

INDICE

| | |
|---|----|
| Introduzione | 4 |
| 1 Articolazione temporo-mandibolare | 6 |
| 1.1 Anatomia..... | 6 |
| 1.2 Muscoli masticatori..... | 10 |
| 1.3 Movimenti della mandibola | 12 |
| 2 Disordini temporo-mandibolari | 14 |
| 2.1 Definizione | 14 |
| 2.2 Epidemiologia | 14 |
| 2.3 Classificazione | 15 |
| 2.3.1. Disturbi di origine muscolare | 15 |
| 2.3.2. Disturbi di origine articolare del disco | 15 |
| 2.3.3. Artralgia..... | 16 |
| 2.3 Eziologia | 16 |
| 2.4 Diagnosi | 17 |
| 3 Malocclusioni dentali | 19 |
| 3.1 Definizione..... | 19 |
| 3.2 Classificazione | 19 |
| 3.3 Eziologia..... | 21 |
| 4 La Postura | 23 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 4.1 | Definizione..... | 23 |
| 4.2 | Anatomia..... | 24 |
| 4.3 | Classificazione | 26 |
| 4.4 | Influenza recettoriale | 29 |
| 4.5 | Controllo della postura..... | 32 |
| 4.6 | Analisi posturale | 34 |
| 5 | Disfunzione dell'ATM, malocclusione e postura corporea | 39 |
| 6 | Conclusioni..... | 45 |
| | Bibliografia | 47 |
| | Sitografia..... | 51 |

Introduzione

L'obiettivo di questa Tesi di Laurea è di mettere in risalto il rapporto che intercorre tra il sistema stomatognatico e la postura vertebrale. La correlazione tra disordini dell'articolazione temporo-mandibolare, occlusione dentale e postura corporea è un argomento molto discusso nei diversi ambiti professionali di competenza che presenta pareri differenti e a volte discordanti.

La stabilità posturale riveste una notevole importanza nella vita di tutti i giorni e, spesso, a causa di disfunzioni temporo-mandibolari o deficit dei sistemi sensoriali, la capacità di mantenere una buona postura può venir meno. Tra le principali conseguenze dei disturbi dell'equilibrio e della postura c'è il crescente aumento dei dolori articolari, che spesso portano ad un peggioramento della situazione clinica. Per questa ragione diventa sempre più frequente l'utilizzo di analisi strumentali mirate alla valutazione quantitativa e oggettiva della postura, tramite sistemi e protocolli sperimentali realizzati ad hoc sia in condizione statiche sia dinamiche.

Questi disturbi posturali, a volte anche invalidanti, colpiscono dal 5 al 10 % della popolazione e causano dolori acuti o cronici del sistema stomatognatico o della colonna vertebrale e limitazioni funzionali alterando l'esecuzione di funzioni elementari. Spesso si ha la manifestazione contemporanea di cefalee, dolore alle spalle, al collo e alla colonna vertebrale. In questo elaborato si esaminerà in particolar modo il rapporto tra articolazione temporo-mandibolare e colonna vertebrale, e come le due strutture si influenzino a vicenda cercando di focalizzarci sul problema ascendente/discendente.

I problemi posturali ascendenti possono essere prodotti a seguito di un'asimmetria anatomica degli arti inferiori, congenita o acquisita, da un appoggio dei piedi al suolo

scorretto, da una iperlordosi, quindi dipendono dal complesso piedi-ginocchio-anca-bacino-colonna vertebrale.

I problemi posturali discendenti possono essere causati dalla bocca come malocclusioni e anomalie dentali, elementi mancanti, protesi inappropriate; dalla lingua; deglutizione atipica; dall'orecchio, vertigini, labirintiti; dalla psiche.

Spesso i problemi posturali possono essere di tipo misto, cioè causati da problemi sia ascendenti che discendenti.

Un ruolo importante nello scompensamento dell'intero sistema vertebrale è svolto dalle componenti anatomico-funzionali e in particolare dalla postura mandibolare e dalla sua corretta o meno articolazione. Un ipertono dei muscoli del collo e dei muscoli sottoioidei, sopraioidei e dagli elevatori della mandibola o una malocclusione dentale genera uno scompensamento posturale globale. Per valutare la disfunzione posturale viene effettuato un esame chiamato stabilometria, che permette di valutare le oscillazioni posturali del soggetto posto in ortostasi.

I dati forniti dalla stabilometria forniscono informazioni sul movimento del Centro di pressione (COP), definendo i parametri cinematici nel tempo e la frequenza delle oscillazioni posturali. Pertanto, l'obiettivo di questa Tesi di Laurea è quello di approfondire lo studio dell'anatomia dell'articolazione temporo-mandibolare, le sue disfunzioni e le conseguenze che possono avere sulla postura corporea.

1 Articolazione temporo-mandibolare

1.1 Anatomia

L'articolazione temporo-mandibolare (ATM) è l'unica articolazione mobile del cranio, di tipo sinoviale, posizionata tra la mandibola e la base del cranio bilateralmente (Figura 1). Le ATM di destra e di sinistra formano un'articolazione bicondilare, cioè formata da due condili distinti dove l'uno influenza la dinamica dell'altro [1].

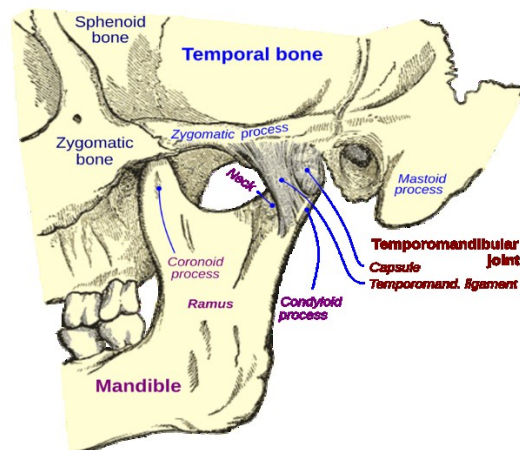


Figura 1. Rappresentazione grafica dell'anatomia delle strutture dell'articolazione temporo-mandibolare [2].

Ciascuna articolazione è formata da:

- **DUE CAPI ARTICOLARI:** inferiormente costituito dalla testa del condilo della mandibola e superiormente dalla fossa mandibolare dell'osso temporale (fossa glenoidea);
- **DISCO ARTICOLARE:** struttura biconcava e fibrocartilaginea che si interpone tra il condilo mandibolare e la superficie articolare dell'osso temporale. Le

principali funzioni sono quelle di prevenire danni articolari funzionando da “cuscinetto” e facilitando lo scorrimento del condilo della mandibola rispetto all’osso temporale durante l'apertura e chiusura della bocca. A causa della forma biconcava, le sue zone periferiche (anteriore e bande posteriori) sono più spesse della sua porzione centrale (zona intermedia). Il disco è attaccato alla superficie interna della capsula dell'ATM, creando una cavità superiore e una cavità inferiore. In condizioni normali, non c'è comunicazione tra queste due cavità. È formato da tessuto connettivo fibroso compatto, tranne nelle aree di maggior carico vi è tessuto cartilagineo. Posteriormente il disco si continua con una regione di tessuto connettivo lasso che si divide in due lamine, chiamata regione bilaminare, composta da due strati di fibre, uno strato superiore (lamina temporale), che si inserisce nel contorno anteriore del canale uditivo esterno, e uno strato inferiore (lamina inferiore), che si inserisce nel contorno posteriore del canale uditivo esterno. La regione bilaminare accoglie un plesso venoso e nervoso, mentre la parte centrale del disco è non vascolarizzata e non innervata. Anteriormente il disco articolare si continua con il muscolo pterigoideo esterno superiore che contribuisce allo spostamento del disco durante i movimenti della mandibola [3].

- **CAPSULA ARTICOLARE:** avvolge e isola l’ATM in forma di manicotto fibroso. La capsula aderisce lateralmente alla parete laterale del disco, alle due lamine del legamento posteriore per continuare lungo le inserzioni posteriori, a chiudere posteriormente l’articolazione. Ciò permette di individuare due cavità articolari indipendenti. Ciascuno spazio è rivestito da cellule endoteliali del rivestimento sinoviale che secernono liquido sinoviale, che si interpone tra le

superfici articolari durante il movimento articolare. Durante il riposo, quando la pressione è bassa, le superfici articolari assorbono piccole quantità di liquido sinoviale. Quando la pressione aumenta, come durante il serraggio, le superfici articolari rilasciano il liquido sinoviale [4]. La pressione prolungata può esaurire questo fluido assorbito. Le pareti della membrana sono molto sottili e possiedono una ricca innervazione.

- **LEGAMENTI:** strutture fibrose che avvolgono e stabilizzano le articolazioni consentendo di effettuare i movimenti. Il *legamento temporomandibolare* guida i movimenti di apertura e chiusura della bocca; il *legamento sfenomandibolare* stabilizza l'asse di rotazione della mandibola; il *legamento stilomandibolare* si tende nella massima apertura della bocca [5]. Inoltre, vi sono i *legamenti collaterali mediale e laterale* che permettono i movimenti simmetrici della bocca (Figura 2).

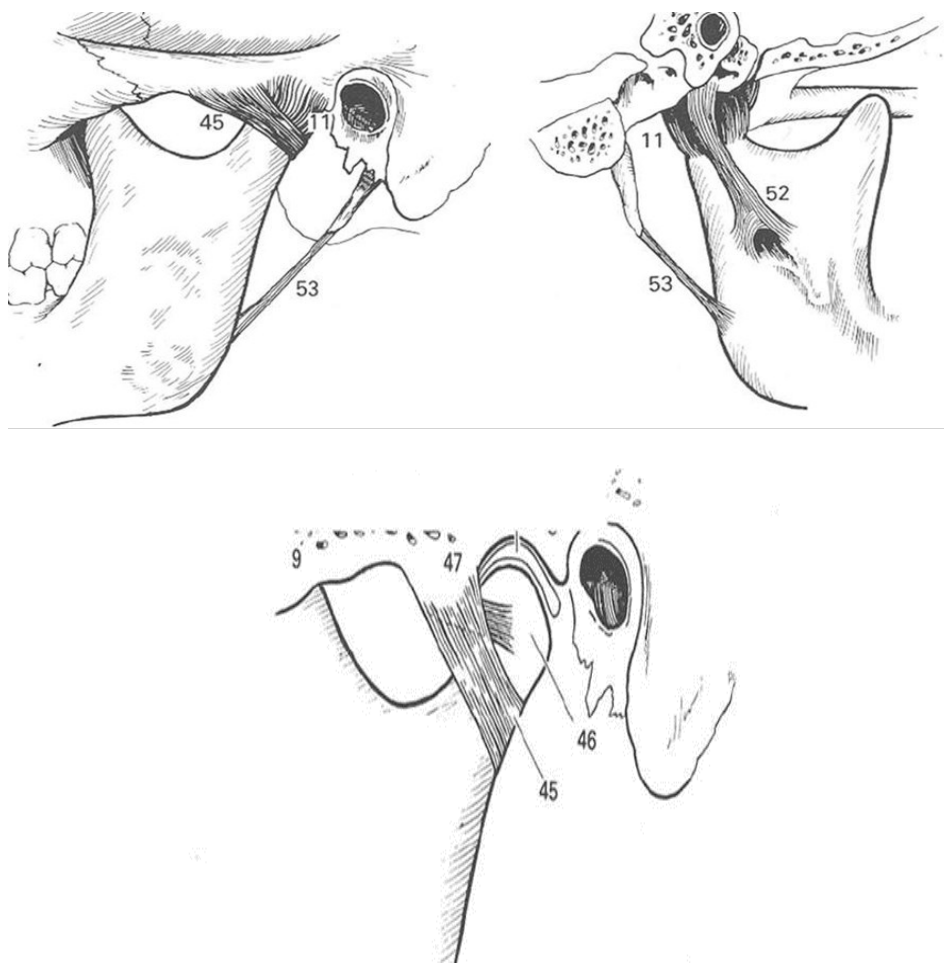


Figura 2. Articolazione temporo-mandibolare: legamenti estrinseci.

9: arcata zigomatica, 11: capsula articolare, 45: legamento temporomandibolare, 46: legamento collaterale laterale; 47: tubercolo arcata zigomatica, 52: legamento sfenomandibolare, 53: legamento stilomandibolare [6].

1.2 Muscoli masticatori

Per il movimento dell'ATM è necessaria l'azione dei muscoli masticatori, uno dei principali gruppi muscolari della testa-collo. I muscoli masticatori sono formati da quattro coppie di muscoli che lavorano in modo coordinato per produrre il movimento mandibolare: muscoli massetere, temporale, pterigoideo mediale e pterigoideo laterale [7].

- **MUSCOLO MASSETERE:** è un muscolo spesso, corto e di forma quadrilatera che si compone di due capi, uno superficiale e uno profondo, che originano rispettivamente dalle porzioni anteriore e centrale-posteriore del margine inferiore dell'arcata zigomatica e si inseriscono sull'angolo della mandibola e sulla sua branca montante. Con la sua contrazione solleva e protrude la mandibola.
- **MUSCOLO TEMPORALE:** presenta una forma a ventaglio con la punta verso il basso. Si origina dalla fossa omonima del cranio e dalla faccia mediale del processo zigomatico e si inserisce sul processo coronoideo della mandibola. È suddiviso in due fasci, uno anteriore e uno posteriore. Sotto il profilo funzionale agisce come due muscoli distinti; quelli anteriori agiscono da elevatori, quelli posteriori da retrusori la sua contrazione eleva la mandibola.
- **MUSCOLO PTERIGOIDEO MEDIALE O INTERNO:** si origina dalla fossa pterigoidea e si inserisce medialmente sull'angolo della mandibola. Questo muscolo permette di chiudere e protrudere la mandibola e contribuisce ai movimenti di lateralità.
- **MUSCOLO PTERIGOIDEO LATERALE O ESTERNO:** è corto e consta di due fasci, superiore e inferiore separati alla loro origine da uno spazio triangolare. Il

fascio superiore origina dall' ala dello sfenoide e si inserisce sulla capsula articolare dell'ATM e sul suo disco, il fascio inferiore si origina dalla faccia esterna della lamina laterale del processo pterigoideo dello sfenoide e si inserisce sul collo del condilo mandibolare. Presenta una forza di contrazione molto bassa e funge da stabilizzatore del condilo. Durante la chiusura della bocca, il capo superiore tira in avanti il disco articolare, mentre quello inferiore serve ai movimenti di lateralità della mandibola (Figura 3).

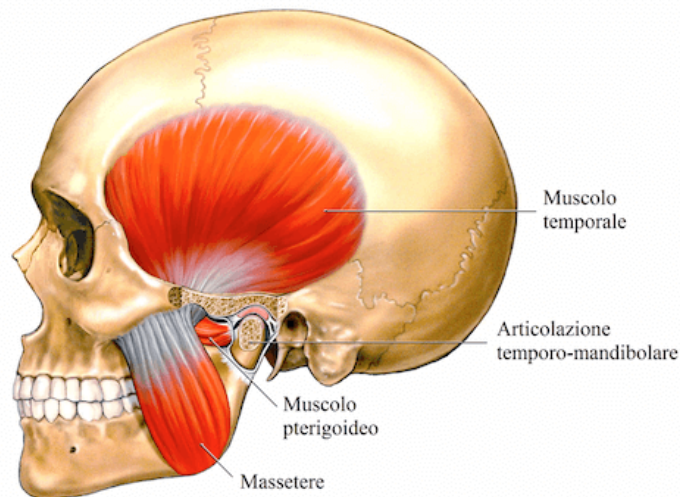


Figura 3. Localizzazione dei muscoli masticatori [8].

Funzionalmente sono inoltre da citare i muscoli depressori della mandibola, antagonisti dei muscoli masticatori: il digastrico, il miloioideo ed il genoioideo [9].

Ai movimenti della mandibola partecipano anche i muscoli sopra- e sottoioidei che insieme alla muscolatura del collo sono importanti per il corretto funzionamento dell'articolazione perché stabilizzano e garantiscono una giusta coordinazione muscolare affinché l'azione risulti funzionale.

1.3 Movimenti della mandibola

I movimenti dell'ATM si realizzano tra due componenti rigide unite tra loro, ovvero la mandibola mobile contro il cranio stabilizzato [10].

L'ATM produce un movimento a cerniera dovuto alla porzione disco-condilare e uno di traslazione in rapporto alla porzione disco-temporale. L'ATM permette i movimenti di abbassamento e di innalzamento della mandibola, determinando l'apertura e la chiusura della bocca, i movimenti di lateralità, la protrusione e la retrazione della mandibola [10].

La successione dei movimenti di abbassamento, spostamento laterale, innalzamento e spostamento controlaterale della mandibola determinano il movimento complesso di circonduzione della mandibola. È importante considerare il movimento compiuto dal disco durante i movimenti mandibolari. All'apertura della bocca, il condilo si sposta in avanti, mentre la lamina retrodiscale esercita una trazione del disco all'indietro, per cui quest'ultimo ruota posteriormente. Di contro, alla chiusura della bocca, mentre il condilo ritorna nella posizione di riposo, il tono del fascio superiore del muscolo pterigoideo esterno esercita una forza traente anteriore. Quest'ultimo atto è accentuato con l'entrata in attività degli altri muscoli masticatori; ne deriva che, in caso di iperattività muscolare (es. bruxismo) l'eccessiva trazione anteriore del disco contribuisce alla sua anteriorizzazione patologica (Figura 4) [9].

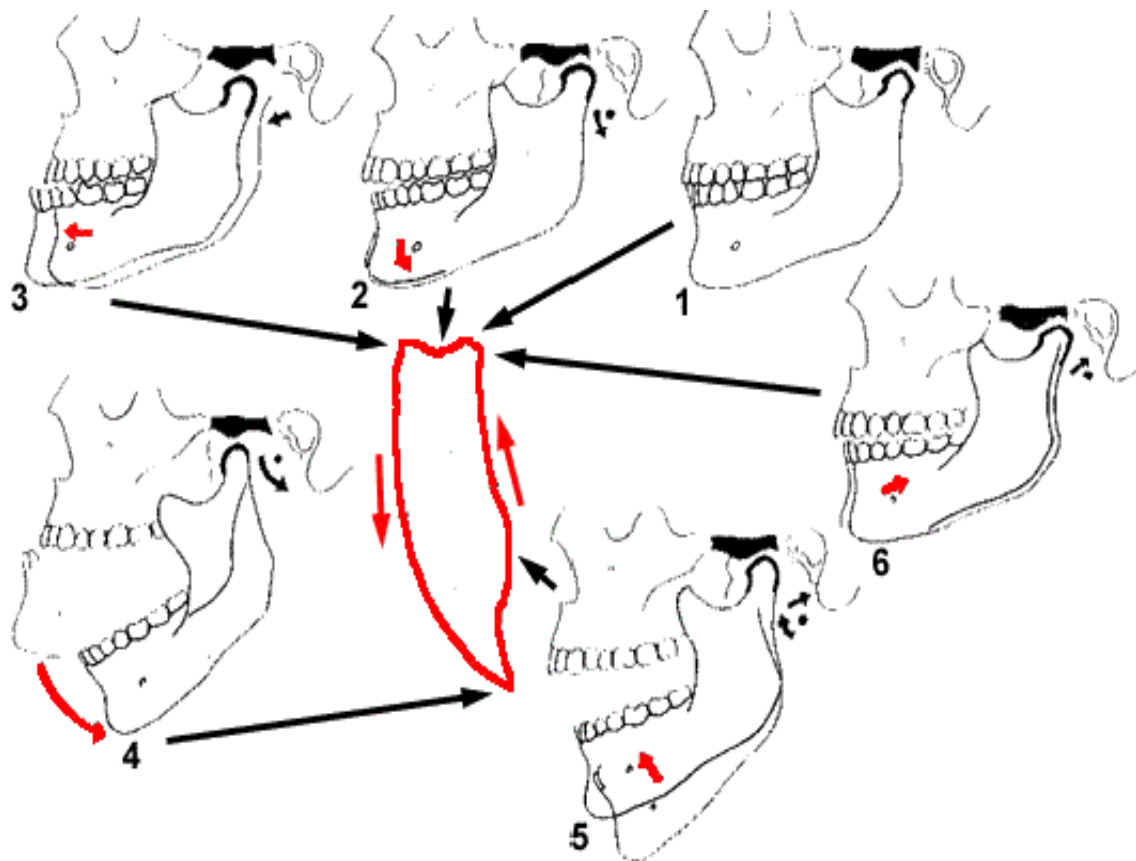


Figura 4. Movimenti limite nel piano sagittale: schema di Posselt inverso (4).

2 Disordini temporo-mandibolari

2.1 Definizione

I disordini temporo-mandibolari (DTM) si riferiscono a un gruppo di patologie a carico dei muscoli masticatori e/o dell'ATM e delle strutture ad essi correlate. Tali patologie sono considerate uno specifico sottogruppo di disordini muscolo-scheletrici nel contesto delle diverse condizioni cliniche che causano dolore nel distretto orofacciale [11]

i DTM possono manifestarsi con [12]:

- Dolore mandibolare e dei muscoli associati;
- Limitazioni nella capacità di eseguire i normali movimenti del linguaggio;
- Limitazione dei movimenti dell'espressione facciale;
- Difficoltà nella masticazione e deglutizione.

Altri sintomi possono colpire la regione del testa-collo, come cefalea, sintomi relativi all'orecchio e disordini al rachide cervicale.

2.2 Epidemiologia

I disturbi dell'ATM hanno una prevalenza elevata. Una recente revisione sistematica e metanalisi del 2021 fatta dai ricercatori Leung et al. del 'Dipartimento di Chirurgia orale e maxillo-facciale, Facoltà di Odontoiatria, Università di Hong Kong, Cina risulta che i DTM colpiscono il 31% degli adulti e l'11% i bambini e gli adolescenti. I DTM sono in aumento negli ultimi anni[13].

L'età avanzata può essere considerata un fattore di rischio; nei pazienti anziani si riscontra un aumento della prevalenza dei segni clinici e radiologici, ma anche una minore prevalenza dei sintomi e delle richieste di trattamento rispetto agli adulti più giovani.

A circa il 7% della popolazione tra i 12 e i 18 anni viene diagnosticata una disfunzione dolorosa mandibolare. Abitudini parafunzionali e il bruxismo sono considerati fattori di

rischio con odds ratio fino a 4,8. La teoria psicofisiologica ritiene che lo stress sia un fattore determinante nel dolore miofasciale. Non è stato dimostrato che fattori genetici e trattamenti ortodontici causino la DTM [14].

2.3 Classificazione

I DTM si possono classificare secondo la causa scatenante in:

- Disturbi di origine muscolare [15]
- Disturbi di origine articolare del disco [16]
- Artralgia

2.3.1. Disturbi di origine muscolare

I DTM di origine muscolare originano dalla componente muscolare dell'ATM. Uno studio effettuato nel 2015 da alcuni ricercatori dell'università di Canada, hanno evidenziato che, nei pazienti con disturbi muscolari, la presenza di segni e punti dolenti nell'area cervicale è molto comune. Alla palpazione il 23-67% dei pazienti con DTM presenta dolorabilità dei muscoli del collo, nello sternocleidomastoideo e nel trapezio superiore, nonché in altri muscoli cervicali e delle spalle [15].

2.3.2. Disturbi di origine articolare del disco

Per quanto riguarda i disturbi di origine articolare, meccanicamente, si verificano come risultato di un equilibrio alterato delle citochine anaboliche e cataboliche. Questo squilibrio delle citochine crea un ambiente infiammatorio che porta allo stress ossidativo, ai radicali liberi e, infine, al danno articolare. Il disordine interno equivale a cambiamenti nella relazione disco-condilo. Gli spostamenti del disco sono classificati come spostamento del disco con riduzione o spostamento del disco senza riduzione. Il disco

fibrocartilagineo è tipicamente spostato antero-medialmente ma raramente può essere spostato lateralmente o posteriormente. Anatomicamente, lo spostamento del disco può generare clic, schiocchi o crepitii nell'articolazione, che possono essere associati a disagi [17].

2.3.3. Artralgia

Il terzo gruppo di diagnosi, artralgia, si basa sull'osteoartrite e sull'osteoartrosi e sulla palpazione articolare, in base alla presenza di dolore alla palpazione e ai crepitii, soli o combinati [18].

2.3 Eziologia

Fino al 70% dei casi, i DTM sono accompagnati da un malposizionamento del disco dell'ATM, definito "disordine interno". Sebbene l'esordio non sia ben caratterizzato, sono state identificate correlazioni tra disturbo interno e cambiamento osteoartrosico. A causa della diversa natura, bisogna fare un'analisi specifica del paziente accompagnata da varie modalità diagnostiche. Allo stesso modo, il trattamento richiede piani personalizzati per affrontare le caratteristiche specifiche della malattia di ciascun paziente [19].

La disarmonia oclusale e il disagio psicologico hanno dominato la letteratura, ma non esistono prove chiare e convincenti che l'una o l'altra sia l'eziologia primaria. I disturbi dell'ATM comprendono condizioni congenite e dello sviluppo, disturbi traumatici, artrite, disfunzione dei dischi articolari e dei legamenti, disturbi all'interno o all'esterno della capsula e disturbi associati alle ossa mandibolari o temporali. Molti pazienti con dolore temporo-mandibolare e disfunzione di lunga durata sviluppano manifestazioni di comportamento della sindrome del dolore cronico.

2.4 Diagnosi

Poiché la loro eziologia e patogenesi sono poco conosciute, le DTM sono difficili da diagnosticare e gestire nonostante i progressi in campo medico. I sintomi della DTM sono spesso associati al movimento della mandibola (es. aprire e chiudere la bocca, masticare) e al dolore nella regione preauricolare, massetere o tempiale. Suoni della mandibola come schiocco, stridore, crepitio possono verificarsi con i DTM, ma si verificano anche fino al 50% dei pazienti asintomatici. I risultati dell'esame obiettivo che supportano la diagnosi di DTM possono includere, ma non sono limitati a, movimento mandibolare anomalo, ridotta gamma di movimento, dolorabilità dei muscoli masticatori, dolore con carico dinamico, segni di bruxismo e dolorabilità dei muscoli del collo o delle spalle.

Tuttavia, l'approccio multidisciplinare per una corretta diagnosi e trattamento si è rivelato vantaggioso. Anche se resta ancora molto lavoro da fare in questo campo, nuove scoperte in biomedicina e sviluppi nell' imaging e nelle tecnologie informatiche stanno iniziando a fornirci una visione delle future innovazioni nella diagnostica e nella terapeutica della DTM. Uno studio retrospettivo (n = 4.528) condotto nell'arco di 25 anni ha rilevato che i segni e sintomi di presentazione più comuni erano dolore facciale (96%), fastidio all'orecchio (82%), mal di testa (79%) e disagio o disfunzione (75%). Altri sintomi possono includere vertigini o dolore al collo, agli occhi, alle braccia o alla schiena. La DTM cronica è definita dal dolore che dura più di tre mesi [20].

Nel corso della storia documentata nella letteratura sui DTM ci sono state una varietà di opinioni riguardo alla sua causa principale. Alcuni sostengono ci sia un'origine di tipo occlusale o un fattore eziopatogeno significativo nella causa dei DTM. La maggior parte della letteratura attuale, tuttavia, punta a prove in un'altra direzione e mette in discussione il ruolo causale dell'occlusione e della disarmonia occlusale nell'eziopatogenesi dei

DTM. Il riconoscimento di questa letteratura basata sull'evidenza è fondamentale per eliminare e prevenire le possibilità di un trattamento eccessivo dei pazienti con DTM.

3 Malocclusioni dentali

3.1 Definizione

La malocclusione dentale è considerato uno dei principali fattori eziologici diretti e/o indiretti che causano DTM [21]. Per malocclusione dentale si intende un disallineamento delle arcate dentali superiore e inferiore in cui si verifica un'alterazione dalla normale relazione interdentale.

Le cause per cui si verifica una malocclusione possono essere numerose. La genetica è il fattore dominante nell'80% dei casi. Condizioni viziate come succhiarsi il pollice, spinta linguale, perdita prematura della dentizione decidua e/o permanente, problemi respiratori come la respirazione orale o la permanenza di tonsille e adenoidi ipertrofiche e squilibrio labio-linguale sono condizioni predisponenti.

3.2 Classificazione

Esistono diverse classificazioni di malocclusione, ma quella più utilizzata in tutto il mondo è la classificazione di Angle, che si basa sul rapporto della cuspidine mesio-buccale del primo molare mascellare e il solco vestibolare del primo molare mandibolare.

Si compone di tre classi:

- I Classe: il primo molare mascellare è posizionato leggermente posteriormente rispetto al primo molare mandibolare; può derivare da anomalie dentarie e non scheletriche.
- II Classe: il primo molare mascellare è in linea o posizionato anteriormente rispetto al primo molare mandibolare. Ciò causa più comunemente un profilo facciale retrognatico.

- III Classe: il primo molare mascellare è posizionato gravemente posteriormente rispetto al primo molare mandibolare. Ciò provoca un profilo facciale prognatico (Figura 5/6). [22]

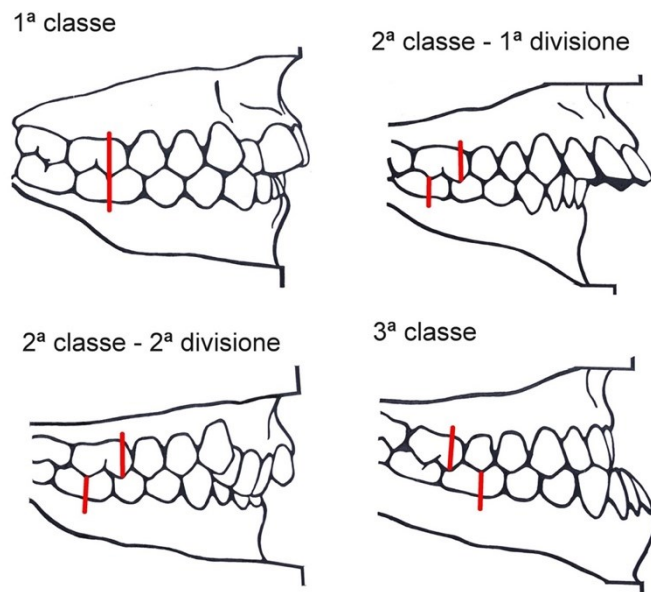


Figura 5. Rappresentazione schematica della classificazione di Angle che mostra le diverse intercuspidazioni dei molari nelle tre classi [23].

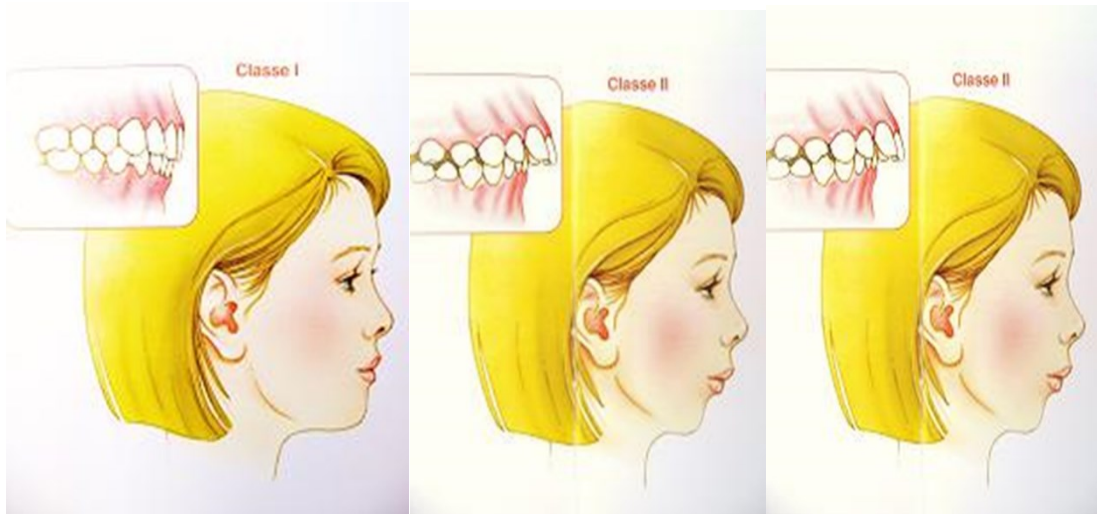


Figura 6. Classe scheletrica I/II/III classe [23].

3.3 Eziologia

Il piano mascellare è strettamente correlato alla crescita, allo sviluppo e al tipo di malocclusione, il che è di grande importanza per la diagnosi, il trattamento e la prognosi.

Da un lato, a causa dell'interazione di fattori genetici endogeni e fattori ambientali esogeni su mascella, muscoli e denti, si verificano differenze individuali nella prestazione del piano mascellare; d'altro canto, il piano mascellare può anche reagire sulla mascella, influenzando la crescita e il posizionamento della mandibola. In uno studio longitudinale di Tanaka et al. del 2008 su un campione totale di 406 cefalogrammi laterali di 102 pazienti bianchi non trattati ortodonticamente, prelevati a diverse età del periodo di crescita si è osservato che il piano della mascella diventava gradualmente piatto e l'inclinazione diminuiva con l'età è stato inoltre riscontrato che il piano retrognatico era strettamente correlato alla posizione sagittale mandibolare e al tipo facciale sagittale. Il piano retrognatico era più ripido e la posizione mandibolare era più posteriore nella classe

scheletrica II, mentre era più piatto e la posizione mandibolare era più anteriore nella classe scheletrica III.

Un piano mascellare piatto può far crescere eccessivamente la mandibola e causare prognatismo mandibolare. Il controllo e la regolazione del piano della mascella non consiste semplicemente nel deprimere o estendere i denti, ma nel prestare molta attenzione alla rotazione del piano della mascella e al suo impatto sull'intero sistema orale e maxillofacciale [24].

Negli ultimi anni sono state formulate numerose ipotesi di associazioni tra disturbi dell'apparato stomatognatico e disturbi posturali. Secondo tali ipotesi, una malocclusione può essere responsabile di modifiche dell'intero assetto posturale corporeo con alterazioni funzionali e organiche a carico della colonna vertebrale.

4 La Postura

4.1 Definizione

La postura corporea è l'atteggiamento abituale di una persona, determinato dalla contrazione di gruppi di muscoli scheletrici che si oppongono alla gravità e dal modo con il quale l'individuo comunica con l'ambiente esterno. La postura è l'adattamento personalizzato di ogni individuo all'ambiente fisico, psichico ed emozionale.

Con il termine "postura sana" si intende lo stato di equilibrio muscolare e scheletrico nello spazio che protegge le strutture di sostegno del corpo da lesioni o deformità progressive, mantenendo il corpo in equilibrio, durante i movimenti dinamici e la stasi.

Alla postura contribuiscono diversi fattori, tra cui fattori neurofisiologici, biomeccanici e psicoemotivi, legati all'evoluzione della specie.

"La postura scorretta" invece è un rapporto difettoso delle varie parti del corpo che produce un aumento dello sforzo sulle strutture portanti. Questi stereotipi, come "protezione", "lesione", "deformità" e "difettoso" sono stati tramandati nel corso degli anni e hanno portato a descrizioni qualitative della posizione ottimale in piedi (STP) e posizione seduta (SP) [25].

4.2 Anatomia

Lo scheletro dell'uomo ha subito varie modifiche strutturali, a causa della transizione dalla quadrupedia al bipedismo (Figura 6). L'uomo è l'unico mammifero ad aver conquistato il bipodalismo. Questo passaggio ha comportato il rimodellamento della pelvi e del torace, sviluppatasi maggiormente in direzione laterolaterale rispetto a quella sagittale. Soprattutto, l'assunzione della postura eretta ha modificato i rapporti fra scheletro assile (cranio ed ossa associate, colonna vertebrale, coste e sterno) e appendicolare (cingoli scapolare e pelvico, arti superiori e inferiori), conferendo maggior forza e robustezza agli arti inferiori e più libertà di movimento agli arti superiori.

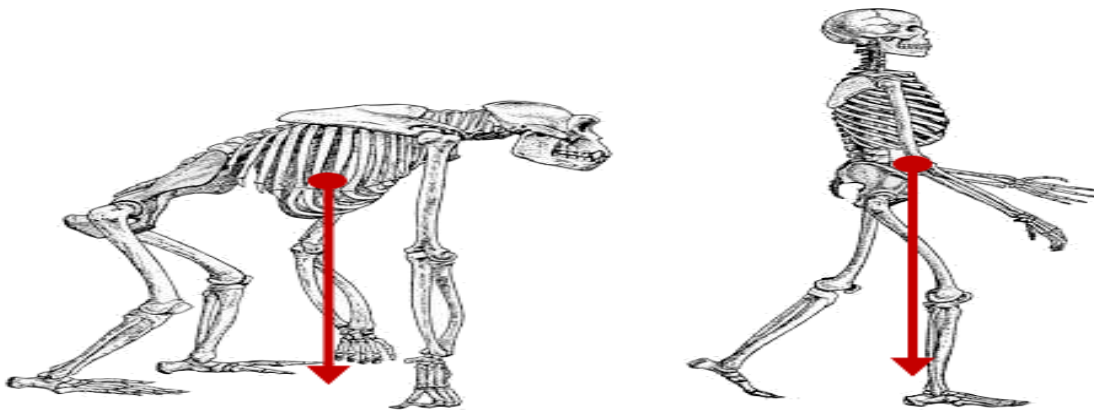


Figura 6. L'evoluzione da quadrupede a bipede [1].

Agli arti inferiori è dato il compito di mantenere l'equilibrio statico e dinamico durante la deambulazione; agli arti superiori, sebbene contribuiscano anch'essi al mantenimento dell'equilibrio, è consentito compiere movimenti tanto in ampiezza quanto in precisione. Principalmente, però, è lo scheletro assile che contrasta la forza di gravità, con funzione di ammortizzatore rispetto al carico che agisce sul cranio e sul tronco, presentando tre curvature fisiologiche ed opposte [26].

Il lattante, grazie allo sviluppo muscolare-estensorio e alla maturazione estero-proprioceettiva del piede, assume la posizione assisa e successivamente quella eretta a 4 mesi. A circa dodici mesi di vita si ha il passaggio graduale al bipodalismo. La formazione e l'accrescimento del sistema muscolo-scheletrico sono perlopiù il risultato della complessa e personale azione antigravitazionale dell'individuo. L'uomo deve attendere circa 6 anni per ottenere una postura stabile è proprio a quest'età che si formano le tre curve vertebrali:

- Lordosi cervicale
- Lordosi lombare convessa in avanti
- Cifosi dorsale concava in avanti

Le tre curve mantengono l'equilibrio e forniscono supporto e resistenza contro le pressioni longitudinali.

La migrazione dei muscoli masticatori in direzione caudale gli ha reso possibile l'espansione cranica quindi lo sviluppo della corteccia cerebrale.

La curva più importante è la lordosi lombare, convessa in avanti, formata da 5 vertebre che partono dall'osso sacro; la curva toracica è formata da 12 vertebre e forma una concavità anteriore chiamata cifosi e 7 vertebre del rachide cervicale formano la lordosi cervicale nella concavità posteriore (Figura 7).

Lo sviluppo completo della funzione posturale avviene intorno agli 11 anni, per poi rimanere stabile fino a circa 65 anni [27].

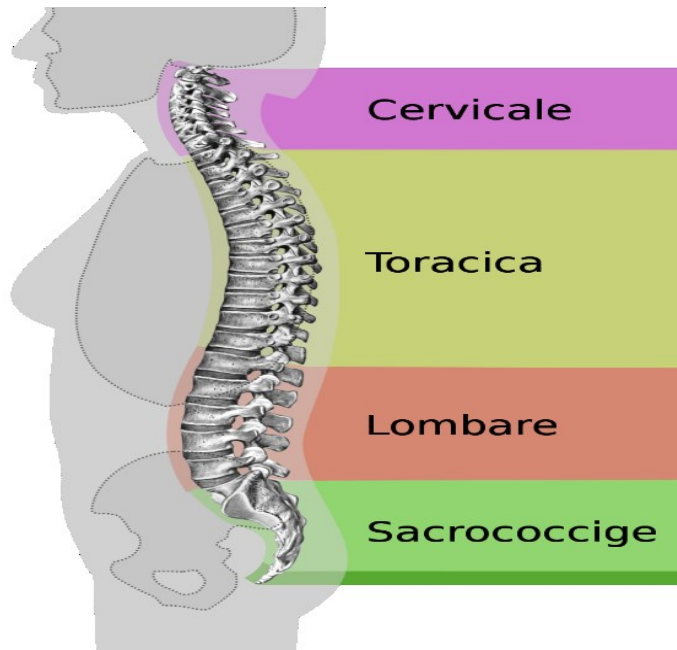


Figura 7. Curve fisiologiche della colonna vertebrale [2].

4.3 Classificazione

L' STP ottimale prevede una posizione mediana del bacino, lieve lordosi lombare, lieve cifosi toracica e con la testa in una posizione ben bilanciata. Tuttavia, diverse combinazioni di curve spinali soddisfano questa descrizione qualitativa. Riguardo all'allineamento in visione laterale in piedi [28] è stato molto discusso se:

- il centro di gravità debba essere anteriore all'astragalo [29];
- l'orecchio, la spalla, l'anca, il ginocchio e l'astragalo dovrebbero essere perfettamente allineati
- le parti posteriori della testa, della schiena e dei muscoli glutei dovrebbero essere allineati verticalmente.

Lo scheletro umano in posizione eretta è considerato come un "pendolo inverso", in cui la catena dell'equilibrio inizia dal poligono di supporto (entrambi i piedi), prosegue verso lo scheletro degli arti inferiori (caviglie, ginocchia, articolazioni dell'anca, vertebra pelvica), la colonna vertebrale segmenti e infine alla vertebra cefalica che funziona come un pendolo per ottenere la visione orizzontale e l'equilibrio.

Tutti questi elementi lavorano di concerto per mantenere la postura eretta, caratteristica dell'uomo, per il quale il "cono di economia" rappresenta il perfetto equilibrio richiedendo un minimo di attività muscolare in situazioni normali [30].

Gli esseri umani sono in grado di stare fermi e camminare eretti grazie alla curvatura lombare lordotica e al concomitante allineamento della colonna vertebrale superiore, della colonna cervicale lordotica, della colonna toracica cifotica e dell'appropriata posizione del bacino che si collega agli arti inferiori.

Una volta che l'allineamento è scompensato in avanti, il disallineamento porta ad una diminuzione della qualità della vita correlata alla salute [30] (Figura 8).



Figura 8. Immagine A postura scorretta; immagine B postura corretta.

I concetti chiave della postura possono essere quindi riassunti in:

- **Concetto di spazialità:** posizione assunta dal corpo nelle tre direzioni dello spazio e rapporto spaziale tra i vari segmenti scheletrici;
- **Concetto di antigravità:** la gravità è la forza esterna fondamentale per la regolazione della postura. L'equilibrio posturale è quindi una risposta alla gravità;
- **Concetto di equilibrio:** rapporto tra soggetto e ambiente.

Il soggetto adotta la postura più adeguata in relazione all'ambiente e agli obiettivi di mobilità, in condizioni statiche e dinamiche[25], grazie ad una visione puramente motoria.

Statica è quando: la resistenza è attiva all'azione delle forze di gravità sui segmenti corporei; dinamica quanto mantiene l'equilibrio attraverso l'azione sinergica di componenti attive (come muscoli), componenti passive (come articolazioni e ossa), e componenti di controllo (del sistema nervoso centrale, SNC), sistemi propriocettivi ed esteroceettivi, sistema vestibolare.

Dal punto di vista funzionale invece può essere:

- **Funzionale:** caratterizzato da assenza di dolore, tono muscolare normale, assenza di tensione muscolare, equilibrio delle catene cinetiche e conservazione del rapporto armonico dei segmenti scheletrici nei tre piani spaziali.
- **Non funzionale:** caratterizzato da dolore, distonia muscolare, tensione muscolare anomala, squilibrio delle catene cinetiche e perdita di armonia dei segmenti scheletrici nei tre piani spaziali

Lo scopo ultimo della postura è quindi il mantenimento dell'equilibrio sia in condizioni statiche che dinamiche grazie all'interazione tra il sistema muscolare e il sistema scheletrico [25].

4.4 Influenza recettoriale

Nell'organismo umano esistono numerose tipologie di recettori, ognuno di essi risulta essere specifico per una determinata forma di energia che può provenire sia dall'ambiente esterno che interno e influenzano la postura. Il processo mediante il quale avviene la trasformazione di una forma di energia in impulso nervoso prende il nome di trasduzione.

L'informazione viaggerà lungo le vie nervose sotto forma di potenziali d'azione, l'unico tipo di segnale che i neuroni riescono ad elaborare, e arriverà ai centri nervosi specifici per poter essere elaborata e divenire cosciente. Per realizzare questo processo neuro-fisiologico l'organismo utilizza diverse risorse:

- Propriocettori
- Esterocettori
- Centri superiori

I propriocettori hanno la capacità di percepire e riconoscere la posizione del proprio corpo nello spazio e lo stato di contrazione dei propri muscoli e informano il sistema tonico posturale di quello che accade all'interno dell'individuo a differenza di quanto avviene negli stessi, i quali informano il sistema sull'ambiente esterno. Quando vi è uno squilibrio di un recettore il sistema motorio genera risposte anticipatorie o compensatorie automatiche.

I meccanismi anticipatori o feed-forward sono meccanismi che generano risposte pre-programmate, che contribuiscono al mantenimento della stabilità. Responsabile dei meccanismi anticipatori sono gli esterocettori evocati principalmente dai recettori visivi, tattili dell'udito e della corteccia cerebrale.

I meccanismi compensatori o feed-back invece, sono estremamente rapidi, dotati di intensità appropriata al raggiungimento dello scopo, dotati di un'organizzazione spazio-temporale relativamente stereotipata e perfezionati dall'esercizio e dall'apprendimento. Sono sotto la gestione della corteccia cerebellare attraverso tre sistemi:

- **Il sistema tetto-spinale** è importante per la coordinazione del capo e degli occhi e, quindi, per il mantenimento della cosiddetta postura visuo-spaziale;

- **Il sistema vestibolo-spinale** ha il compito, invece, di mantenere il capo in posizione verticale rispetto alla forza di gravità;
- **Il sistema reticolo-spinale** coordina la postura e il movimento integrando i segnali vestibolari, i segnali dei propriocettori muscolari e quelli provenienti da altre afferenze sensoriali con i comandi discendenti dalla corteccia cerebrale.

Un ruolo importante nella dinamica viene svolto dai recettori della superficie plantare; in particolare, i meccanorecettori ad adattamento rapido, che risultano essere sensibili al movimento.

Questo tipo di controllo si basa su circuiti che mettono in atto opportuni aggiustamenti che evitano la perdita dell'equilibrio. Tali circuiti appartengono proprio ai sistemi di controllo che si estrinsecano mediante meccanismi corticali e sottocorticali (nella fase di apprendimento) e cerebellari (quando il movimento ha acquisito caratteristiche di automaticità), agendo sui riflessi posturali con meccanismi di tipo anticipatorio.

Si generano, quindi, risposte posturali inconsce prima che abbia inizio un movimento volontario.

I centri superiori integrano i selettori di strategia, i processi cognitivi e rielaborano i dati ricevuti dalle due fonti precedenti.

I diversi sistemi recettoriali sono strettamente correlati tra loro e, pertanto, sono in grado di influenzarsi reciprocamente [31].

4.5 Controllo della postura

Il controllo della postura è un comportamento isometrico e motorio, che rappresenta un punto di partenza stabile dell'esecuzione dei movimenti. L'efficacia del sistema di controllo posturale dipende dalla disponibilità e dall'affidabilità delle informazioni provenienti dal sistema vestibolare e somatosensoriale. Quando una qualsiasi di queste componenti viene alterata in modo patologico, l'oscillazione corporea generalmente aumenta e l'attività dei muscoli posturali aumenta per mantenere un equilibrio posturale [32].

La postura può essere considerata come il risultato di un gran numero di riflessioni sensorie integrate, a diversi livelli del SNC, con una regolazione automatica ed estremamente precisa. Il controllo posturale è regolato da un sistema complesso di input e output.

Questo sistema è meglio conosciuto come Sistema Tónico Posturale, ed è un «sistema cibernetico», composto da un sistema afferente (vie sensoriali) che trasmette informazioni ad un computer centrale (SNC) e al sistema muscolare che è il responsabile ultimo del controllo posturale grazie ad una via efferente effettore.

Le informazioni provenienti dall'ambiente vengono ricevute dai sistemi sensoriali, come il sistema visivo (tramite la retina), il sistema cutaneo (grazie ai recettori situati sotto i piedi), il sistema vestibolare, gli organi tendinei del Golgi e i fusi neuromuscolari [32].

Questi stimoli vengono trasmessi ai centri superiori, che comprendono il cervello, il cervelletto e il tronco cerebrale, attraverso gli interneuroni e i motoneuroni del midollo spinale. Le informazioni, una volta giunte al SNC, vengono elaborate e registrate sotto forma di immagine corporea che consiste nella conoscenza che si ha del proprio corpo in una situazione statica e dinamica. Successivamente vengono trasmessi ai muscoli, dove

avviene la contrazione dei muscoli provocando lo spostamento delle leve scheletriche ed una conseguente stabilizzazione della postura.

Le informazioni di input sono fornite dal sistema somatosensoriale, che comprende recettori esterocettivi e propriocettivi, e dai sistemi vestibolare e visivo.

L'input somatosensoriale è generato dagli organi di senso localizzati a diversi livelli:

- **Muscolare:** informazioni fornite dal muscolo (sensibile alle variazioni di lunghezza dei fasci muscolari) e dagli organi tendinei del Golgi (sensibili alle variazioni di tensione muscolare). Le fluttuazioni posturali causano leggeri stiramenti muscolari e la conseguente attivazione e risposta dei fusi muscolari. L'informazione propriocettiva muscolare è particolarmente precisa e discriminante.
- **Visivo-oculomotore:** retina (paracentrale e periferica), trasmettono informazioni relative al movimento del campo visivo e rilevano l'orientamento della testa in base alla visione percepita;
- **Vestibolare:** nel controllo della postura non è coinvolto l'intero sistema vestibolare. I canali semicircolari non sono coinvolti nel controllo della postura, perché la soglia della loro percezione è troppo fine per essere controllata attraverso la stabilometria. I veri recettori vestibolari sono otoliti che trasmettono informazioni relative all'accelerazione e alla deviazione della testa e che svolgono un ruolo nel controllo delle fluttuazioni posturali.
- **Pelle:** rileva la flessione del piede rispetto alla superficie di appoggio.

Il segnale in uscita è rappresentato dal muscolo. Questa viene modulata e coordinata a livello del SNC da complessi dispositivi che hanno come bersaglio finale le fibre

muscolari striate extrafusali ed intrafusali e viene raggiunta dai motoneuroni. Il SNC diventa così responsabile del tono muscolare, cioè della leggera tensione che hanno i muscoli striati a riposo mantenendo correttamente le posizioni delle relative parti del corpo e si oppone alle modificazioni passive di tali posizioni [27].

4.6 Analisi posturale

L'esame della postura laddove vi sia conclamato un atteggiamento scoliotico o posturale scorretto deve essere sicuramente secondario a un'accurata diagnosi clinica che escluda eventuali problematiche di origine non posturale (vestibolari, oculomotorie, neurologiche, autoimmuni ecc.). L'approccio iniziale avviene tramite specifiche cure e trattamenti, e deve basarsi su una approfondita anamnesi del soggetto, sulla consultazione dei relativi esami clinici (radiografie, TAC, risonanze magnetiche), su un esame obiettivo che contempli anche test articolari e muscolari. Come ultimo step viene effettuato l'analisi posturale che permette di valutare il paziente al fine di confrontare la sua posizione rispetto ad una posizione ideale attraverso la stabilometria.

La stabilometria è una tecnica utilizzata per quantificare il controllo posturale in posizione eretta in condizioni statiche o dinamiche. È una tecnica di valutazione clinica specializzata, non invasiva utilizzata per quantificare i meccanismi adattativi del sistema nervoso centrale (sensoriali, motori e centrali) coinvolti nel controllo della postura ed equilibrio, sia in condizioni normali (come nell'educazione fisica e nell'allenamento sportivo) che anormali (in particolare nella diagnosi dei disturbi dell'equilibrio e nella terapia fisica e rieducazione posturale).

La stabilometria statica viene eseguita ponendo il paziente in posizione eretta su una pedana strumentata fissa collegata a rilevatori sensibili (trasduttori di forza e movimento), in grado di rilevare le minuscole oscillazioni del corpo.

La stabilometria statica però non dispone dei criteri di standardizzazione necessari per una diagnosi di consenso affidabile nella pratica clinica. Durante l'ultimo Meeting della Società Internazionale per la Ricerca sulla Postura e la Gait nel 2009 è stato istituito un nuovo Comitato Internazionale di Standardizzazione per affrontare la questione ancora irrisolta della standardizzazione. È stato raggiunto un accordo sui requisiti standard sulle prestazioni tecniche del dispositivo piuttosto che sulla progettazione del dispositivo. È stato concordato che i parametri di prestazione tecnica per gli strumenti di misurazione stabilometrici dovrebbero basarsi sulla misurazione del segnale di oscillazione COP, costituito da X, Y e sono necessari per ottenere la precisione e la sensibilità adeguata nel test di Romberg:

- L'intervallo di acquisizione, che non deve essere inferiore a 25 s.
- La frequenza di campionamento, che dovrebbe essere almeno 50 Hz [26].

Il sistema analizza la distribuzione pressoria, la superficie di contatto e il COP.

Queste informazioni permettono di valutare accuratamente le caratteristiche dell'appoggio al suolo e le variazioni dell'equilibrio in posizione statica (Figure 9-10).

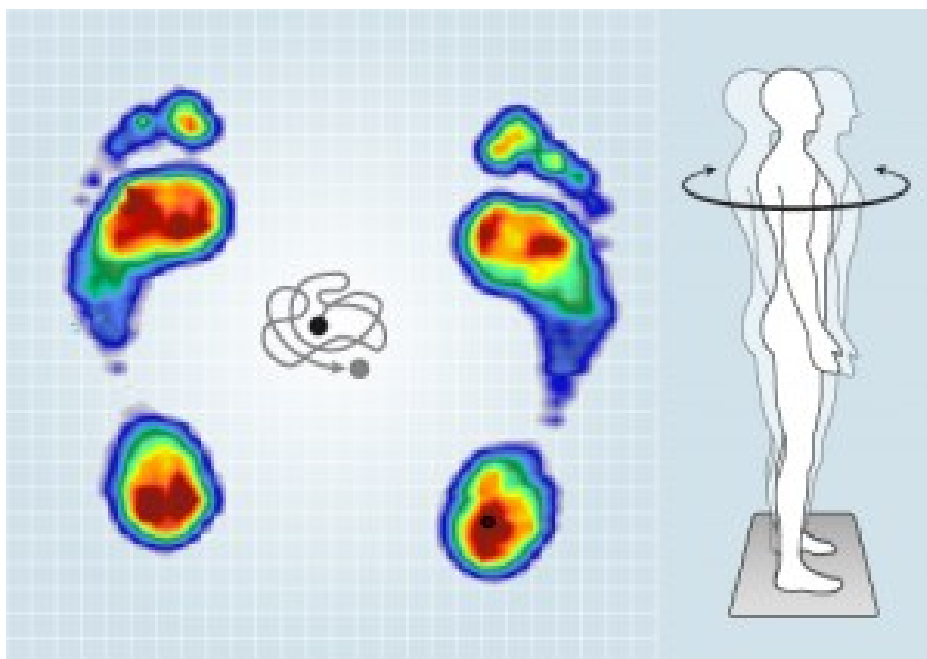


Figura 9. Esame stabilometrico statico [3].



Figura 10. Pedana stabilometrica statica.

Si può affermare che, attualmente, l'esame stabilometrico costituisce un ausilio diagnostico riferibile soltanto a disfunzioni del sistema vestibolo-spinale [32].

La stabilometria dinamica si differenzia dalla stabilometria statica in quanto il paziente compie piccoli passi sulla pedana trasmessi in tempo reale ad un computer.

Il sistema computerizzato elabora l'impronta media pressoria, ovvero l'analisi del passo (Gait Analysis) durante la deambulazione. L'analisi dei dati ci permette di evidenziare la mappa dei carichi, il grado di supinazione o pronazione durante la marcia dell'articolazione tibio-tarsica e dell'avampiede, consentendoci di indagare, tra l'altro, sulla gestione e coordinazione delle catene muscolari cinetiche programmate durante la dinamica del passo (Figure 11-12).

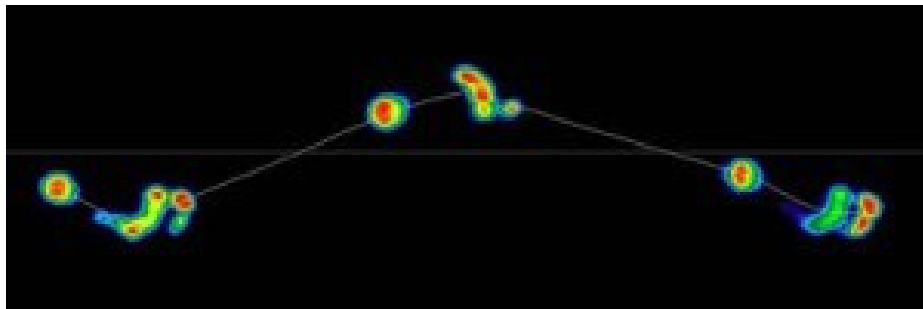


Figura 11. Esempio di esame stabilometrico dinamico.



Figura 12. Pedana stabilometrica dinamica.

Sull'uso della stabilometria non esiste evidenza scientifica dell'attendibilità diagnostica. Questo strumento è in grado di misurare cambiamenti di grandi dimensioni nei pazienti affetti da disturbi dell'equilibrio di origine neurologica o da alterazioni neuromuscolari rilevanti, ma non c'è una chiara evidenza che sia affidabile nella misurazione di piccoli cambiamenti posturali [27].

5 Disfunzione dell'ATM, malocclusione e postura corporea

Negli ultimi anni, un numero crescente di indagini si è concentrato sulle potenziali correlazioni tra il sistema stomatognatico (cioè bocca, mascelle e strutture strettamente associate) e la postura dell'intero corpo. Sono stati riportati risultati controversi sulle potenziali correlazioni. È stato scoperto che diversi aspetti delle condizioni del sistema stomatognatico sono associati ad alterazioni della postura del corpo. Tra questi aspetti figurano:

- posizione della mandibola,
- fase della dentizione,
- malocclusione dentale o scheletrica
- DTM

In particolare, la malocclusione dentale ha una prevalenza molto elevata nei bambini e nei soggetti giovani tra i 17/18 anni[33].

Le malocclusioni dentali, potrebbero avere implicazioni negative per la colonna vertebrale. Il mal di schiena è una delle patologie più diffuse dei nostri tempi. Il mal di schiena può coinvolgere diverse parti della colonna vertebrale come i dischi intervertebrali, le vertebre, le faccette articolari, i muscoli o la capsula che circonda le articolazioni che collegano le vertebre e anche diverse zone della colonna come il tratto cervicale, dorsale o lombare. I chiropratici furono i primi ad occuparsi di questo argomento in quanto si accorsero che alcuni dei loro pazienti non traevano beneficio dalle loro terapie e la maggior parte di loro presentavano un'occlusione dentale alterata; da allora molte altre scuole di osteopatia posturale, di ortopedia e di fisioterapia si sono occupati a più riprese di questa materia (31).

Quando il rapporto oclusale viene perso, sia unilateralmente che bilateralmente, la postura del corpo può assumere una posizione insolita, causando dolore al collo o alla spalla (33).

Un'influenza dei recettori parodontali sulla postura corporea è ipotizzata da Gangloff e Perrin nel 2002 (32). Essi riscontrarono una significativa alterazione del controllo posturale dopo anestesia tronculare unilaterale del nervo mandibolare. La qualità del controllo posturale è stata valutata utilizzando la posturografia statica. Il controllo posturale monitorato, misurando l'area coperta dal centro di pressione del piede, diminuisce, dopo l'anestesia, a occhi aperti. È stata osservata una deviazione posturale nella condizione di occhi chiusi dopo l'anestesia nel lato controlaterale dell'anestesia. Questi dati documentano gli effetti delle afferenze trigeminali sulla stabilizzazione posturale.

Lippold et al. nel 2006, [34] hanno mostrato correlazioni tra i parametri craniofacciali e i profili della forma della schiena: i pazienti con pattern craniofacciali distali e verticali presentano angoli toracici superiori, lombo-lordotici e pelvici più alti del normale, (Figura 13). Pertanto, hanno individuato una correlazione positiva tra diverse morfologie craniofacciali e atteggiamenti posturali, come una postura spostata anteriormente nella malocclusione di classe II e una postura spostata posteriormente nella malocclusione di classe III.

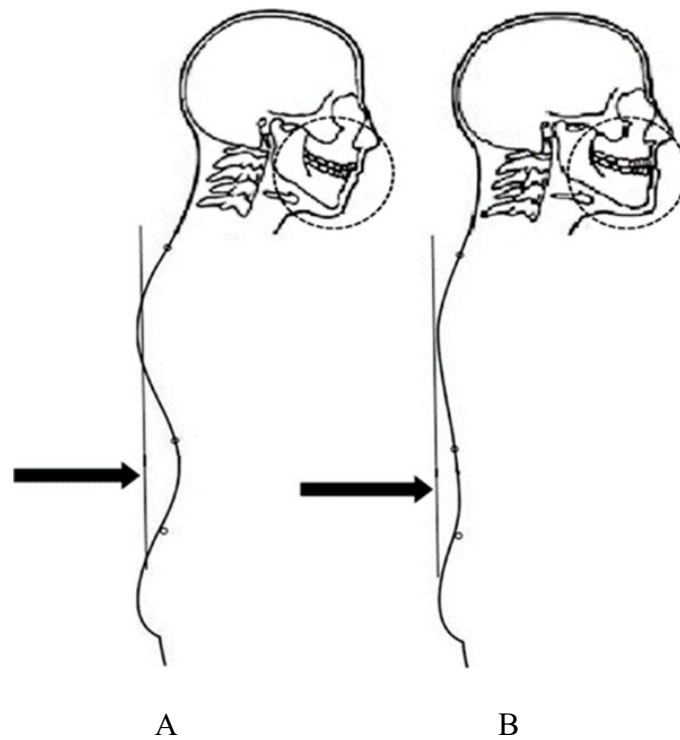


Figura 13. La figura A rappresenta i pazienti con pattern craniofacciali distali e verticali con angoli toracici superiori, lombo-lordotici e pelvici più alti del normale; la figura B rappresenta i pazienti con pattern craniofacciale mesiale e orizzontale con angoli toracici superiori, lombo-lordotici e pelvici più piccoli del normale [35].

Cuccia e Caradonna hanno sottolineato il potenziale ruolo dell'occlusione dentale e delle afferenze trigeminali nel mantenimento del controllo posturale. Diverse posizioni mandibolari inducono variazioni nella postura del corpo [35]. Ad esempio, un cambiamento nella posizione mandibolare, che può portare a cambiamenti nelle afferenze propriocettive e parodontali, può influenzare il COP, l'appoggio plantare e la stabilità dell'andatura. Al contrario, i cambiamenti nella postura del corpo possono influenzare la posizione mandibolare.

Manfredini et al. nel 2012 [36], hanno eseguito una ricerca della letteratura disponibile per determinare quali siano le prove attuali riguardanti:

- la fisiologia della relazione occlusione dentale-postura del corpo
- la relazione di questi due argomenti con la DTM
- la validità dei dispositivi clinici e strumentali disponibili (elettromiografia di superficie, chinesigrafia e pedana posturale)

per misurare la relazione occlusione dentale-postura corporea-DTM. Le tecniche e i dispositivi posturografici disponibili non hanno trovato in modo coerente alcuna associazione tra postura corporea e occlusione dentale. Questo risultato è molto probabilmente dovuto ai numerosi meccanismi di compensazione che si verificano all'interno del sistema neuromuscolare che regolano l'equilibrio corporeo. Inoltre, la letteratura ha mostrato che i DTM non sono spesso correlati a condizioni occlusali specifiche e non hanno alcuna relazione rilevabile con la postura della testa e del corpo. L'uso di approcci clinici e strumentali per la valutazione della postura corporea non è supportato dalla stragrande maggioranza della letteratura, principalmente a causa delle ampie variazioni nelle variabili misurabili della postura. In conclusione, hanno affermato che non vi è alcuna prova dell'esistenza di una relazione prevedibile tra caratteristiche occlusali e posturali, ed è chiaro che la presenza di dolore DTM non è correlata all'esistenza di anomalie occluso-posturali misurabili. Pertanto, l'uso di strumenti e tecniche volti a misurare presunte anomalie occlusali, elettromiografiche, chinesigrafiche o posturografiche non può essere giustificato nella pratica DTM basata sull'evidenza.

Elenco et al.[37] hanno dimostrato che i DTM colpiscono fino al 15% degli adulti e il 7% degli adolescenti. Il dolore cronico è la principale motivazione che spinge i pazienti affetti da DTM a richiedere il trattamento. La DTM può associarsi ad un indebolimento della salute generale, alla depressione e di solito disturba la qualità della vita del paziente. Hanno valutato il contesto storico, la sintomatologia, l'epidemiologia, i fattori di rischio, la genetica, il fattore ormonale, la comorbilità del dolore, i traumi e le parafunzioni, gli aspetti occlusali e psicosociali dei DTM e hanno descritto chiaramente quanto sia complessa questa patologia.

Eliza Tiemi Saito et al. [38] studiarono la relazione tra spostamento del disco anteriore e postura globale (archi plantari, arti inferiori, cingolo scapolare e pelvico, colonna vertebrale, testa). La valutazione globale della postura è stata eseguita in un gruppo di 10 pazienti di sesso femminile (dai 20 ai 30 anni di età) con spostamento del disco dell'articolazione temporo-mandibolare e in un gruppo di controllo di 16 volontarie sane abbinate per età, peso e altezza. Attraverso l'intervista sono stati identificati anche i segni di spostamento del disco anteriore, i sintomi e la presenza di abitudini parafunzionali. I risultati ottenuti suggerirono una stretta relazione tra la postura del corpo e i DTM, sebbene non fu possibile determinare se le deviazioni posturali furono la causa o il risultato del disturbo. Pertanto, la valutazione posturale potrebbe essere una componente importante nell'approccio globale volto a fornire una prevenzione e un trattamento accurato nella gestione dei pazienti con DTM.

Nel 2012 Manfredini et al. (36), affermano che l'uso di approcci clinici e strumentali per la valutazione della postura corporea non è supportato dalla stragrande maggioranza della letteratura, principalmente a causa delle ampie variazioni nelle variabili misurabili della postura. In conclusione, afferma che non vi è alcuna prova dell'esistenza di una relazione

prevedibile tra caratteristiche occlusali e posturali, ed è chiaro che la presenza di dolore della DTM non è correlata all'esistenza di anomalie occluso-posturali misurabili. Pertanto, l'uso di strumenti e tecniche volti a misurare presunte anomalie occlusali, elettromiografiche, chinesigrafiche o posturografiche non possono essere giustificate nella pratica DTM basata sull'evidenza.

Un parere diverso è stato proposto da Sandro Pall. afferma che le terapie occlusali non possono essere accettate come terapia per trattare problemi posturali oltre che posturali o fisici i trattamenti terapeutici non possono essere utilizzati per trattare problemi occlusali [27].

La letteratura è contrastante sul reale significato clinico della correlazione tra il sistema stomatognatico e postura corporea. Ad esempio, non sono mai stati riportati dati riguardanti la sensibilità e la specificità della valutazione posturografica dell'oscillazione del corpo in pazienti sani e con DTM. Attualmente, ci sono risultati che favoriscono e contraddicono l'esistenza di correlazioni rilevabili.

6 Conclusioni

In conclusione, dalla revisione della letteratura scientifica sul tema della correlazione tra disordini dell'ATM, occlusione dentale e postura corporea, è emersa l'esistenza di un legame tra l'apparato stomatognatico e il sistema posturale.

Sebbene ad oggi ci sia poca letteratura su questo argomento, gli studi pubblicati affermano che i soggetti con DTM presentano più frequentemente segni e sintomi di disfunzione della zona cervicale, del cingolo scapolare, del rachide e dolori articolomuscolari; errori posturali quindi, anche modesti, col passare del tempo sono in grado di causare prima disagi e poi patologie: sovraccarichi con conseguente degenerazione articolare, irrigidimenti e degenerazioni dei tessuti elastici, intrappolamento dei nervi, blocchi respiratori, disturbi digestivi, cattiva circolazione, problemi di equilibrio, disagi psichici ecc. Anche una malocclusione può essere responsabile di modifiche dell'intero assetto posturale corporeo con alterazioni funzionali e organiche a carico della colonna vertebrale, ma in nessuno di questi studi è dimostrato un chiaro rapporto causa-effetto. Pertanto, in fase di valutazione diagnostica il clinico deve tenere presente questa correlazione. Valutazioni di tutti gli apparati potenzialmente coinvolti nel quadro patologico possono aiutare i clinici a ottenere diagnosi più precise grazie ad una visione globale del corpo sia che si tratti di uno sportivo sia di un paziente patologico da riabilitare e soprattutto, se si tratta di un paziente in età scolare con atteggiamenti abitudinari scorretti che possono risultare difficilmente correggibili se mantenuti fino a fine sviluppo. Non è sufficiente analizzare solo un aspetto del paziente, la vista, l'appoggio plantare o l'occlusione, si deve porre la giusta attenzione a tutto l'organismo, in ogni sua componente. Ascoltare e rispettare sempre le esigenze del corpo prendendo le pause necessarie, in particolar modo in attività con movimenti ripetitivi e lavori pesanti.

È di fondamentale importanza selezionare tecniche di riabilitazione funzionale accurate. Un approccio multidisciplinare è la chiave del successo perché l'ATM ha un ruolo centrale nell'unità cibernetica della testa e del collo; nessun passaggio, dalla diagnosi clinica all'esame radiologico, dal trattamento conservativo al trattamento chirurgico può essere sottovalutato e anche curare l'aspetto psicologico è rilevante per il beneficio di ogni paziente. I DTM sono complessi da trattare e ogni contributo potrebbe aiutare i medici a fornire il miglior trattamento ai loro pazienti.

Le più recenti revisioni sistematiche della letteratura hanno dimostrato la scarsa quantità e qualità delle informazioni certe sulla correlazione dei DTM, dell'occlusione e della postura.

Infatti, il tema preso in esame in questa Tesi è ancora ampiamente dibattuto in ambito scientifico, pertanto, i dati attuali relativi a queste correlazioni (sia favorevoli che contraddittori) dovrebbero essere interpretati con cautela a causa della complessità e diversità degli outcomes analizzati e della mancanza di un'elevata evidenza scientifica ottenuta dagli studi clinici randomizzati e/o da revisioni sistematiche e metanalisi.

Bibliografia

1. Alomar, X.; Medrano, J.; Cabratosa, J.; Clavero, J.A.; Lorente, M.; Serra, I.; Monill, J.M.; Salvador, A. Anatomy of the Temporomandibular Joint. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI* 2007, 28, 170–183, doi:10.1053/j.sult.2007.02.002.
2. Gray, H.; Gray, H.; Gray, H.; Lewis, W.H. *Anatomy of the Human Body*; 20th ed., by Warren H. Lewis.; Lea & Febiger: Philadelphia, 1918;
3. Oliveira, L.; Alves, I.; Vieira, A.; Passos, U.; Leite, C.; Gebrim, E. Temporomandibular Joint: From Anatomy to Internal Derangement. *Radiologia Brasileira* 2023, 56, 102–109, doi:10.1590/0100-3984.2022.0072-en.
4. Young, A.L. Internal Derangements of the Temporomandibular Joint: A Review of the Anatomy, Diagnosis, and Management. *J Indian Prosthodont Soc* 2015, 15, 2–7, doi:10.4103/0972-4052.156998.
5. Maini, K.; Dua, A. Temporomandibular Syndrome. In *StatPearls*; StatPearls Publishing: Treasure Island (FL), 2023.
6. Arstad, T. *Capsular Ligaments of the Temporomandibular Joint and Retrusion Facets of the Dentition in Relationship to Mandibular Movements*; Akademisk Forlag: Oslo, 1954;
7. Iturriaga, V.; Bornhardt, T.; Velasquez, N. Temporomandibular Joint: Review of Anatomy and Clinical Implications. *Dental Clinics of North America* 2023, 67, 199–209, doi:10.1016/j.cden.2022.11.003.
8. Netter, F.H. *Netter: atlante di anatomia umana*; Bertelli, E., Ed.; 8. ed.; Edra: Milano, 2023; ISBN 978-88-214-5714-2.
9. Semeiotica Dell'articolazione Temporo-Mandibolare Available online: <https://iris.unimore.it/handle/11380/1104746> (accessed on 14 January 2024).
10. Sava, A.; Scutariu, M.M. Functional Anatomy of the Temporomandibular Joint (I). *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi* 2012, 116, 902–906.
11. Okeson, J.P. The Classification of Orofacial Pains. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2008, 20, 133–144, v, doi:10.1016/j.coms.2007.12.009.
12. Subramanya, A.; Badrinath, S.; Cherkuri, A.; Shetty, S. *Temporomandibular Disorders: Innovations And Changes In Diagnosis And Therapeutics*; 2015;

13. Li, D.T.S.; Leung, Y.Y. Temporomandibular Disorders: Current Concepts and Controversies in Diagnosis and Management. *Diagnostics* 2021, *11*, 459, doi:10.3390/diagnostics11030459.
14. Poveda Roda, R.; Bagan, J.V.; Díaz Fernández, J.M.; Hernández Bazán, S.; Jiménez Soriano, Y. Review of Temporomandibular Joint Pathology. Part I: Classification, Epidemiology and Risk Factors. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2007, *12*, E292-298.
15. Silveira, A.; Gadotti, I.C.; Armijo-Olivo, S.; Biasotto-Gonzalez, D.A.; Magee, D. Jaw Dysfunction Is Associated with Neck Disability and Muscle Tenderness in Subjects with and without Chronic Temporomandibular Disorders. *Biomed Res Int* 2015, *2015*, 512792, doi:10.1155/2015/512792.
16. D'Attilio, M.; Epifania, E.; Ciuffolo, F.; Salini, V.; Filippi, M.R.; Dolci, M.; Festa, F.; Tecco, S. Cervical Lordosis Angle Measured on Lateral Cephalograms; Findings in Skeletal Class II Female Subjects with and without TMD: A Cross Sectional Study. *Cranio* 2004, *22*, 27–44, doi:10.1179/crn.2004.005.
17. De Rossi, S.S.; Greenberg, M.S.; Liu, F.; Steinkeler, A. Temporomandibular Disorders: Evaluation and Management. *Medical Clinics of North America* 2014, *98*, 1353–1384, doi:10.1016/j.mcna.2014.08.009.
18. Manfredini, D.; Bucci, M.B.; Nardini, L.G. The Diagnostic Process for Temporomandibular Disorders. *Stomatologija* 2007, *9*, 35–39.
19. Mk, M.; Rf, M.; Me, W.; Ka, A. Temporomandibular Disorders: A Review of Etiology, Clinical Management, and Tissue Engineering Strategies. *The International journal of oral & maxillofacial implants* 2013, *28*, doi:10.11607/jomi.te20.
20. Gauer, R.L.; Semidey, M.J. Diagnosis and Treatment of Temporomandibular Disorders. *afp* 2015, *91*, 378–386.
21. Semchyshyn, Y. Occlusion and Temporomandibular Disorders. *SUCHASNA STOMATOLOHIYA* 2023, *115*, 44, doi:10.33295/1992-576X-2023-4-44.
22. Masucci, C.; Manière-Ezvan, A.; J.D, O.; Estelle, C. Qu'est-Ce Qu'une Malocclusion ? What Is a Malocclusion? *l Orthodontie Française* 2020, *91*, 57–67.
23. Weinberger, T. Angle Classification. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993, *103*, 26A, 28A, 30A, doi:10.1016/S0889-5406(05)80388-9.
24. Implications of Occlusal Plane in Diagnosis and Treatment of Malocclusion. *JZJUMS* 237–242, doi:10.3724/zdxbyxb-2022-0694.
25. Korakakis, V.; O'Sullivan, K.; O'Sullivan, P.B.; Evagelinou, V.; Sotiralis, Y.; Sideris, A.; Sakellariou, K.; Karanasios, S.; Giakas, G. Physiotherapist

Perceptions of Optimal Sitting and Standing Posture. *Musculoskeletal Science and Practice* 2019, 39, 24–31, doi:10.1016/j.msksp.2018.11.004.

26. Scoppa, F.; Capra, R.; Gallamini, M.; Shiffer, R. Clinical Stabilometry Standardization: Basic Definitions – Acquisition Interval – Sampling Frequency. *Gait & Posture* 2013, 37, 290–292, doi:10.1016/j.gaitpost.2012.07.009.
27. Carini, F.; Mazzola, M.; Fici, C.; Palmeri, S.; Messina, M.; Damiani, P.; Tomasello, G. Posture and Posturology, Anatomical and Physiological Profiles: Overview and Current State of Art. *Acta Biomed* 2017, 88, 11–16, doi:10.23750/abm.v88i1.5309.
28. Harrison, D.D.; Harrison, S.O.; Croft, A.C.; Harrison, D.E.; Troyanovich, S.J. Sitting Biomechanics Part I: Review of the Literature. *J Manipulative Physiol Ther* 1999, 22, 594–609, doi:10.1016/s0161-4754(99)70020-5.
29. Woodhull, A.M.; Maltrud, K.; Mello, B.L. Alignment of the Human Body in Standing. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1985, 54, 109–115, doi:10.1007/BF00426309.
30. Hasegawa, K.; Okamoto, M.; Hatsushikano, S.; Shimoda, H.; Ono, M.; Homma, T.; Watanabe, K. Standing Sagittal Alignment of the Whole Axial Skeleton with Reference to the Gravity Line in Humans. *J Anat* 2017, 230, 619–630, doi:10.1111/joa.12586.
31. Salute, M. della Linee guida nazionali sulla postura Available online: https://www.salute.gov.it/portale/news/p3_2_1_1_1.jsp?menu=notizie&id=3300 (accessed on 21 January 2024).
32. Gori, L.; Firenzuoli, F. [Posturology. Methodological Problems and Scientific Evidence]. *Recenti progressi in medicina* 2005, 96, 89–91.
33. Perinetti, G.; Contardo, L.; Silvestrini-Biavati, A.; Perdoni, L.; Castaldo, A. Dental Malocclusion and Body Posture in Young Subjects: A Multiple Regression Study. *Clinics (Sao Paulo)* 2010, 65, 689–695, doi:10.1590/S1807-59322010000700007.
34. Lippold, C.; Danesh, G.; Schilgen, M.; Drerup, B.; Hackenberg, L. Relationship between Thoracic, Lordotic, and Pelvic Inclination and Craniofacial Morphology in Adults. *Angle Orthod* 2006, 76, 779–785, doi:10.1043/0003-3219(2006)076[0779:RBT LAP]2.0.CO;2.
35. Cuccia, A.; Caradonna, C. The Relationship between the Stomatognathic System and Body Posture. *Clinics (Sao Paulo)* 2009, 64, 61–66, doi:10.1590/s1807-59322009000100011.
36. Manfredini, D.; Castroflorio, T.; Perinetti, G.; Guarda-Nardini, L. Dental Occlusion, Body Posture and Temporomandibular Disorders: Where We Are

Now and Where We Are Heading For. *Journal of Oral Rehabilitation* 2012, 39, 463–471, doi:10.1111/j.1365-2842.2012.02291.x.

37. List, T.; Jensen, R.H. Temporomandibular Disorders: Old Ideas and New Concepts. *Cephalalgia* 2017, 37, 692–704, doi:10.1177/0333102416686302.
38. Saito, E.T.; Akashi, P.M.H.; de Camargo Neves Sacco, I. Global Body Posture Evaluation in Patients with Temporomandibular Joint Disorder. *Clinics (Sao Paulo)* 2009, 64, 35–39, doi:10.1590/S1807-59322009000100007.

Sitografia

[1]: <https://www.gmpe.it/biologia/caratteristiche-ominini>

[2]: https://it.m.wikipedia.org/wiki/File:Spinal_column_curvature-it.svg

[3]: <https://www.fisioterapiacasalmaggiore.com/servizi/laboratorio-posturale/esame-stabilometrico/>