Haketa, K. Kino, M. Sugisaki, M. Takaoka, and T. Ohta – 2010 <sup>66</sup>

***Intraoral myofascial therapy for chronic myogenous temporomandibular disorder: a randomized controlled trial***

Allan Kalamir, BSc, MChiro, Rodney Bonello, GradDip, HSc, Petra Graham, PhD, Andrew L. Vitiello, PhD, and Henry Pollard, PhD – 2012 <sup>67</sup>

***The Effect of Relaxation Exercises for the Masticator Muscles on Temporomandibular Joint Dysfunction***

Youngsook Bae, Yongnam Park – 2013 <sup>68</sup>

***Conservative therapies to treat pain and anxiety associated with temporomandibular disorders: a randomized clinical trial***

Rafaela Albuquerque Melo, Camila Maria Bastos Machado de Resende, Cássia Renata de Figueirêdo Rêgo, Andressa de Sousa Leite Bispo, Gustavo Augusto Seabra Barbosa, Erika Oliveira de Almeida – 2020 <sup>69</sup>

## *Effects of Orofacial Myofunctional Therapy on Temporomandibular Disorders*

Cláudia Maria de Felício, Melissa de Oliveira Melchior, Marco Antonio Moreira Rodrigues da Silva – 2010<sup>70</sup>

### **4.2 Caratteristiche degli studi<sup>a</sup>**

Gli studi sono stati condotti prevalentemente in Brasile.<sup>24,64,69,70</sup> Tre studi sono stati effettuati nel continente asiatico (Giappone,<sup>66</sup> Australia,<sup>67</sup> Corea del Sud<sup>68</sup>) mentre solo uno è stato condotto in Europa, più precisamente in Svezia.<sup>65</sup>

Il numero totale dei partecipanti agli studi è di 553 persone, di cui l'80.3% di sesso femminile e il 19.7% maschile.

Lo studio di *Barbosa et al.*<sup>64</sup> ha considerato un campione di 46 persone, tutte di sesso femminile. I partecipanti sono tutti stati diagnosticati con mialgia (gruppo Ia RDC/TMD) secondo i criteri espressi in RDC/TMD.<sup>36</sup> In questo studio viene valutata l'efficacia dell'esercizio terapeutico messo a confronto con una terapia placebo (terapia laser simulata).

- Gruppo P (gruppo placebo): i partecipanti hanno ricevuto un trattamento placebo, ovvero una terapia laser simulata (apparecchio in modalità off), per la stessa durata della seduta del trattamento del gruppo di intervento terapeutico. La modalità off abilitava l'apparecchiatura ad emettere segnali acustici e visivi, ma senza l'applicazione laser, pertanto è stata garantita la “cecità” del paziente.
- Gruppo ES (gruppo esercizi con supervisione): i partecipanti sono stati sottoposti ad un protocollo che prevedeva esercizi di resistenza due volte a settimana per otto settimane, per un totale di sedici sedute. Il protocollo è stato sviluppato in maniera progressiva, in modo da rispettare il principio del basso carico, consentendo più serie e ripetizioni. Il carico esterno variava dal 20% al 50% della MVIC (contrazione volontaria isometrica massimale), ed è stato controllato utilizzando il software di biofeedback visivo *Biotrainer*. Per svolgere l'esercizio,

---

<sup>a</sup> Ai fini di un'esposizione più chiara, in questa revisione sistematica il termine “gruppo di controllo” è stato usato per indicare un gruppo che non ha ricevuto nessuna terapia nel corso dello studio o ha ricevuto una terapia placebo.

al paziente è stato chiesto di eseguire brevi morsi su un dinamometro adattato. Il carico esterno, le ripetizioni, il riposo pre-contrazione e le serie sono stati progressivamente aumentati, mentre il tempo di contrazione, l'intervallo tra le ripetizioni e il riposo tra le serie sono stati progressivamente diminuiti. Non è stato dato alcun esercizio da fare a casa.

Gli outcome presi in considerazione in questo studio sono: (1) dolore e (2) funzionalità dell'articolazione temporomandibolare (tempo di affaticamento e efficienza muscolare).

Lo studio di *Wänman et al.*<sup>65</sup> ha considerato un campione di 90 persone, 27 di sesso maschile e 63 femminile. I partecipanti sono stati diagnosticati, secondo i criteri espressi in RDC/TMD, con una dislocazione del disco con riduzione (gruppo IIa RDC/TMD). In questo studio sono stati confrontati tra loro tre diversi interventi terapeutici:

- Gruppo B (gruppo terapia oclusale): ogni partecipante di questo gruppo ha ricevuto una placca oclusale, più comunemente chiamata bite, che ha lo scopo di garantire una corretta occlusione dentale. Questa placca oclusale è stata personalizzata in modo tale da essere adatta a ciascun partecipante. I pazienti sono stati quindi invitati ad indossarla durante la notte.
- Gruppo EC (gruppo esercizi a domicilio): ai partecipanti di questo gruppo è stato dato un regime di esercizi da eseguire a casa, completo di un diario e una brochure in cui erano illustrati. Il protocollo comprendeva i seguenti esercizi:
  - Esercizio di chiusura e apertura della bocca con la mandibola in leggera protrusione da effettuare dopo ogni pasto per 5 minuti tutti i giorni, seguendo le istruzioni presenti nello studio di *Yoda et al.*<sup>71</sup>
  - Esercizio isocinetico di apertura e protrusione della mandibola contro una resistenza effettuata dalla mano del paziente per la durata di 10 secondi. L'esercizio andava ripetuto 10 volte da ciascun lato tutti i giorni. Le istruzioni per questo esercizio sono state prese dallo studio di *Au & Klineberg.*<sup>72</sup>
- Gruppo ES (gruppo esercizi con supervisione): i partecipanti di questo gruppo sono stati sottoposti ad un regime di esercizi con supervisione che prevedeva 10 sedute di fisioterapia. Al termine delle 10 sedute di terapia ai pazienti è stata data la stessa brochure del gruppo EC e sono stati invitati a continuare a fare gli esercizi a casa.

Le sedute erano organizzate in questo modo, all'inizio veniva riscaldata la zona temporomandibolare per 5 minuti con l'utilizzo di una lampada termica, dopodiché si procedeva con i seguenti esercizi:

- Apertura e chiusura della bocca con la mandibola in posizione leggermente protrusa per 6 minuti.
- Apertura della bocca contro resistenza per 4 minuti.
- Protrusione della bocca contro resistenza per 4 minuti.

Gli outcome analizzati in questo studio sono: (1) dolore, (2) entità dei sintomi temporomandibolari (click e blocco) e (3) influenza del DTM sulla vita del paziente (miglioramento globale percepito).

Un limite importante di questo studio è il drop-out sbilanciato. Infatti, nel gruppo con il protocollo di esercizi da effettuare a casa 10 pazienti hanno interrotto il trattamento (33%), mentre negli altri due gruppi i drop-outs sono stati significativamente meno (2 pazienti nel gruppo di terapia occlusale e 3 nel gruppo con esercizi con supervisione). A causa di ciò, nonostante i dati siano stati analizzati mediante il metodo "intention-to-treat", non è stato possibile fare una previsione certa per quanto riguarda l'efficacia del protocollo di esercizi a casa rispetto agli altri due.

Lo studio di *Machado et al.*<sup>24</sup> ha inizialmente preso in analisi un campione di 104 persone, ma, a seguito dei drop-outs, sono stati considerati per l'analisi statistica soltanto i dati ricavati dai partecipanti che non hanno interrotto il trattamento, ovvero 82 persone. Di queste, 6 erano di sesso maschile e 76 femminile. 44 partecipanti sono stati diagnosticati con una dislocazione del disco con riduzione (gruppo IIa RDC/TMD), 9 con una dislocazione del disco senza riduzione (gruppi IIb e IIc) e 29 con un altro disordine articolare (gruppo III). In questo studio sono stati confrontati tra loro quattro diversi protocolli terapeutici, composti da una o più modalità a seconda del gruppo di trattamento, con lo scopo di valutare l'efficacia sia dei singoli componenti che della loro combinazione. Lo studio ha previsto l'arruolamento di un quinto gruppo di controllo, composto da 20 soggetti sani, in modo da poter confrontare i loro valori di outcome con quelli ottenuti dopo il trattamento dei quattro gruppi arruolati per la terapia. A tutti i partecipanti sono stati spiegati, prima del trattamento, concetti base sui disturbi temporomandibolari e il ruolo dei fattori psicologici su di essi. Sono quindi stati dati suggerimenti su come mantenere in buona salute l'ATM, ad esempio evitare cattive



abitudini come digrignare i denti, ecc. Il protocollo di trattamento prevedeva 12 sedute, ciascuna di 45 minuti, nell'arco di 4 mesi, con un follow-up a 3 mesi di distanza dall'ultima seduta di fisioterapia.

- Gruppo LT-E (gruppo terapia laser ed esercizio terapeutico): i partecipanti del gruppo sono stati sottoposti a terapia laser a bassa intensità, applicata bilateralmente. Dopodiché i pazienti sono stati istruiti ad eseguire esercizi per la muscolatura di bocca, lingua, labbra e per i muscoli masticatori, allo scopo di migliorare la resistenza e la forza muscolare, e anche la mobilità dell'articolazione temporomandibolare. Gli esercizi dati erano principalmente esercizi attivi di apertura e chiusura della mandibola contro resistenza.
- Gruppo OT-E (gruppo terapia oro-funzionale ed esercizio terapeutico): i partecipanti sono stati istruiti a svolgere gli stessi esercizi presenti nel gruppo LT-E. In aggiunta sono state anche mostrate loro strategie per alleviare il dolore all'ATM, come applicare calore sull'articolazione, svolgere un auto-massaggio sui muscoli masticatori ed impiegare tecniche per il rilassamento muscolare.
- Gruppo E-P (gruppo esercizio terapeutico e placebo): i partecipanti sono stati sottoposti a terapia laser simulata (apparecchio in modalità off). Sono stati poi istruiti a svolgere gli stessi esercizi descritti precedentemente per il gruppo LT-E.
- Gruppo LT (gruppo terapia laser): i partecipanti di questo gruppo sono stati sottoposti solamente a terapia laser a bassa intensità, applicata bilateralmente.
- Gruppo CA (gruppo di controllo asintomatico): i partecipanti di questo gruppo sono tutti soggetti sani che non sono stati sottoposti ad alcun trattamento.

Gli outcome analizzati in questo studio sono: (1) dolore, (2) funzionalità dell'articolazione temporomandibolare e (3) la qualità della vita associata al disturbo temporomandibolare.

Lo studio di *Haketa et al.*<sup>66</sup> ha considerato un campione di 52 persone, 6 di sesso maschile e 46 femminile. I partecipanti sono stati diagnosticati con una dislocazione anteriore del disco senza riduzione (gruppo IIb e IIc RDC/TMD) mediante l'utilizzo di criteri clinici stabiliti dagli autori ed immagini radiologiche (risonanza magnetica). In questo studio sono stati confrontati tra loro due interventi terapeutici: l'utilizzo di una placca oclusale (bite) e l'esercizio terapeutico. Tutti i partecipanti dello studio hanno ricevuto una spiegazione verbale riguardo le loro condizioni patologiche e la funzionalità

dell'articolazione temporomandibolare. Sono anche stati dati loro dei suggerimenti per mantenere in buona salute l'articolazione, come nello studio di *Machado et al.*<sup>24</sup> Inoltre, a tutti i partecipanti è stato prescritto un farmaco antinfiammatorio non-steroido (Amnefac Sodium) da prendere tre volte al giorno. I trattamenti sono poi stati diversi a seconda del gruppo a cui i partecipanti appartenevano:

- Gruppo B (gruppo terapia oclusale): i partecipanti appartenenti a questo gruppo hanno ricevuto una placca oclusale fatta su misura, che sono stati invitati ad indossare tutte le notti.
- Gruppo EC (gruppo esercizi a domicilio): ai partecipanti è stato dato un regime di esercizi da eseguire a casa per almeno quattro volte al giorno. Il set è costituito da:
  - Piccole aperture e chiusure della bocca ripetute più volte come riscaldamento.
  - Apertura eccentrica della bocca: dopo aver messo le dita sulla punta degli incisivi inferiori, il paziente doveva spingere lentamente verso il baso fino a che non percepiva il dolore nel lato dell'articolazione con dislocazione del disco. Il paziente doveva quindi tenere questa posizione di stretching per 30 secondi. Tre ripetizioni di questo esercizio formavano un set.

Gli outcome esaminati in questo studio sono: (1) dolore, (2) ROM (massima apertura della bocca), (3) influenza del DTM sulla vita del paziente.

Lo studio di *Kalamir et al.*<sup>67</sup> ha considerato un campione di 93 persone, 41 di sesso maschile e 52 femminile. I partecipanti sono stati diagnosticati con un disordine muscolare temporomandibolare (gruppo I RDC/TMD) di durata superiore a tre mesi. In questo studio sono stati confrontati due interventi terapeutici con un gruppo di controllo, che non aveva invece usufruito di nessun trattamento.

- Gruppo CS (gruppo di controllo sintomatico): ai partecipanti di questo gruppo è stato riferito di essere in lista di attesa per la durata di un anno, in cui sarebbero comunque stati monitorati i sintomi. In questo modo è stata garantita la "cecità" dei pazienti al fatto di appartenere al gruppo di controllo.
- Gruppo TMI (gruppo terapia miofasciale intra-orale): i partecipanti sono stati sottoposti a due sedute di trattamento a settimana per 5 settimane. Ogni seduta aveva una durata di circa 10-15 minuti. Il trattamento includeva il rilasciamento

intra-orale dei muscoli temporale, pterigoideo mediale e laterale e la tecnica intra-orale del ganglio sfenopalatino.

- Gruppo TMI-EC (gruppo TMI, *training* ed esercizi a domicilio): i partecipanti sono stati sottoposti allo stesso trattamento terapeutico del gruppo TMI, con la differenza che alla fine delle prime quattro sedute il fisioterapista si è fermato a spiegare loro concetti base sull'anatomia, la biomeccanica e il ruolo dei fattori psicologici sui disturbi temporomandibolari, in particolar modo delle parafunzioni. Inoltre, ai partecipanti veniva chiesto di effettuare a casa due volte al giorno (mattina e sera) una serie di esercizi davanti allo specchio:
  - *Mandibular body-condylar cross-pressure chewing technique*: il paziente doveva mettere l'eminanza tenar o il pisiforme di una mano a contatto con i condili a lato della mandibola, mentre l'eminanza tenar dell'altra mano veniva fatta appoggiare al ramo della mandibola opposta. Entrambe le mani dovevano quindi una pressione uguale sulla mandibola mentre il paziente apriva e chiudeva la bocca per 5 volte. L'esercizio andava ripetuto una seconda volta invertendo l'appoggio delle mani.
  - *Postisometric relaxation stretches - laterotrusion and opening*: il paziente doveva appoggiare il palmo della mano destra al lato destro del mento. Veniva quindi applicata una resistenza in direzione mediale per 10 secondi mentre il paziente spostava lateralmente la mandibola contro la propria mano. Il paziente doveva incrementare mano a mano il movimento di laterotrusione fino ad arrivare al limite massimo. La stessa procedura veniva quindi ripetuta dall'altro lato. Lo stesso esercizio è stato applicato all'apertura della bocca, in questo caso il paziente doveva appoggiare entrambi i palmi delle mani sotto il mento e applicare una resistenza isometrica all'apertura della bocca.

Gli outcome analizzati in questo studio sono: (1) dolore, (2) ROM (massima apertura della bocca).

Questo studio ha due limiti importanti, in primis il fatto che associa l'esercizio terapeutico all'educazione del paziente, ed è pertanto impossibile valutare l'efficacia dell'esercizio terapeutico preso in singolo; e poi che il fatto che fornisce misure di grandezza di variabilità solo delle valutazioni effettuate ad inizio trattamento e non quelle successive.

Infatti, per quanto riguarda la valutazione degli outcome nei periodi successivi, lo studio riporta solo i risultati della comparazione statistica.

Lo studio di *Bae et al.*<sup>68</sup> ha considerato un campione di 41 persone, 10 di sesso maschile e 31 femminile. In questo studio i criteri diagnostici utilizzati sono stati stabiliti dagli autori. Sono stati esclusi coloro che soffrivano di disturbi articolari degenerativi dell'ATM, pertanto i partecipanti sono stati diagnosticati con un disturbo temporomandibolare aspecifico di tipo muscolare o articolare appartenente al gruppo I o II della classificazione RDC/TMD.

In questo studio sono stati confrontati due interventi terapeutici con un gruppo di controllo, che non ha invece usufruito di nessun trattamento.

- Gruppo CS (gruppo di controllo sintomatico): i partecipanti di questo gruppo non hanno ricevuto alcun tipo di trattamento.
- Gruppo EC-R (gruppo esercizio di rilassamento muscolare): ai partecipanti è stato insegnato un esercizio di rilassamento della muscolatura masticatoria da effettuare a casa per dieci minuti, un minimo di tre volte al giorno, per la durata dello studio (quattro settimane). Per svolgere questo esercizio il paziente doveva unire le labbra, mettere il terzo anteriore della lingua a contatto col palato ed applicare una lieve spinta con la punta della lingua senza che questa tocchi i denti. Il paziente doveva quindi mantenere questa posizione il più a lungo possibile. Durante la durata dell'esercizio l'arcata dentale superiore e inferiore non dovevano essere a contatto tra loro.
- Gruppo EC-A (gruppo esercizio attivo): i partecipanti di questo gruppo sono stati istruiti a svolgere un esercizio attivo della muscolatura masticatoria. Per svolgere tale esercizio ai pazienti è stato chiesto di mettere le mani sul mento e applicare una lieve resistenza mentre si apriva la bocca fino alla sua massima apertura o alla comparsa del dolore. Arrivato a quel punto il paziente doveva mantenere la posizione per 5-10 secondi, per poi chiudere la bocca tornando alla posizione iniziale. Come per i pazienti appartenenti al gruppo EC-R è stato chiesto di effettuare questo esercizio a casa per dieci minuti un minimo di tre volte al giorno, per la durata dello studio (quattro settimane).

Gli outcome presi in considerazione in questo studio sono: (1) dolore e (2) ROM (massima apertura della bocca e deviazione).

Lo studio di *Melo et al.*<sup>69</sup> ha inizialmente considerato un campione di 112 persone, ma solo 89 hanno completato sia il trattamento che il follow-up. Non è stato applicato il metodo “intention-to-treat”, come nello studio di *Machado et al.*,<sup>24</sup> e sono stati utilizzati per l’analisi statistica solo i dati ricavati dalle 89 persone rimaste. Di queste, 17 erano di sesso maschile e 72 femminile. 5 partecipanti sono stati diagnosticati con un disturbo muscolare temporomandibolare (gruppo I RDC/TMD), 3 con una dislocazione del disco (gruppo II), 3 con altri disturbi articolari (gruppo III) e 79 con disturbi temporomandibolari misti (gruppo I e/o II e/o III). In questo studio sono stati confrontati tra loro quattro diversi protocolli terapeutici, composti da una o più modalità a seconda del gruppo di trattamento, con lo scopo di valutare l’efficacia sia dei singoli componenti che dei protocolli per intero.

- Gruppo B (gruppo terapia oclusale): i partecipanti appartenenti a questo gruppo hanno ricevuto una placca oclusale (bite) fatta su misura, che sono stati invitati ad indossare tutte le notti.
- Gruppo ES (gruppo esercizi con supervisione): i partecipanti sono stati sottoposti ad otto sedute di fisioterapia, ciascuna della durata di 40 minuti, distribuite nell’arco di quattro settimane. La seduta consisteva in un’applicazione ad inizio o fine trattamento di un agente termico (calore o crioterapia) e in un’applicazione di un protocollo di esercizi terapeutici che comprendeva esercizi di allungamento e di rinforzo dei muscoli masticatori. A tutti i pazienti è stato inoltre detto di applicare un pacchetto di gel con una temperatura tra i 40°C e i 50°C per 20 minuti, tre volte al giorno, tutti i giorni.
- Gruppo CN (gruppo counselling): a tutti i partecipanti di questo gruppo sono stati spiegati concetti base sull’anatomia, la biomeccanica e le caratteristiche generali dei disturbi temporomandibolari. È stata quindi fatta un’indagine sulle abitudini e altri fattori di rischio che potevano essere responsabili per l’eziologia della disfunzione temporomandibolare dei pazienti. Al termine di ciò sono state sviluppate una serie di linee guida personalizzate per ciascun paziente. In aggiunta sono state anche date delle brochure contenenti suggerimenti per mantenere in salute l’articolazione temporomandibolare, come descritto precedentemente negli studi di *Machado et al.*<sup>24</sup> e *Haketa et al.*<sup>66</sup> Dopo 15 giorni i pazienti sono stati fatti tornare in clinica per rafforzare il counselling.

- Gruppo B-CN (gruppo terapia oclusale e counselling): i partecipanti hanno ricevuto una placca oclusale e sono stati istruiti, come nel gruppo B, ad indossarla tutte le notti. Dopo 15 giorni, i pazienti sono stati fatti tornare in clinica, dove hanno ricevuto una seduta di counselling, in cui sono fornite le stesse nozioni che hanno ricevuto i partecipanti del gruppo CN.

Gli outcome presi in considerazione in questo studio sono: (1) dolore e (2) influenza del DTM sulla qualità della vita (stato di ansia).

Lo studio di *de Felicio et al.*<sup>70</sup> ha considerato un campione di 40 persone, tutte di sesso femminile. I partecipanti sono stati diagnosticati con un disturbo temporomandibolare secondo i criteri RDC/TMD, i cui sintomi erano presenti da almeno sei mesi. Più nello specifico 2 partecipanti sono stati diagnosticati con un disturbo muscolare associato ad una dislocazione del disco (gruppo I e II), 13 con un disturbo muscolare associato ad uno articolare (gruppo I e III), e i restanti 15 con disturbi temporomandibolari misti (gruppo I, II e III). Lo scopo di questo studio era quello di confrontare l'efficacia di due diversi protocolli di trattamento, e di metterli ulteriormente a confronto con un gruppo di controllo, composto da individui affetti da DTM che non hanno ricevuto alcun trattamento. Lo studio ha previsto anche l'arruolamento di un altro gruppo di controllo, composto da 20 soggetti sani, in modo da poter confrontare i valori di outcome del campione sano con quelli ottenuti dopo il periodo di trattamento dei tre gruppi aventi invece un disturbo temporomandibolare.

- Gruppo E (gruppo terapia miofunzionale): i partecipanti sono stati sottoposti ad un protocollo terapeutico che aveva lo scopo di migliorare la coordinazione dei muscoli masticatori. Ai pazienti sono stati spiegati concetti base sull'anatomia, la biomeccanica e l'eziologia dei disturbi temporomandibolari. Sono stati anche dati suggerimenti per alleviare il dolore, come evitare di digrignare i denti, ecc. Il protocollo terapeutico comprendeva diversi esercizi:
  - Esercizi passivi per la mobilità articolare: il paziente doveva tenere i muscoli elevatori della mandibola rilassati mentre il terapeuta effettuava una mobilizzazione lenta e controllata della mandibola in apertura e chiusura.

- Esercizi attivi di apertura e chiusura della mandibola: tenendo la lingua appoggiata al palato il paziente doveva aprire e chiudere la bocca in modo lento e controllato per 30 secondi più volte al giorno.
- Esercizi attivi di lateralità: con i denti leggermente a contatto tra loro il paziente doveva effettuare movimenti lenti e controllati di lateralità verso destra e sinistra.
- Esercizi di coordinazione per muscoli di labbra e lingua.

Ogni seduta di terapia aveva la durata di 45 minuti, e a fine di ogni seduta a ciascun paziente veniva dato un programma di esercizi da seguire a casa.

- Gruppo B (gruppo terapia oclusale): i partecipanti appartenenti a questo gruppo hanno ricevuto una placca oclusale (bite) fatta su misura, che sono stati invitati ad indossare in modo continuo i primi 15 giorni e dopo soltanto di notte.
- Gruppo CS (gruppo di controllo sintomatico): i partecipanti di questo gruppo non hanno ricevuto alcun tipo di trattamento.
- Gruppo CA (gruppo di controllo asintomatico): i partecipanti di questo gruppo sono tutti soggetti sani che non sono stati sottoposti ad alcun trattamento.

Questo studio ha come limite il fatto di associare l'esercizio terapeutico all'educazione del paziente, come nello studio effettuato da *Kalamir et al.*<sup>67</sup>

Gli outcome esaminati in questo studio sono: (1) dolore, (2) ROM, (3) funzionalità dell'articolazione temporomandibolare, (4) entità dei sintomi (click) e (5) qualità della vita in relazione al DTM.

Le caratteristiche degli studi sono state riassunte nelle Tabelle 2-9.

**Tabella 2.** Caratteristiche dello studio di *Barbosa et al.*

Nome dello studio (anno)	Disegno e paese dello studio	N° Campione (M/F)	Diagnosi RDC/TMD	Intervento	Età Media (SD)	Outcome all'inizio del trattamento Media (SD)	Outcome a 4 settimane Media (SD)	Outcome a 8 settimane Media (SD)
<i>Barbosa et al.</i> (2019)	Brasile	46 (0/46)	Gruppo Ia	<b>Placebo</b> (terapia laser simulata)	26 (8)	- Dolore alla palpazione* Media: 4.9 (3.4) - Tempo di affaticamento (s) Media: 35 (18) - Efficienza muscolare** Media: 26 (13)	- Dolore alla palpazione Media: 3.6 (2.5) - Tempo di affaticamento (s) Media: 41 (23) - Efficienza muscolare Media: 32 (21)	- Dolore alla palpazione Media: 3.0 (2.6) - Tempo di affaticamento (s) Media: 40 (22) - Efficienza muscolare Media: 35 (14)
				<b>Esercizi di resistenza con biofeedback</b>	30 (7)	Dolore alla palpazione Media: 3.7 (2.2) - Tempo di affaticamento (s) Media: 42 (21) - Efficienza muscolare Media: 37 (23)	Dolore alla palpazione Media: 2.6 (2.0) - Tempo di affaticamento (s) Media: 65 (40) - Efficienza muscolare Media: 56 (31)	- Dolore alla palpazione Media: 1.1 (1.3) - Tempo di affaticamento (s) Media: 74 (36) - Efficienza muscolare Media: 68 (36)

\* Valutato mediante la scala VAS.

\*\* Valore dato dal rapporto tra tempo di affaticamento e forza generata durante il morso.



**Tabella 3.** Caratteristiche dello studio di *Wänman et al.*

Nome dello studio (anno)	Disegno e paese dello studio	N° Campione (M/F)	Diagnosi RDC/TMD	Intervento	Età Media (SD)	Outcome all'inizio del trattamento Media (SD)	Outcome a 12 settimane Media (SD)
<i>Wänman et al.</i> (2020)	Svezia	90 (27/63)	Gruppo IIa	<b>Bite</b> (placca occlusale)	40.4 (17.0)	- Indice* di severità del click mandibolare Media: 33.4 (11.8) - Indice di severità del blocco mandibolare Media: 13.3 (16.4) - Indice di severità del dolore all'ATM Media: 7.8 (10.0)	- Indice di severità del click mandibolare Media: 18.8 (9.7) - Indice di severità del blocco mandibolare Media: 6.2 (11.8) - Indice di severità del dolore all'ATM Media: 3.5 (7.2)
<b>Esercizi a casa</b>							
					38.5 (14.4)	- Indice di severità del click mandibolare Media: 33.8 (11.5) - Indice di severità del blocco mandibolare Media: 9.4 (13.4) - Indice di severità del dolore all'ATM Media: 8.3 (9.1)	- Indice di severità del click mandibolare Media: 26.7 (16.4) - Indice di severità del blocco mandibolare Media: 7.1 (11.1) - Indice di severità del dolore all'ATM Media: 7.2 (9.7)
<b>Esercizi supervisionati</b>							
					37.1 (14.1)	- Indice di severità del click mandibolare Media: 34.0 (9.7) - Indice di severità del blocco mandibolare Media: 10.6 (13.7) - Indice di severità del dolore all'ATM Media: 12.0 (9.9)	- Indice di severità del click mandibolare Media: 18.8 (10.6) - Indice di severità del blocco mandibolare Media: 5.6 (10.2) - Indice di severità del dolore all'ATM Media: 7.1 (10.0)

\* L'indice di ogni sintomo è calcolato come il prodotto tra la sua frequenza (0-5) e la sua intensità (0-10). Il suo valore va da 0 a 50.

**Tabella 4.** Caratteristiche dello studio di *Machado et al.*

Nome dello studio (anno)	Disegno e paese dello studio	N° Campione (M/F)	Intervento	Età Media (SD)	Diagnosi RDC/TMD	Outcome all'inizio del trattamento Media (SD)	Outcome a 16 settimane Media (SD)	Outcome al follow-up (12 settimane) Media (SD)
<i>Machado et al.</i> (2016)	Brasile	102 (8/94)	<b>Laserterapia + Esercizio terapeutico</b>	36 (13)	Gruppo IIa: 10 Gruppo IIb-IIc: 2 Gruppo III: 9	- Dolore alla palpazione* ATM Media: 6.4 (2.8) - Dolore alla palpazione del mm temporale Media: 3.7 (3.3) - ProTMDmulti** Media: 141.1 (86.9) - OMES*** Media: 83.6 (7.0)	- Dolore alla palpazione ATM Media: 3.1 (3.0) - Dolore alla palpazione del mm temporale Media: 1.1 (1.4) - ProTMDmulti Media: 31.0 (35.3) - OMES Media: 93.5 (5.2)	- Dolore alla palpazione ATM Media: 3.0 (2.6) - Dolore alla palpazione del mm temporale Media: 1.1 (1.8) - ProTMDmulti Media: 28.5 (27.3) - OMES Media: 92.9 (5.9)
			<b>Terapia oro-funzionale + Esercizio terapeutico</b>	33 (12)	Gruppo IIa: 12 Gruppo IIb-IIc: 4 Gruppo III: 6	- Dolore alla palpazione ATM Media: 6.5 (2.9) - Dolore alla palpazione del mm temporale Media: 4.2 (3.0) - ProTMDmulti Media: 123.2 (63.2) - OMES Media: 84.2 (6.8)	- Dolore alla palpazione ATM Media: 2.6 (2.3) - Dolore alla palpazione del mm temporale Media: 1.3 (1.7) - ProTMDmulti Media: 24.2 (26.1) - OMES Media: 95.2 (3.9)	- Dolore alla palpazione ATM Media: 2.7 (2.2) - Dolore alla palpazione del mm temporale Media: 1.6 (1.7) - ProTMDmulti Media: 30.9 (33.5) - OMES Media: 95.7 (3.4)

\* Il dolore alla palpazione è stato valutato mediante una scala numerica da 0 a 10.

\*\* Questionario di autovalutazione della severità del disturbo temporomandibolare.

\*\*\* Scala che valuta la funzionalità dell'articolazione temporomandibolare.

**Tabella 4.** Caratteristiche dello studio di *Machado et al.* (continua)

Nome dello studio (anno)	Disegno e paese dello studio	N° Campione (M/F)	Intervento	Età Media (SD)	Diagnosi RDC/TMD	Outcome all'inizio del trattamento Media (SD)	Outcome a 16 settimane Media (SD)	Outcome al follow-up (12 settimane) Media (SD)
			<b>Esercizio terapeutico + Placebo</b> (terapia laser simulata)	32 (14)	Gruppo IIa: 12 Gruppo IIb-Ilc: 3 Gruppo III: 6	- Dolore alla palpazione ATM Media: 5.8 (3.0) - Dolore alla palpazione del mm temporale Media: 3.2 (2.9) - ProTMDmulti Media: 105.5 (78.9) - OMES Media: 84.7 (8.2)	- Dolore alla palpazione ATM Media: 2.8 (2.3) - Dolore alla palpazione del mm temporale Media: 1.8 (1.7) - ProTMDmulti Media: 27.6 (30.0) - OMES Media: 95.0 (4.1)	- Dolore alla palpazione ATM Media: 2.8 (2.3) - Dolore alla palpazione del mm temporale Media: 1.4 (2.2) - ProTMDmulti Media: 33.0 (43.5) - OMES Media: 93.7 (5.4)
			<b>Laserterapia</b>	34 (12)	Gruppo IIa: 10 Gruppo IIb-Ilc: 0 Gruppo III: 8	- Dolore alla palpazione ATM Media: 4.7 (2.6) - Dolore alla palpazione del mm temporale Media: 3.4 (3.0) - ProTMDmulti Media: 118.4 (64.7) - OMES Media: 83.1 (4.1)	- Dolore alla palpazione ATM Media: 2.3 (2.4) - Dolore alla palpazione del mm temporale Media: 1.4 (2.0) - ProTMDmulti Media: 25.3 (22.7) - OMES Media: 85.3 (5.1)	- Dolore alla palpazione ATM Media: 2.5 (2.3) - Dolore alla palpazione del mm temporale Media: 1.3 (1.7) - ProTMDmulti Media: 35.5 (33.4) - OMES Media: 85.7 (4.8)

**Tabella 4.** Caratteristiche dello studio di Machado et al. (continua)

Nome dello studio (anno)	Disegno e paese dello studio	N° Campione (M/F)	Intervento	Età Media (SD)	Diagnosi RDC/TMD	Outcome all'inizio del trattamento Media (SD)	Outcome a 16 settimane Media (SD)	Outcome al follow-up (12 settimane) Media (SD)
			<b>Nessun intervento</b> (soggetti asintomatici)	30 (9) /		- Dolore alla palpazione ATM Media: 0.4 (0.9) - Dolore alla palpazione del mm temporale Media: 0.2 (0.5) - ProTMDmulti Media: 1.45 (1.89) - OMES Media: 95.4 (4.2)	Non misurati	Non misurati

**Tabella 5.** Caratteristiche dello studio di *Haketa et al.*

Nome dello studio (anno)	Disegno e paese dello studio	N° Campione (M/F)	Diagnosi RDC/TMD e IIC	Intervento	Età Media (SD)	Outcome all'inizio del trattamento Media (SD)	Outcome a 4 settimane Media (SD)	Outcome a 8 settimane Media (SD)
<i>Haketa et al.</i> (2010)	Giappone	52 (6/46)	Gruppo IIb e IIC	Bite (placca oclusale)	38.6 (13.8)	- MMOwoP (mm)* Media: 25.7 (8.12) - MMOwP (mm)** Media: 30.3 (7.7) - Dolore*** Media: 5.9 (3.8) - LDF score**** Media (25%, 75%): 27 (22, 29)	- MMOwoP (mm) Media: 26.6 (7.8) - MMOwP (mm) Media: 33.0 (6.4) - Dolore Media: 4.3 (2.7) - LDF score Media (25%, 75%): 23 (21, 26)	- MMOwoP (mm) Media: 31.6 (7.6) - MMOwP (mm) Media: 35.0 (5.8) - Dolore Media: 3.6 (2.9) - LDF score Media (25%, 75%): 22 (18, 26)
				<b>Esercizio terapeutico</b>	38.8 (15.2)	- MMOwoP (mm) Media: 26.5 (5.6) - MMOwP (mm) Media: 32.2 (5.5) - Dolore Media: 6.3 (2.1) - LDF score Media (25%, 75%): 24 (21, 27)	- MMOwoP (mm) Media: 35.1 (5.6) - MMOwP (mm) Media: 39.3 (4.9) - Dolore Media: 3.3 (2.7) - LDF score Media (25%, 75%): 20 (17, 22)	- MMOwoP (mm) Media: 37.8 (6.4) - MMOwP (mm) Media: 41.0 (5.4) - Dolore Media: 2.1 (2.6) - LDF score Media (25%, 75%): 18 (15, 20)

\* Apertura massima della bocca senza dolore.

\*\* Apertura massima della bocca con dolore.

\*\*\* Valutato mediante la scala VAS.

\*\*\*\* *Limitation to Daily Functions for the TMD questionnaire* (LDF): questionario di dieci domande con lo scopo di misurare quanto il disturbo temporomandibolare influenza la vita quotidiana del paziente. Il suo punteggio totale va da 10 a 50.



**Tabella 6.** Caratteristiche dello studio di *Kalamir et al.*

Nome dello studio (anno)	Disegno e paese dello studio	N° Campione (M/F)	Diagnosi RDC/TMD	Intervento	Età Media (SD)	Outcome all'inizio del trattamento Media (SD)	Outcome al follow-up** (1 anno)
<i>Kalamir et al.</i> (2012)	Australia	93 (41/52)	Gruppo I	<b>Nessun trattamento</b>	35.8 (6.7)	- Dolore* a riposo Media: 3.85 - Dolore in apertura Media: 4.76 - Dolore in chiusura Media: 5.05	Valori non riportati.
				<b>Terapia miofasciale intraorale</b>	34 (6.1)	- Dolore a riposo Media: 4.46 - Dolore in apertura Media: 5.15 - Dolore in chiusura Media: 6.21	- Dolore a riposo Media (score change): 3.1 - Dolore in apertura Media (score change): 1.9 - Dolore in chiusura Media (score change): 1.7
				<b>Terapia miofasciale intraorale + Training + Esercizi terapeutici (a casa)</b>	35 (5.0)	- Dolore a riposo Media: 4.26 - Dolore in apertura Media: 5.09 - Dolore in chiusura Media: 5.36	- Dolore a riposo Media (score change): 4.0 - Dolore in apertura Media (score change): 4.1 - Dolore in chiusura Media (score change): 3.6

\* Valutato mediante una scala per il dolore cronico a 11 punti.

\*\* Lo studio non riporta i valori specifici degli outcome dopo l'inizio del trattamento. Vengono riportati i valori specifici solo delle variazioni del punteggio medio (mean score changes) del gruppo TMI e TMI-EC ad un anno di distanza dalla fine del trattamento

**Tabella 7.** Caratteristiche dello studio di *Bae et al.*

Nome dello studio (anno)	Disegno e paese dello studio	N° Campione (M/F)	Diagnosi	Intervento	Età Media (SD)	Outcome all'inizio del trattamento Media (SD)	Outcome a 4 settimane Media (SD)
<i>Bae et al.</i> (2013)	Corea del Sud	41 (10/31)	Gruppo I e II	<b>Nessun trattamento</b>	22.4 (6.1)	- MMO (mm) Media: 37.4 (3.8) - Deviazione laterale (°) Media: 5.6 (4.7) - Dolore* Media: 4.3 (0.7)	- MMO (mm) Media: 38.1 (4.2) - Deviazione laterale (°) Media: 5.2 (3.9) - Dolore Media: 4.0 (0.8)
				<b>Esercizio attivo</b>	22.6 (2.4)	- MMO (mm) Media: 33.0 (8.0) - Deviazione laterale (°) Media: 7.8 (2.7) - Dolore Media: 4.3 (0.6)	- MMO (mm) Media: 40.7 (6.4) - Deviazione laterale (°) Media: 6.6 (2.9) - Dolore Media: 2.6 (0.7)
				<b>Esercizio di rilassamento muscolare</b>	23.1 (1.5)	- MMO (mm) Media: 32.2 (9.6) - Deviazione laterale (°) Media: 7.6 (2.6) - Dolore Media: 4.5 (0.4)	- MMO (mm) Media: 43.4 (11.9) - Deviazione laterale (°) Media: 5.6 (3.0) - Dolore Media: 2.0 (0.6)

\* Valutato mediante la scala VAS.

Tabella 8. Caratteristiche dello studio di Melo et al.							
Nome dello studio (anno)	Disegno e paese dello studio	N° Campione (M/F)	Età Media (SD)	Diagnosi RDC/TMD	Intervento	Outcome all'inizio del trattamento Media (SD)	Outcome a 4 settimane Media (SD)
Melo et al. (2020)	Brasile	89 (17/72)	28 (9,34)	Gruppo I: 5 Gruppo II: 3 Gruppo III: 2 Gruppi I e II: 10	<b>Bite</b> (terapia oclusale) + <b>Counselling</b>	- Dolore* Media: 4.68 (2.97) - STAI-T** Media: 41.28 (8.96) - STAI-S*** Media: 42.28 (6.44)	- Dolore Media: 2.52 (2.62) - STAI-T Media: 40.52 (10.02) - STAI-S Media: 40.04 (7.72)
				Gruppi I e III: 25 Gruppi II e III: 1 Gruppi I, II e III: 43	<b>Bite</b> (terapia oclusale)	- Dolore Media: 3.50 (3.12) - STAI-T Media: 46.64 (9.22) - STAI-S Media: 40.42 (10.8)	- Dolore Media: 1.82 (1.65) - STAI-T Media: 41.05 (10.13) - STAI-S Media: 40.37 (10.72)
					<b>Esercizio terapeutico</b>	- Dolore Media: 3.43 (2.18) - STAI-T Media: 6.52 (4.17) - STAI-S Media: 42.71 (5.26)	- Dolore Media: 1.76 (2.19) - STAI-T Media: 40.90 (6.25) - STAI-S Media: 40.48 (8.34)
					<b>Counselling</b>	- Dolore Media: 5.00 (2.60) - STAI-T Media: 8.89 (5.98) - STAI-S Media: 41.42 (10.65)	- Dolore Media: 4.41 (3.08) - STAI-T Media: 40.16 (8.77) - STAI-S Media: 39.42 (8.09)

\* Il dolore è stato misurato con la scala VAS.

\*\*Scala di valutazione dello stato di ansia generale della persona (*anxiety trait*).

\*\*\* Scala di valutazione dello stato di ansia della persona in quel momento (*anxiety state*).



**Tabella 9.** Caratteristiche dello studio di *De Felicio et al.*

Nome dello studio (anno)	Disegno e paese dello studio	N° Campione (M/F)	Intervento	Età Media	Diagnosi RDC/TMD	Outcome all'inizio del trattamento Media (SD)	Outcome a 16 settimane Media (SD)
<i>De Felicio et al.</i> (2010)	Brasile	40 (0/40)	<b>Terapia miofunzionale</b>	31	Gruppo I e II: 1 Gruppo I e III: 2 Gruppo I, II e III: 7	- MMO (mm) Media: 42.55 (10.93) - Dolore muscolare* Media: 21.4 (10.96) - Dolore articolare* Media: 19.90 (10.83) - Entità del click temporomandibolare* Media: 15.90 (10.10)	- MMO (mm) Media: 45.37 (9.48) - Dolore muscolare Media: 3.10 (2.42) - Dolore articolare Media: 4.10 (4.38) - Entità del click temporomandibolare Media: 4.30 (4.47)
			<b>Bite</b> (placca oclusale)	29	Gruppo I e II: 0 Gruppo I e III: 6 Gruppo I, II e III: 5	- MMO (mm) Media: 42.33 (8.53) - Dolore muscolare Media: 18.89 (11.90) - Dolore articolare Media: 17.56 (11.05) - Entità del click temporomandibolare Media: 15.67 (9.34)	- MMO (mm) Media: 43.96 (8.56) - Dolore muscolare Media: 14.56 (8.14) - Dolore articolare Media: 10.78 (9.04) - Entità del click temporomandibolare Media: 10.22 (8.11)
			<b>Nessun trattamento</b> (soggetti sintomatici)	34	Gruppo I e II: 1 Gruppo I e III: 5 Gruppo I, II e III: 4	- MMO (mm) Media: 47.18 (5.05) - Dolore muscolare Media: 15.40 (9.13) - Dolore articolare Media: 13.30 (10.59) - Entità del click temporomandibolare Media: 16.40 (8.06)	- MMO (mm) Media: 46.25 (6.77) - Dolore muscolare Media: 13.60 (9.49) - Dolore articolare Media: 12.10 (7.96) - Entità del click temporomandibolare Media: 10.80 (6.68)

\* Valori valutati per mezzo della scala *Helkimo Index* for temporomandibular disorders.

**Tabella 9.** Caratteristiche dello studio di *De Felicio et al. (continua)*

Nome dello studio (anno)	Disegno e paese dello studio	N° Campione (M/F)	Intervento	Età Media	Diagnosi RDC/TMD	Outcome all'inizio del trattamento Media (SD)	Outcome a 16 settimane Media (SD)
<i>De Felicio et al. (2010)</i>			Nessun trattamento (soggetti asintomatici)	27	/	- MMO (mm) Media: 53.33 (5.89) - Dolore muscolare Media: 0.5 (1.08) - Dolore articolare Media: 0.1 (0.32) - Entità del click temporomandibolare Media: 0.00 (0.00)	- MMO (mm) Media: 53.26 (5.54) - Dolore muscolare Media: 0.3 (0.67) - Dolore articolare Media: 0.00 (0.00) - Entità del click temporomandibolare Media: 0.3 (0.67)

### 4.3 Rischio di bias negli studi

I punteggi della valutazione della qualità metodologica degli studi sono riportati nella Tabella 10 in ordine decrescente. Tutti gli studi sono risultati di buona qualità metodologica, ovvero aventi un basso rischio di bias (in accordo con i criteri di inclusione prestabiliti).

**Tabella 10.** Valutazione della qualità metodologica degli studi mediante la *PEDro scale*.

Studio (anno)	Criteri											Totale
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<i>Barbosa et al.</i> (4)	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	NR	Si	Si	7/10
<i>Wänman et al.</i> (6)	Si	Si	Si	Si	NR	No	Si	No	Si	Si	Si	7/10
<i>Machado et al.</i> (9)	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si	7/10
<i>Haketa et al.</i> (8)	Si	Si	Si	Si	NR	No	Si	No	Si	Si	Si	7/10
<i>Kalamir et al.</i> (2)	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	7/10
<i>Bae et al.</i> (13)	Si	Si	NR	Si	NR	No	No	Si	Si	Si	Si	6/10
<i>Melo et al.</i> (14)	Si	Si	Si	Si	NR	No	Si	No	No	Si	Si	6/10
<i>De Felicio et al.</i> (16)	Si	Si	NR	Si	NR	No	NR	Si	Si	Si	Si	6/10

1. I criteri di eleggibilità sono stati specificati? 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)? 3. L'assegnazione dei soggetti era nascosta (*concealed allocation*)? 4. I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici? 5. Tutti i soggetti erano "ciechi" rispetto al trattamento? 6. Tutti i terapisti erano "ciechi" rispetto al tipo di trattamento somministrato? 7. Tutti i valutatori erano "ciechi" rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio? 8. I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi? 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 "*intention-to-treat*"? 10. I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali? 11. Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?

Il criterio 1 non è calcolato ai fini del punteggio totale.

Dove non è stato possibile rispondere alle domande per mancanza di dati, è stato riportato il termine NR (*not reported*), che ha avuto la valenza di 0 punti ai fini del calcolo del punteggio.

#### 4.4 Risultati dei singoli studi

Sebbene ci sia una certa omogeneità negli outcome valutati nei singoli studi, le scale di misura utilizzate differiscono tra di essi. Infatti, tra gli otto studi presi in considerazione in questa revisione sono state utilizzate 16 scale di misura diverse.

Gli outcome e le relative scale di misura utilizzate sono riportati nella Tabella 11, facendo riferimento anche agli studi in cui sono state applicate.

**Tabella 11.** Outcome e relative scale di valutazione utilizzate negli studi

Outcome	Articolo	Caratteristiche della misura di outcome	Scale di misura
<b>Dolore</b>	<i>Barbosa et al.</i> (2019)	Dolore alla palpazione	VAS
	<i>Haketa et al.</i> (2010)	Dolore aspecifico	
	<i>Bae et al.</i> (2013)		
	<i>Melo et al.</i> (2020)		
	<i>Wänman et al.</i> (2020)		Indice di severità del dolore (0-50)
	<i>Kalamir et al.</i> (2012)*	Dolore a riposo	Scala del dolore cronico a 11 punti
		Dolore in apertura	
		Dolore in chiusura	
<i>Machado et al.</i> (2016)	Dolore alla palpazione (sia muscolare che articolare)	NRS	
<i>De Felicio et al.</i> (2010)		Helkimo Index for TMD	
<b>Entità dei sintomi</b>	<i>De Felicio et al.</i> (2010)	Click mandibolare	Helkimo Index for TMD
	<i>Wänman et al.</i> (2020)		Indice di severità dei sintomi (0-50)
		Blocco mandibolare	
<b>ROM</b>	<i>Haketa et al.</i> (2010)	Apertura massima (sia senza che con dolore)	Millimetri
	<i>Wänman et al.</i> (2020)	Apertura massima, laterotrusione, protrusione	
	<i>De Felicio et al.</i> (2010)		
	<i>Kalamir et al.</i> (2012)*	Apertura massima	
	<i>Bae et al.</i> (2013)	Deviazione laterale in apertura	Gradi
<b>Funzionalità dell'articolazione temporomandibolare</b>	<i>Barbosa et al.</i> (2019)	Funzionalità muscolare	Tempo di affaticamento
	<i>Machado et al.</i> (2016)	Funzionalità generale dell'ATM	Efficienza muscolare
	<i>De Felicio et al.</i> (2010)		
<b>Qualità della vita in correlata al disturbo temporomandibolare</b>	<i>Machado et al.</i> (2016)	Entità del disturbo percepita dal paziente	ProTMDmulti questionnaire
	<i>De Felicio et al.</i> (2010)		
	<i>Wänman et al.</i> (2020)	Miglioramento globale percepito	NDI, somatizzazione
	<i>Haketa et al.</i> (2010)	Influenza del dolore sulla vita	LDF for the TMD questionnaire
	<i>Melo et al.</i> (2020)	Ansia	STAI, HADS

\* Questo studio non fornisce le misure di grandezza e di variabilità relative agli outcome, ma solo la comparazione statistica.

All'analisi dei dati dello studio di *Barbosa et al.*,<sup>64</sup> si può notare una progressiva riduzione del dolore percepito in entrambi i gruppi presi in considerazione (gruppo placebo e gruppo sperimentale). La comparazione statistica tra il gruppo placebo (gruppo P) e il gruppo di intervento terapeutico (gruppo ES) ha, tuttavia, mostrato differenze significative per quanto riguarda la valutazione del dolore effettuata ad otto settimane, con il gruppo ES che ha mostrato un valore significativamente inferiore rispetto al gruppo P ( $p = 0,04$ ). Sono state inoltre osservate differenze tra i due gruppi anche sull'efficienza muscolare nelle valutazioni sia a quattro che ad otto settimane ( $p = 0,002$ ), con valori progressivamente più elevati nel gruppo ES. Anche il tempo di affaticamento (*time until fatigue*) ha mostrato differenze significative nella valutazione ad otto settimane ( $p = 0,007$ ). Infatti, comparando le misurazioni effettuate all'inizio e quelle ad otto settimane, si può notare che sia l'efficienza muscolare che il tempo di affaticamento sono migliorati significativamente nel gruppo ES, mentre nel gruppo P i miglioramenti non sono stati statisticamente significativi. Da questi risultati gli autori sono giunti alla conclusione che un protocollo fisioterapico che si focalizza su esercizi di resistenza per i muscoli masticatori è efficace per diminuire il dolore e per migliorare l'efficienza muscolare nei pazienti affetti da disturbi temporomandibolari.

Lo studio di *Wänman et al.*<sup>65</sup> ha comparato tra loro tre diversi protocolli di trattamento: terapia oclusale (gruppo B), esercizio terapeutico in ambiente domestico (gruppo EC) ed esercizio terapeutico con supervisione (gruppo ES). L'analisi dei dati ha mostrato che il dolore percepito è significativamente diminuito in tutti e tre i gruppi, tuttavia la differenza più significativa tra i valori rilevati a tre mesi e quelli iniziali è stata misurata nel gruppo ES ( $p = 0.007$ ). Anche se quasi tutti i pazienti hanno riferito al follow-up di tre mesi che il click mandibolare persisteva, l'entità percepita del disturbo ha subito una notevole riduzione. In tutti e tre i gruppi, infatti, è stata rilevata una significativa diminuzione della severità dei click mandibolari, in particolare nei gruppi B e ES ( $p < 0.001$ ). In questi due gruppi circa due terzi dei partecipanti ha riferito un miglioramento maggiore del 30% dei click temporomandibolari e circa la metà un miglioramento maggiore del 50%. Anche la severità dei blocchi mandibolari è diminuita significativamente nei gruppi B ( $p = 0.003$ ) e ES ( $p = 0.23$ ). Non sono state trovate invece differenze significative per quanto riguarda i movimenti di apertura, protrusione e laterotrusione della mandibola. L'analisi dei risultati pre e post-trattamento della scala

NDI (*Neck Disability Index*), che valuta quanto il dolore al collo influisce sulla vita quotidiana, ha mostrato un miglioramento significativo nel gruppo ES ( $p = 0.016$ ). Inoltre, alla valutazione a 12 settimane, il 63% dei pazienti non ha più riferito alcuna disabilità al collo ( $NDI < 10\%$ ). Infine, analizzando i valori della somatizzazione, è possibile notare un miglioramento significativo nei gruppi EC ( $p = 0.02$ ) e ES ( $p = 0.003$ ). Gli autori hanno ipotizzato che questi risultati siano dovuti al fatto che l'esercizio terapeutico, in particolare quello con supervisione, è un metodo che permette di rafforzare il senso di *empowerment* del paziente e la sua capacità di attuare strategie di *coping*. Analizzando questi dati quindi, gli autori sono giunti alla conclusione che, a tre mesi dal trattamento, il protocollo di esercizi con supervisione risulta essere quello più efficace, in quanto, oltre a migliorare sintomi quali dolore all'articolazione temporomandibolare, severità del click e dei blocchi mandibolari, esso ha avuto anche un effetto positivo sul benessere del paziente.

*Machado et al.*<sup>24</sup> hanno comparato nel loro studio quattro diversi protocolli terapeutici: terapia laser (gruppo LT), terapia laser associata ad esercizio terapeutico (gruppo LT-E), terapia oro-funzionale associata ad esercizio terapeutico (gruppo OT-E) ed esercizio terapeutico associato a terapia laser simulata (gruppo E-P). Comparando statisticamente le misurazioni effettuate sia a fine trattamento che al follow-up è possibile notare differenze tra i gruppi sperimentali. Tutti i trattamenti hanno mostrato miglioramenti significativi, tuttavia i protocolli dei gruppi LT-E, OT-E e E-P sono risultati più efficaci rispetto a quello del gruppo LT nel ridurre il dolore alla palpazione dell'articolazione temporomandibolare (gruppi LT-E, OT-E, E-P:  $p < 0.001$ ; gruppo LT:  $p = 0.008$ ) e nel migliorare la funzionalità oro-facciale (OMES; gruppi LT-E, OT-E, E-P:  $p < 0.001$ ; gruppo LT:  $p = 0.0031$ ). Per quanto riguarda invece la riduzione dei sintomi (ProTMDmulti), tutti i gruppi hanno mostrato cambiamenti significativi ( $p < 0.001$ ). Questi risultati hanno dimostrato che l'ipotesi postulata dagli autori che la terapia laser sia più efficace se abbinata all'esercizio terapeutico comparata alla terapia laser da sola è corretta. Tuttavia, la terapia laser abbinata all'esercizio non risulta essere più efficace né dell'esercizio terapeutico abbinato alla terapia oro-funzionale (gruppo OT-E), né del solo esercizio terapeutico abbinato a placebo (gruppo E-P). In conclusione, l'esercizio terapeutico viene considerato dagli autori come un trattamento efficace, in quanto tutti i

gruppi che lo avevano nel loro protocollo hanno ottenuto miglioramenti significativi, anche quello in cui l'esercizio era associato ad una terapia placebo.

All'analisi dei dati dello studio di *Haketa et al.*<sup>66</sup> si può notare che la massima apertura della bocca sia con che senza dolore ha subito un miglioramento significativo in entrambi i gruppi presi in esame ( $p < 0.001$ ). Tuttavia, l'interazione tra i gruppi risulta essere significativa e ciò indica che lo schema di variazione dei valori di outcome nel corso del tempo risulta essere diverso tra i due gruppi. Infatti, la massima apertura della bocca è migliorata in modo significativamente maggiore nel gruppo con esercizio terapeutico in ambiente domestico (gruppo EC) rispetto al gruppo con terapia occlusale (gruppo B). I valori della scala VAS per la misurazione del dolore sono invece diminuiti significativamente in entrambi i gruppi ( $p < 0.001$ ) senza un'interazione significativa. Infine, il punteggio riassuntivo del questionario sulla limitazione delle funzioni quotidiane relativo ai disturbi temporomandibolari (LDF) è migliorato significativamente in entrambi i gruppi, sebbene di più nel gruppo EC (gruppo B:  $p < 0.01$ ; gruppo EC:  $p < 0.001$ ). In conclusione, l'esercizio terapeutico è considerato dagli autori come il metodo più efficace tra i due poiché aumenta maggiormente il range di apertura della bocca.

Nello studio di *Kalamir et al.*<sup>67</sup> l'analisi statistica effettuata dagli autori suggerisce che entrambi i gruppi sperimentali abbiano mostrato un miglioramento significativo nel corso del tempo sia del dolore che del range di apertura della bocca, con una differenza significativa rispetto al gruppo di controllo ( $p < 0.001$ ). Tuttavia, all'analisi dei risultati della valutazione ad un anno si può osservare che il gruppo con terapia miofasciale intra-orale abbinata ad esercizio terapeutico a domicilio (gruppo TMI-EC) aveva punteggi del dolore significativamente più bassi rispetto al gruppo con la sola terapia miofasciale intra-orale (gruppo TMI). Fino alla valutazione effettuata a sei mesi, entrambi i gruppi di trattamento hanno ottenuto risultati simili, ma alla valutazione ad un anno il gruppo TMI ha mostrato qualche segno di regressione, che invece non si è verificato nel gruppo TMI-EC. Riassumendo, entrambi i gruppi di trattamento hanno mostrato un miglioramento significativo nei punteggi del dolore a sei settimane, sei mesi e un anno rispetto al gruppo di controllo, con il gruppo TMI-EC che risulta avere una superiorità clinica rispetto al gruppo TMI solo nella valutazione ad un anno.

Dall'analisi statistica dei dati dello studio di *Bae et al.*<sup>68</sup> è possibile osservare in tutti i gruppi sperimentali miglioramenti significativi nel corso del tempo per tutti gli outcome presi in considerazione dallo studio (dolore, massima apertura della mandibola e deviazione laterale), che invece non sono osservabili nel gruppo di controllo ( $p < 0.01$ ). I due gruppi sperimentali in questo studio hanno ricevuto come trattamento un protocollo di esercizi di rilassamento muscolare (gruppo EC-R) e un protocollo di esercizi attivi (gruppo EC-A), mentre il gruppo di controllo non ha ricevuto alcun trattamento. Per quanto riguarda la massima apertura della mandibola, è stato riscontrato un cambiamento significativo nel confronto pre e post-trattamento in entrambi i gruppi sperimentali. Anche comparando i valori pre e post-trattamento relativi al dolore è possibile osservare un miglioramento significativo sia nel gruppo EC-A che EC-R (rispettivamente  $p < 0.05$  e  $p < 0.01$ ). Invece, la deviazione laterale, causata dall'asimmetria del movimento di una articolazione temporomandibolare rispetto all'altra, ha mostrato un cambiamento statisticamente significativo tra i valori pre e post-trattamento solamente nel gruppo EC-R ( $p < 0.01$  comparando la misurazione finale a quella ad inizio trattamento;  $p < 0.01$  comparandola a quella del gruppo EC-A). In conclusione, sia il protocollo di esercizi attivi che quello di esercizi di rilassamento muscolare sono risultati efficaci nel migliorare le condizioni cliniche del campione in studio. In particolare, per quanto riguarda l'apertura mandibolare e il dolore, l'analisi statistica non ha rilevato una differenza significativa tra i due gruppi di trattamento, che è invece possibile osservare per la deviazione laterale della mandibola. Secondo il parere degli autori, quindi, il trattamento più efficace risulta essere il protocollo di esercizi per il rilassamento muscolare.

Nello studio di *Melo et al.*<sup>69</sup> vengono comparati tra loro quattro trattamenti diversi: esercizio terapeutico con supervisione (gruppo ES), terapia oclusale (gruppo B), *counselling* (gruppo CN) e terapia oclusale associata a *counselling* (gruppo B-CN). L'analisi statistica dei risultati mostra una diminuzione significativa del dolore tra inizio e fine trattamento in tutti e quattro i gruppi presi in osservazione ( $p < 0.001$ ). Non è stata invece osservata una differenza significativa tra i vari trattamenti ( $p = 0.260$ ), ciò significa che tutti i trattamenti sono stati efficaci nel ridurre il dolore, ma che nessuno è più efficace dell'altro. L'unica differenza presente tra i gruppi è il tempo impiegato per ottenere un miglioramento significativo del dolore, che risulta essere minore nel gruppo ES. Anche per quanto riguarda lo stato di ansia è stato osservato un miglioramento significativo in



tutti e tre i gruppi nel corso dello studio (HADS:  $p < 0.001$ ; STAI-T:  $p = 0.006$ ), mentre non sono state trovate differenze significative tra i gruppi (HADS:  $p = 0.260$ ; STAI-T:  $p = 0.546$ ). Analizzando i dati si può inoltre notare che il livello dello stato di ansia misurato con la scala STAI-S non mostra un miglioramento statisticamente significativo in nessuno dei gruppi trattati ( $p = 0.760$ ). Questo è comprensibile perché la scala STAI è suddivisibile in due parti: STAI-S e STAI-T, che valutano rispettivamente lo stato di ansia in quel momento, tramite domande riferite a come il soggetto si sente al momento della somministrazione del questionario, e lo stato di ansia generale, con domande che indagano come il soggetto si sente abitualmente. Gli autori dello studio hanno ipotizzato che, poiché il questionario STAI-S indaga su come il paziente si sente in quel momento ed è stato compilato durante lo svolgimento della terapia, è probabile che i partecipanti fossero meno ansiosi del solito al momento della compilazione per via della partecipazione attiva del personale sanitario. In conclusione, gli autori suggeriscono che l'esercizio terapeutico dovrebbe essere preferito come terapia iniziale nei disturbi temporomandibolari per la gestione del dolore, a causa del minor tempo necessario per raggiungere risultati significativi, ma l'analisi dei dati non ha mostrato differenze significative tra i gruppi sperimentali, pertanto si può affermare che tutti i trattamenti esaminati sono efficaci per migliorare sia lo stato di ansia che il dolore in pazienti affetti da disturbi temporomandibolari,

Nello studio di *de Felicio et al.*<sup>70</sup> sono stati esaminati due protocolli terapeutici, terapia oclusale (gruppo B) e terapia miofunzionale (gruppo E); comparati a due gruppi di controllo, uno sintomatico (gruppo CS) e uno asintomatico (gruppo CA). Dall'analisi statistica dei dati è risultato che non sono osservabili cambiamenti significativi tra le valutazioni effettuate ad inizio dello studio e quelle alla fine nel gruppo CS. Questo indica che, in assenza di trattamento, la situazione clinica dei pazienti affetti da disturbi temporomandibolari non è cambiata. Sia il gruppo E che il gruppo B hanno invece mostrato cambiamenti significativi per quanto riguarda il dolore muscolare e articolare, la funzionalità dell'articolazione temporomandibolare e la qualità della vita in relazione al DTM ( $p < 0.05$ ). Il gruppo E ha mostrato risultati significativamente migliori rispetto al gruppo B nella maggior parte degli outcome analizzati ( $p < 0.05$ ), in particolare per quanto riguarda il dolore, la frequenza e l'entità dei sintomi temporomandibolari, la deglutizione e la masticazione. Inoltre, i valori ricavati dal gruppo E a fine trattamento

non mostrano più una differenza significativa comparati a quelli del gruppo CA ( $p > 0.05$ ), tranne che per la frequenza del click temporomandibolare ( $p < 0.05$ ). Non è stato invece osservato nessun cambiamento significativo né nel gruppo E né nel gruppo B riguardo al ROM mandibolare. In conclusione, sono stati osservati in entrambi i gruppi sperimentali miglioramenti significativi in tutti gli outcome presi in considerazione dallo studio, tranne che nel ROM. Pertanto, entrambi i trattamenti risultano essere efficaci, con il protocollo del gruppo E che risulta essere solo lievemente migliore di quello del gruppo B.

I risultati dei singoli studi sono stati riassunti nella Tabella 12.

**Tabella 12.** Tabella sinottica

Nome dello studio (anno)	N° Campione	Diagnosi RDC/TMD	Interventi	Outcome	Valutazione	Risultati
<i>Barbosa et al.</i> (2019)	46	Gruppo Ia	ES: Esercizi di resistenza con biofeedback CS: Placebo	Dolore, Funzionalità ATM (Funzionalità muscolare)	Baseline + dopo 4 settimane + dopo 8 settimane	<i>Tutti gli Outcome</i> hanno rilevato miglioramenti statisticamente significativi in ES.
<i>Wänman et al.</i> (2020)	90	Gruppo IIa	EC: Esercizi a casa ES: Esercizi supervisionati B: Bite	Dolore, ROM, Entità dei sintomi e Qualità della vita in relazione al DTM (Miglioramento globale percepito dal paziente)	Baseline + dopo 12 settimane	<i>Dolore</i> : miglioramenti significativi rilevati in ES e B. <i>ROM</i> : non ha mostrato cambiamenti significativi in alcun gruppo. <i>Entità dei sintomi</i> : miglioramenti significativi rilevati in ES e B. <i>Qualità della vita</i> : ha mostrato miglioramenti significativi solo in ES.
<i>Machado et al.</i> (2016)	102	Gruppi II e III	LT-E: Laser + Esercizi OT-E: Terapia orofunzionale + Esercizi E-P: Esercizi + Placebo LT: Laser CA: Nessun trattamento	Dolore, Funzionalità ATM, Qualità della vita in relazione al DTM (Entità percepita dal paziente)	Baseline + dopo 12 settimane + dopo 6 mesi*	<i>Tutti gli Outcome</i> hanno rilevato miglioramenti statisticamente significativi maggiori nei gruppi che avevano l'esercizio terapeutico nel loro protocollo (LT-E, OT-E, E-P) rispetto a quello senza (LT).
<i>Haketa et al.</i> (2010)	52	Gruppi IIb e IIc	EC: Esercizi a casa B: Bite	Dolore, ROM (MMO), Qualità della vita in relazione al DTM (Influenza del dolore sulla vita della persona)	Baseline + dopo 4 settimane + dopo 8 settimane	<i>Dolore e Qualità della vita</i> : miglioramenti statisticamente significativi rilevati in entrambi i gruppi, senza differenze significative <i>ROM (MMO)</i> : miglioramenti significativi rilevati in entrambi i gruppi, ma significativamente maggiori in EC.

**Tabella 12.** Tabella sinottica (continua)

Nome dello studio (anno)	N° Campione	Diagnosi RDC/TMD	Interventi	Outcome	Valutazione	Risultati
<i>Kalamir et al.</i> (2012)	93	Gruppo I	TMI: Terapia miofasciale intraorale TMI-EC: TMI + Training + Esercizi terapeutici CS: Nessun trattamento	Dolore, ROM (MMO)	Baseline + dopo 6 settimane + dopo 6 mesi* + dopo 1 anno*	<i>Tutti gli Outcome</i> hanno rilevato miglioramenti significativi in entrambi i gruppi di trattamento, con il protocollo TMI-EC che si mostra solo leggermente migliore a TMI alla valutazione a 1 anno.
<i>Bae et al.</i> (2013)	41	Gruppi I e II	EC-R: Esercizio di rilassamento muscolare EC-A: Esercizi attivi CS: Nessun trattamento	Dolore, ROM (MMO, deviazione)	Baseline + dopo 4 settimane	<i>Dolore e MMO:</i> miglioramenti significativi rilevati in entrambi i gruppi di trattamento. <i>Deviazione:</i> miglioramento significativo rilevato solo nel gruppo EC-R.
<i>Melo et al.</i> (2020)	89	Gruppi I, II e III	ES: Eserciti terapeutici CN: Counselling B: Bite B-CN: Bite + Counselling	Dolore, Qualità della vita in relazione al DTM (Ansia)	Baseline + dopo 4 settimane	<i>Tutti gli Outcome</i> hanno rilevato miglioramenti significativi in tutti i gruppi di trattamento, senza differenze significative tra i gruppi.
<i>De Felicio et al.</i> (2010)	40	Gruppi I, II e III	E: Terapia miofunzionale (Educazione + Esercizio) B: Bite CS: Nessun trattamento CA: Nessun trattamento	Dolore, ROM, Funzionalità ATM, Entità dei sintomi e Qualità della vita in relazione al DTM (Entità percepita dal paziente)	Baseline + 16 settimane	<i>ROM:</i> non ha mostrato cambiamenti significativi in alcun gruppo. <i>Tutti gli Outcome tranne ROM</i> hanno rilevato miglioramenti significativi in entrambi i gruppi di trattamento, ma significativamente maggiori in E.

\* Follow-up

**Lista delle abbreviazioni:** ES = esercizio svolto in seduta fisioterapica; EC = esercizio a casa; E = entrambi i tipi di esercizio; CA = controllo asintomatico, CS = controllo sintomatico; ATM = articolazione temporomandibolare; DTM = disturbo temporomandibolare; MMO = massima apertura bocca.

## 4.5 Sintesi dei risultati

L'esercizio terapeutico ha prodotto miglioramenti significativi per la maggior parte degli outcome in tutti i gruppi di studio rispetto al periodo antecedente l'intervento.

In tutti gli studi analizzati è possibile notare un miglioramento significativo del dolore, e in due,<sup>24,70</sup> in particolare, è possibile anche osservare una differenza significativa rispetto al gruppo sottoposto ad un altro tipo di trattamento.

Inoltre, è possibile osservare un miglioramento significativo rispetto al periodo precedente l'intervento per quanto riguarda la funzionalità dell'ATM, l'entità dei sintomi e la qualità della vita in relazione al disturbo temporomandibolare in tutti gli studi in cui sono stati valutati questi outcome.<sup>24,64-66,69,70</sup>

Dei cinque studi che valutano il range mandibolare<sup>65-68,70</sup>, invece, tre<sup>66-68</sup> mostrano una differenza significativa tra le valutazioni effettuate nel gruppo con l'esercizio terapeutico prima dell'inizio del trattamento e quelle alla fine, mentre due<sup>24,65</sup> non mostrano una differenza statisticamente importante.

I risultati di tutti gli studi sono stati raccolti e interpretati secondo i criteri esposti nel Capitolo 3, Paragrafo "3.8 Sintesi dei risultati", e poi riassunti nella Tabella 13.

**Tabella 13.** Sintesi dei risultati

Studi	Outcome				
	Dolore	Entità dei sintomi	ROM	Funzionalità dell'ATM	Qualità della vita
<i>Barbosa et al.</i> (2019)	Positivo			Positivo	
<i>Wänman et al.</i> (2020)**	Positivo	Positivo	Neutro		Positivo*
<i>Machado et al.</i> (2016)***	Positivo*			Positivo*	Positivo*
<i>Haketa et al.</i> (2010)	Positivo		Positivo*		Positivo
<i>Kalamir et al.</i> (2012)	Positivo		Positivo		
<i>Bae et al.</i> (2013)	Positivo		Positivo		
<i>Melo et al.</i> (2020)	Positivo				Positivo
<i>De Felicio et al.</i> (2010)	Positivo*	Positivo*	Neutro	Positivo*	Positivo*

\* L'esercizio terapeutico ha ottenuto un miglioramento significativamente maggiore rispetto agli altri trattamenti ( $P < 0.05$ ).

\*\* L'analisi dei dati dello studio di *Wänman et al.* è stata fatta prendendo in considerazione come trattamento sperimentale soltanto il protocollo avente l'esercizio con supervisione, al fine di giungere ad una comparazione più vera possibile dei dati, in quanto il drop-out del gruppo con il protocollo di esercizi a casa è stato molto più alto degli altri due gruppi trattati.

\*\*\*Nell'analisi dei dati dello studio di *Machado et al.* sono state prese in considerazione le valutazioni dei gruppi aventi l'esercizio terapeutico nel loro protocollo e comparate a quelle del gruppo che non lo aveva.

## 5 DISCUSSIONE

### 5.1 Sintesi delle evidenze

I risultati degli studi inclusi in questa revisione sistematica suggeriscono che l'esercizio terapeutico induca miglioramenti su dolore, entità dei sintomi temporomandibolari, range articolare, qualità della vita in relazione al DTM e funzionalità dell'ATM in pazienti affetti da disturbi temporomandibolari, sia muscolari che articolari.

Questi risultati supportano quelli ottenuti da due revisioni sistematiche precedenti,<sup>26,29</sup> le quali avevano suggerito che l'utilizzo dell'esercizio terapeutico apportava benefici nel trattamento dei disordini temporomandibolari. Tuttavia, entrambe le revisioni hanno considerato queste considerazioni dubbie, a causa della bassa qualità degli studi e dell'incoerenza dei risultati ottenuti. Proprio per questo motivo in questa revisione sono stati inclusi esclusivamente studi di buona qualità metodologica (*PEDro scale*  $\geq 6$ ).

Tutti gli studi inclusi in questa revisione sistematica hanno considerato nei loro campioni persone adulte affette da DTM, ad eccezione di uno,<sup>70</sup> che ha incluso anche adolescenti (età media: 30 anni, età minima: 13 anni).

Sei degli otto studi inclusi in questa revisione hanno utilizzato i criteri RDC/TMD stabiliti da *Dworkin & LeResche*<sup>36</sup> per diagnosticare i disturbi temporomandibolari dei partecipanti. Uno<sup>68</sup> dei due studi rimanenti ha utilizzato criteri diagnostici stabiliti dagli autori basati su segni e sintomi clinici dei pazienti, per differenziare i disturbi temporomandibolari veri dai non, e quindi per svolgere un corretto arruolamento dei pazienti. L'altro studio<sup>66</sup> ha sempre utilizzato criteri diagnostici stabiliti dagli autori, ma ha associato ad essi esami radiologici (risonanza magnetica) per confermare la diagnosi del disturbo preso in esame nello studio, ovvero la dislocazione anteriore del disco senza riduzione.

È presente una notevole diversità nella presentazione clinica e nella diagnosi dei partecipanti presi in esame dagli studi. Due<sup>64,67</sup> tra gli studi inclusi hanno esaminato l'efficacia dell'esercizio terapeutico nei DTM di tipo muscolare, altri due<sup>65,66</sup> nella dislocazione del disco articolare, un altro<sup>68</sup> in pazienti con DTM miogeno associato a dislocazione del disco, un altro<sup>24</sup> in pazienti con dislocazione del disco associata ad altri DTM articolari, ed infine altri due<sup>69,70</sup> in pazienti con disordini temporomandibolari misti

(sia miogeni che artrogeni). Nonostante questa eterogeneità, non è stata trovata alcuna correlazione tra il sottotipo di disordine temporomandibolare e la sua prognosi. Infatti, tutti gli studi inclusi nella revisione hanno mostrato un miglioramento significativo della condizione clinica dei pazienti appartenenti al gruppo sperimentale con l'esercizio terapeutico, indipendentemente dalla diagnosi iniziale.

Inoltre, tutti gli studi che hanno confrontato le valutazioni a fine trattamento ottenute con l'intervento di esercizio terapeutico, con quelle dei gruppi di controllo sintomatici, hanno notato un miglioramento significativo nei gruppi sperimentali, che invece non è stato osservato nei gruppi di controllo.<sup>64,67,68,70</sup> Questi risultati hanno quindi appurato che i disordini temporomandibolari non si risolvono spontaneamente, e sono in disaccordo con quelli ottenuti in un altro studio randomizzato controllato<sup>73</sup>, il quale afferma, invece, che il decorso naturale della dislocazione del disco senza riduzione è solitamente benigno e autolimitante.

Tuttavia, solo uno<sup>24</sup> degli studi che prevedevano un protocollo di esercizi terapeutici da effettuare a casa<sup>20,65-68,70</sup> ha valutato la *compliance* dei partecipanti. Per tale motivo, non è possibile determinare con certezza assoluta se il protocollo è stato efficace o se le condizioni cliniche dei pazienti sono migliorate spontaneamente.

Infine, *de Felicio et al.*<sup>70</sup> e *Kalamir et al.*<sup>67</sup> hanno incluso nei loro studi solo pazienti con disordini temporomandibolari cronici ( $\geq 3$  mesi), ma i risultati sono stati coerenti con quelli degli altri studi presi in esame, supportando l'ipotesi che non sia presente un nesso tra la diagnosi iniziale e i miglioramenti ottenuti nel corso del trattamento con esercizio terapeutico.

Un potenziale bias di questa revisione è la mancanza di "cecità" negli studi. La valutazione dei risultati "in cieco" è stata garantita in tutti gli studi inclusi tranne due,<sup>68,70</sup> ma in nessuno studio il terapeuta era "in cieco" e solo in tre<sup>24,64,67</sup> i partecipanti erano "in cieco" rispetto all'assegnazione del trattamento.

Poiché il dolore è un'esperienza soggettiva e la valutazione della sua intensità non dipende da metodi oggettivi ma dal resoconto del paziente, è possibile che la mancanza di "cecità" dei partecipanti abbia influenzato i risultati degli studi che non avevano nascosto ai pazienti l'assegnazione del trattamento (ovvero i pazienti non erano "in cieco"). Tuttavia, non è stata riscontrata una differenza significativa per quanto riguarda



la riduzione del dolore tra gli studi che presentavano pazienti “in cieco” e quelli non. Ciò suggerisce che questa carenza non dovrebbe aver influito notevolmente sui risultati.

Un altro potenziale bias riguardante gli studi inclusi è la gestione inappropriata dei drop-outs. Infatti, solo cinque studi<sup>65-68,70</sup> hanno utilizzato nell’analisi statistica dei dati il metodo “intention-to-treat”; e in solo tre<sup>67,68,70</sup> degli otto studi inclusi il tasso di drop-out è stato inferiore all’85%. Nei restanti cinque studi il tasso di drop-out è stato superiore all’85%; mentre in quattro studi<sup>24,64,66,69</sup> il tasso di drop-out è stato simile in tutti i gruppi, nello studio di *Haketa et al.*<sup>65</sup> questo tasso risultava fortemente sbilanciato verso il gruppo con esercizio a domicilio (10 pazienti di questo gruppo hanno interrotto il trattamento contro i 2 e i 3 pazienti rispettivamente appartenenti al gruppo di terapia oclusale e a quello con esercizio terapeutico supervisionato). Pertanto, anche se l’analisi di questo studio ha utilizzato il metodo “intention-to-treat”, non è stato possibile determinare con certezza l’efficacia del protocollo di esercizio terapeutico a domicilio rispetto agli altri.

Solo tre studi<sup>64,65,68</sup> presentavano almeno un gruppo sperimentale con un protocollo di trattamento che consisteva esclusivamente di esercizi terapeutici. In uno degli studi inclusi nella revisione<sup>69</sup> l’esercizio terapeutico è stato associato a terapia termica, e in altri due<sup>67,70</sup> all’educazione del paziente. In altri due studi,<sup>24,66</sup> invece, tutti i partecipanti hanno ricevuto informazioni riguardanti l’articolazione temporomandibolare e il come mantenerla in buona salute. Ciò ha reso difficile la valutazione dell’efficacia dei protocolli di esercizio terapeutico in esclusiva.

Nello studio di *Machado et al.*<sup>24</sup> sono stati comparati tra loro ben quattro protocolli diversi. All’analisi dei dati è però possibile notare che tutti e tre i gruppi contenenti l’esercizio terapeutico nel loro protocollo hanno avuto miglioramenti significativamente maggiori rispetto all’unico gruppo che non lo aveva (gruppo trattato solo con terapia laser). Inoltre, uno di questi tre gruppi aveva come protocollo l’esercizio associato alla terapia laser simulata, e non sono state riscontrate differenze significative tra le valutazioni finali di questo gruppo e quelle degli altri due gruppi, contenenti anch’essi l’esercizio terapeutico ma associato ad altre terapie. Dall’analisi di questo studio è pertanto possibile dedurre non solo che l’esercizio terapeutico è più efficace della terapia laser da sola, ma anche che non necessita dell’aggiunta di altri trattamenti per apportare miglioramenti significativi.

Negli studi che hanno paragonato l'efficacia dell'esercizio terapeutico alla terapia oclusale,<sup>66,70</sup> il primo è risultato migliore. Nello studio di *Haketa et al.*<sup>66</sup> l'esercizio terapeutico ha dato miglioramenti significativamente maggiori nell'apertura massima della bocca, sia con che senza dolore. Nello studio di *de Felicio et al.*,<sup>70</sup> invece, l'esercizio è risultato significativamente migliore rispetto della terapia oclusale per la maggior parte delle misure di outcome comparate. Tuttavia, in questo studio, così come in quello di *Kalamir et al.*,<sup>67</sup> l'esercizio terapeutico è stato associato all'educazione del paziente, pertanto non si può identificare con certezza se l'esercizio in sé sia stato causa del miglioramento.

In tre<sup>24,65,70</sup> dei cinque studi che hanno valutato l'influenza del DTM sulla qualità della vita della persona è possibile notare una differenza significativa tra i gruppi di esercizio terapeutico e quelli aventi un protocollo diverso. Questo potrebbe essere dovuto al fatto che l'esercizio terapeutico, in particolare quello con supervisione, è un metodo che permette di rafforzare il senso di *empowerment* del paziente e la sua capacità di attuare strategie di *coping*.<sup>65</sup> Proprio a causa di ciò, la qualità della vita in relazione al DTM, e quindi la percezione che i pazienti hanno del loro disturbo, potrebbe ottenere un miglioramento con l'uso di questo tipo di terapia.

Quattro studi<sup>64,67-69</sup> hanno analizzato solo due dei cinque outcome presi in considerazione in questa revisione sistematica. Due<sup>24,66</sup> hanno esaminato tre outcome, e solo altri due studi<sup>65,70</sup> hanno analizzato quattro o più outcome.

Solo tre outcome (dolore, ROM e influenza del DTM sulla qualità della vita) sono stati esaminati in più di cinque studi.

Tre studi<sup>66-68</sup> degli studi che hanno valutato il range articolare hanno registrato un miglioramento significativo rispetto alle misurazioni effettuate prima dell'inizio del trattamento, mentre due<sup>65,70</sup> non hanno registrato una differenza significativa (*Risultati*: tre positivi e due neutri). Pertanto, non ci sono abbastanza evidenze per appurare che l'esercizio terapeutico sia efficace nell'aumentare il range articolare.

Invece, il dolore e la qualità della vita correlata al DTM sono migliorati in modo significativo in tutti gli studi che li hanno inclusi nei loro risultati (*Risultati*: rispettivamente otto e cinque positivi). La coerenza di questi risultati fornisce prove sufficienti per affermare che l'esercizio terapeutico è efficace nel ridurre il dolore e migliorare la qualità della vita in pazienti affetti da disordini temporomandibolari.

## 5.2 Limiti

Anche se questa revisione ha incluso esclusivamente studi di buona qualità metodologica secondo la *PEDro scale*, l'eterogeneità tra di essi, in particolare per quanto riguarda le scale di valutazione, l'intervento terapeutico, la sua modalità di esecuzione e frequenza, e l'intervento di controllo o confronto scelto, rappresenta un limite che potrebbe aver influenzato la qualità dei risultati.

Inoltre, la maggior parte degli studi<sup>24,66,67,69</sup> ha combinato l'uso di esercizi terapeutici con altre terapie, il che ha reso difficile la valutazione di questo trattamento in esclusiva.

Un limite di questa revisione sistematica è la mancanza di affidabilità inter e intra-operatore. Trattandosi, infatti, di una tesi di laurea il processo di ricerca, la selezione degli studi, l'estrazione dei dati e la valutazione critica degli studi sono stati eseguiti solo dall'autore, senza successive revisioni.

Un altro bias è l'assenza di una valutazione qualitativa delle evidenze. Infatti, la sintesi dei risultati è stata fatta solo in modo narrativo, in quanto non è stato utilizzato alcun metodo di valutazione della qualità delle evidenze.

## 5.3 Conclusione

Gli studi inclusi in questa revisione hanno riportato unicamente risultati positivi o neutri per tutti gli outcome esaminati. Infatti, come riportato nella Tabella 13, Capitolo 4, Paragrafo "4.5 Sintesi dei risultati", in nessuno studio sono stati osservati effetti negativi in seguito all'intervento di esercizio terapeutico. Pertanto, il rapporto rischio-beneficio è favorevole all'esercizio terapeutico come trattamento dei disturbi temporomandibolari, nonostante la natura eterogenea degli studi.

L'uso dell'esercizio terapeutico è inoltre vantaggioso in quanto i pazienti possono eseguire autonomamente gli esercizi a casa, una volta che la tecnica di esecuzione è stata appresa, portando così ad un notevole risparmio economico per il paziente, rispetto ad altri trattamenti di uguale efficacia ma più costosi, come la terapia oclusale.

In conclusione, tutti gli studi inclusi hanno dimostrato che l'esercizio terapeutico ha avuto effetti positivi in pazienti diagnosticati con disturbi temporomandibolari sia muscolari che articolari. Tuttavia, a causa della mancanza di studi di alta qualità e del fatto che solo tre dei cinque outcome investigati sono stati analizzati in più di cinque studi, evidenze di

buona qualità sono state trovate solo per quanto riguarda l'efficacia dell'esercizio sul dolore e sulla qualità della vita correlata al DMT.

Al fine di far luce sull'effettiva efficacia dell'esercizio terapeutico cervico-mandibolare nei disturbi temporomandibolari sono necessari RCT ben programmati che usino esclusivamente l'esercizio terapeutico, non associato ad alcuna altra terapia. Sarebbe anche necessaria una standardizzazione riguardante il dosaggio degli esercizi usati, la loro tipologia e la durata della terapia, in modo da avere risultati più facilmente comparabili tra loro.

## BIBLIOGRAFIA

1. César Fernández-de-las-Peñas, J. M.-J. *Temporomandibular disorders. Handspring Publishing Limited* (2018).
2. Connelly, S. T., Tartaglia, G. M. & Silva, R. G. *Contemporary Management of Temporomandibular Disorders: Fundamentals and Pathways to Diagnosis. Stomatology Edu Journal* vol. 6 (2019).
3. De Leeuw R. *Orofacial pain: guidelines for classification, assessment, and management. The Laryngoscope* (2008).
4. Bertolucci, L. E. & Grey, T. Clinical analysis of mid-laser versus placebo treatment of arthralgic TMJ degenerative joints. *Cranio* (1995) doi:10.1080/08869634.1995.11678038.
5. Dworkin, S. F. *et al.* A randomized clinical trial using research diagnostic criteria for temporomandibular disorders-axis II to target clinic cases for a tailored self-care TMD treatment program. *J. Orofac. Pain* (2002).
6. List, T. & Jensen, R. H. Temporomandibular disorders: Old ideas and new concepts. *Cephalalgia* (2017) doi:10.1177/0333102416686302.
7. De Wijer, A., De Leeuw, J. R. J., Steenks, M. H. & Bosman, F. Temporomandibular and cervical spine disorders: Self-reported signs and symptoms. *Spine (Phila. Pa. 1976)*. (1996) doi:10.1097/00007632-199607150-00005.
8. Manfredini, D. *et al.* Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: A systematic review of axis I epidemiologic findings. *Oral Surgery, Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endodontology* (2011) doi:10.1016/j.tripleo.2011.04.021.
9. Scriverani, S. J., Keith, D. A. & Kaban, L. B. Temporomandibular disorders. *New England Journal of Medicine* (2008) doi:10.1056/NEJMra0802472.
10. Velly, A. M. *et al.* The effect of catastrophizing and depression on chronic pain - A prospective cohort study of temporomandibular muscle and joint pain

- disorders. *Pain* (2011) doi:10.1016/j.pain.2011.07.004.
11. Slade, G. D. *et al.* Summary of findings from the OPPERA prospective cohort study of incidence of first-onset temporomandibular disorder: Implications and future directions. *J. Pain* (2013) doi:10.1016/j.jpain.2013.09.010.
  12. Dubner, R. *et al.* Painful Temporomandibular Disorder: Decade of Discovery from OPPERA Studies. *Journal of Dental Research* (2016) doi:10.1177/0022034516653743.
  13. Turner, J. A., Mancl, L. & Aaron, L. A. Brief cognitive-behavioral therapy for temporomandibular disorder pain: Effects on daily electronic outcome and process measures. *Pain* (2005) doi:10.1016/j.pain.2005.06.025.
  14. Fricton, J., Look, J. & Velly, A. M. S51: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials evaluating intraoral orthopedic appliances for temporomandibular disorders. *Evidence-Based Orthod.* 192–193 (2018) doi:10.1002/9781119289999.oth51.
  15. Riley, P. *et al.* Oral splints for patients with temporomandibular disorders or bruxism: A systematic review and economic evaluation. *Health Technology Assessment* (2020) doi:10.3310/hta24070.
  16. Ebrahim, S., Montoya, L., Busse, J. W., Carrasco-Labra, A. & Cuyatt, C. H. The effectiveness of splint therapy in patients with temporomandibular disorders: A systematic review and meta-analysis. *J. Am. Dent. Assoc.* (2012) doi:10.14219/jada.archive.2012.0289.
  17. Fertout, A., Manière-Ezvan, A., Lupi, L. & Ehrmann, E. Management of temporomandibular disorders with transcutaneous electrical nerve stimulation: A systematic review. *Cranio - J. Craniomandib. Pract.* (2019) doi:10.1080/08869634.2019.1687986.
  18. Rai, S., Ranjan, V., Misra, D. & Panjwani, S. Management of myofascial pain by therapeutic ultrasound and transcutaneous electrical nerve stimulation: A comparative study. *Eur. J. Dent.* (2016) doi:10.4103/1305-7456.175680.
  19. Kato, M. T., Kogawa, E. M., Santos, C. N. & Conti, P. C. R. Tens and low-level

- laser therapy in the management of temporomandibular disorders. *J. Appl. Oral Sci.* (2006) doi:10.1590/S1678-77572006000200012.
20. Núñez, S. C., Garcez, A. S., Suzuki, S. S. & Ribeiro, M. S. Management of mouth opening in patients with temporomandibular disorders through low-level laser therapy and transcutaneous electrical neural stimulation. *Photomed. Laser Surg.* (2006) doi:10.1089/pho.2006.24.45.
  21. Munguia, F., Jang, J., Salem, M., Clark, G. & Enciso, R. Efficacy of Low-Level Laser Therapy in the Treatment of Temporomandibular Myofascial Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J. Oral Facial Pain Headache* (2018) doi:10.11607/ofph.2032.
  22. Chellappa, D. & Thirupathy, M. Comparative efficacy of low-Level laser and TENS in the symptomatic relief of temporomandibular joint disorders: A randomized clinical trial. *Indian J. Dent. Res.* (2020) doi:10.4103/ijdr.IJDR\_735\_18.
  23. Magri, L. V., Carvalho, V. A., Rodrigues, F. C. C., Bataglion, C. & Leite-Panissi, C. R. A. Effectiveness of low-level laser therapy on pain intensity, pressure pain threshold, and SF-MPQ indexes of women with myofascial pain. *Lasers Med. Sci.* (2017) doi:10.1007/s10103-016-2138-x.
  24. Machado, B. C. Z., Mazzetto, M. O., Da Silva, M. A. M. R. & de Felício, C. M. Effects of oral motor exercises and laser therapy on chronic temporomandibular disorders: a randomized study with follow-up. *Lasers Med. Sci.* **31**, 945–954 (2016).
  25. Tuncer, A. B., Ergun, N., Tuncer, A. H. & Karahan, S. Effectiveness of manual therapy and home physical therapy in patients with temporomandibular disorders: A randomized controlled trial. *J. Bodyw. Mov. Ther.* (2013) doi:10.1016/j.jbmt.2012.10.006.
  26. Armijo-Olivo, S. *et al.* Effectiveness of manual therapy and therapeutic exercise for temporomandibular disorders: Systematic review and meta-analysis. *Phys. Ther.* (2016) doi:10.2522/ptj.20140548.

27. Taylor, N. F., Dodd, K. J., Shields, N. & Bruder, A. Therapeutic exercise in physiotherapy practice is beneficial: A summary of systematic reviews 2002-2005. *Aust. J. Physiother.* (2007) doi:10.1016/S0004-9514(07)70057-0.
28. Clar, C. *et al.* Clinical effectiveness of manual therapy for the management of musculoskeletal and non-musculoskeletal conditions: Systematic review and update of UK evidence report. *Chiropr. Man. Ther.* (2014) doi:10.1186/2045-709X-22-12.
29. Medlicott, M. S. & Harris, S. R. A systematic review of the effectiveness of exercise, manual therapy, electrotherapy, relaxation training, and biofeedback in the management of temporomandibular disorder. *Physical Therapy* (2006) doi:10.1093/ptj/86.7.955.
30. Gonçalves, D. A. de G., Dal Fabbro, A. L., Campos, J. A. D. B., Bigal, M. E. & Speciali, J. G. Symptoms of temporomandibular disorders in the population: an epidemiological study. *J. Orofac. Pain* (2010).
31. Lipton, J. A., Ship, J. A. & Larach-Robinson, D. Estimated prevalence and distribution of reported orofacial pain in the United States. *J. Am. Dent. Assoc.* (1993) doi:10.14219/jada.archive.1993.0200.
32. Blackwell, D. L., Lucas, J. W. & Clarke, T. C. Summary health statistics for U.S. adults: national health interview survey, 2012. *Vital Health Stat. 10.* (2014).
33. Plesh, O., Adams, S. H. & Gansky, S. A. Racial/Ethnic and gender prevalences in reported common pains in a national sample. *J. Orofac. Pain* (2011).
34. Von Korff, M., Dworkin, S. F., Le Resche, L. & Kruger, A. An epidemiologic comparison of pain complaints. *Pain* (1988) doi:10.1016/0304-3959(88)90066-8.
35. E., S. *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* (2014).
36. Dworkin, S. F. & LeResche, L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications,



- critique. *Journal of craniomandibular disorders : facial & oral pain* (1992).
37. Moseley, G. L. & Butler, D. S. Fifteen Years of Explaining Pain: The Past, Present, and Future. *Journal of Pain* (2015) doi:10.1016/j.jpain.2015.05.005.
  38. Deyo, R. A. *et al.* Report of the NIH task force on research standards for chronic low back pain. *International Journal of Therapeutic Massage and Bodywork: Research, Education, and Practice* (2015) doi:10.3822/ijtmb.v8i3.295.
  39. Peck, C. C. *et al.* Expanding the taxonomy of the diagnostic criteria for temporomandibular disorders. *J. Oral Rehabil.* (2014) doi:10.1111/joor.12132.
  40. Macfarlane, T. V., Glenny, A. M. & Worthington, H. V. Systematic review of population-based epidemiological studies of oro-facial pain. *Journal of Dentistry* (2001) doi:10.1016/S0300-5712(01)00041-0.
  41. Maixner, W. *et al.* Orofacial pain prospective evaluation and risk assessment study - The OPPERA study. *J. Pain* (2011) doi:10.1016/j.jpain.2011.08.002.
  42. LeResche, L., Mancl, L., Sherman, J. J., Gandara, B. & Dworkin, S. F. Changes in temporomandibular pain and other symptoms across the menstrual cycle. *Pain* (2003) doi:10.1016/j.pain.2003.06.001.
  43. Wang, J., Chao, Y., Wan, Q. & Zhu, Z. The possible role of estrogen in the incidence of temporomandibular disorders. *Med. Hypotheses* (2008) doi:10.1016/j.mehy.2008.05.011.
  44. Berger, M. *et al.* Association between estrogen levels and temporomandibular disorders: A systematic literature review. *Prz. Menopauzalny* (2015) doi:10.5114/pm.2015.56538.
  45. Plesh, O., Adams, S. H. & Gansky, S. A. Temporomandibular joint and muscle disorder-type pain and comorbid pains in a national US sample. *J. Orofac. Pain* (2011).
  46. Dominick, C. H., Blyth, F. M. & Nicholas, M. K. Unpacking the burden: Understanding the relationships between chronic pain and comorbidity in the general population. *Pain* (2012) doi:10.1016/j.pain.2011.09.018.

47. Sanders, A. E. *et al.* General health status and incidence of first-onset temporomandibular disorder: The OPPERA prospective cohort study. *J. Pain* (2013) doi:10.1016/j.jpain.2013.06.001.
48. Nilsson, I. M., List, T. & Drangsholt, M. Headache and co-morbid pains associated with TMD pain in adolescents. *J. Dent. Res.* (2013) doi:10.1177/0022034513496255.
49. Ohrbach, R. *et al.* Clinical findings and pain symptoms as potential risk factors for chronic TMD: Descriptive data and empirically identified domains from the OPPERA case-control study. *J. Pain* (2011) doi:10.1016/j.jpain.2011.09.001.
50. Weingarten, T. N. *et al.* Impact of tobacco use on the symptoms of painful temporomandibular joint disorders. *Pain* (2009) doi:10.1016/j.pain.2009.08.021.
51. Melis, M. *et al.* Effect of cigarette smoking on pain intensity of TMD patients: A pilot study. *Cranio - Journal of Craniomandibular Practice* (2010) doi:10.1179/crn.2010.026.
52. Kaplan, S. & Ohrbach, R. Self-Report of Waking-State Oral Parafunctional Behaviors in the Natural Environment. *J. Oral Facial Pain Headache* (2016) doi:10.11607/ofph.1592.
53. Markiewicz, M. R., Ohrbach, R. & McCall, W. D. Oral Behaviors Checklist: Reliability of performance in targeted waking-state behaviors. *J. Orofac. Pain* (2006).
54. Ohrbach, R., Markiewicz, M. R. & McCall, W. D. Waking-state oral parafunctional behaviors: Specificity and validity as assessed by electromyography. *Eur. J. Oral Sci.* (2008) doi:10.1111/j.1600-0722.2008.00560.x.
55. Kight, M., Gatchel, R. J. & Wesley, L. V. Temporomandibular disorders: Evidence for significant overlap with psychopathology. *Heal. Psychol.* (1999) doi:10.1037/0278-6133.18.2.177.
56. MacFarlane, T. V. *et al.* Orofacial pain in young adults and associated childhood and adulthood factors: Results of the population study, Wales, United Kingdom.

- Community Dent. Oral Epidemiol.* (2009) doi:10.1111/j.1600-0528.2009.00482.x.
57. Carlson, C. R. *et al.* Comparison of psychologic and physiologic functioning between patients with masticatory muscle pain and matched controls. *J. Orofac. Pain* (1993).
  58. Fillingim, R. B. *et al.* Psychological factors associated with development of TMD: The OPPERA prospective cohort study. *J. Pain* (2013) doi:10.1016/j.jpain.2013.06.009.
  59. Gesch, D., Bernhardt, O. & Kirbschus, A. Association of malocclusion and functional occlusion with temporomandibular disorders (TMD) in adults: a systematic review of population-based studies. *Quintessence Int.* (2004).
  60. Gesch, D. *et al.* Association of malocclusion and functional occlusion with subjective symptoms of TMD in adults: Results of the Study of Health in Pomerania (SHIP). *Angle Orthod.* (2005) doi:10.1043/0003-3219(2005)075<0179:MAFOWS>2.0.CO;2.
  61. Manfredini, D., Lombardo, L. & Siciliani, G. Temporomandibular disorders and dental occlusion. A systematic review of association studies: end of an era? *Journal of Oral Rehabilitation* (2017) doi:10.1111/joor.12531.
  62. Moher, D. *et al.* Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine* (2009) doi:10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135.
  63. de Morton, N. A. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Aust. J. Physiother.* (2009) doi:10.1016/S0004-9514(09)70043-1.
  64. Barbosa, M. A., Tahara, A. K., Ferreira, I. C., Intelangelo, L. & Barbosa, A. C. Effects of 8 weeks of masticatory muscles focused endurance exercises on women with oro-facial pain and temporomandibular disorders: A placebo randomised controlled trial. *J. Oral Rehabil.* **46**, 885–894 (2019).
  65. Wänman, A. & Marklund, S. Treatment outcome of supervised exercise, home

- exercise and bite splint therapy, respectively, in patients with symptomatic disc displacement with reduction: A randomised clinical trial. *J. Oral Rehabil.* **47**, 143–149 (2020).
66. Haketa, T., Kino, K., Sugisaki, M., Takaoka, M. & Ohta, T. Randomized clinical trial of treatment for TMJ disc displacement. *J. Dent. Res.* **89**, 1259–1263 (2010).
  67. Kalamir, A., Bonello, R., Graham, P., Vitiello, A. L. & Pollard, H. Intraoral myofascial therapy for chronic myogenous temporomandibular disorder: A randomized controlled trial. *J. Manipulative Physiol. Ther.* **35**, 26–37 (2012).
  68. Bae, Y. & Park, Y. The effect of relaxation exercises for the masticator muscles on temporomandibular joint dysfunction (TMD). *J. Phys. Ther. Sci.* **25**, 583–586 (2013).
  69. Melo, R. A. *et al.* Conservative therapies to treat pain and anxiety associated with temporomandibular disorders: a randomized clinical trial. *Int. Dent. J.* **70**, 245–253 (2020).
  70. de Felício, C. M., Melchior, M. de O. & de Silva, M. A. M. R. Effects of orofacial myofunctional therapy on temporomandibular disorders. *Cranio - J. Craniomandib. Pract.* **28**, 249–259 (2010).
  71. Yoda, T. *et al.* A randomized controlled trial of therapeutic exercise for clicking due to disk anterior displacement with reduction in the temporomandibular joint. *Cranio* (2003) doi:10.1080/08869634.2003.11746226.
  72. Au, A. R. & Klineberg, I. J. Isokinetic exercise management of temporomandibular joint clicking in young adults. *J. Prosthet. Dent.* (1993) doi:10.1016/0022-3913(93)90034-L.
  73. Craane, B., Dijkstra, P. U., Stappaerts, K. & De Laat, A. Randomized controlled trial on physical therapy for TMJ closed lock. *J. Dent. Res.* **91**, 364–369 (2012).