



OSTEOPATHIC IITM SCHOOL

Scuola di Formazione in Osteopatia

Tesi per il Diploma in Osteopatia (D.O.)

Efficacia del trattamento osteopatico nelle patologie correlate all'ATM

Relatore

Dott. Federico Polgrossi (D.O.)

Correlatore

Dott. Piero Malpezzi

Candidata

Veronica Cocchi

A.A. 2020/2021

INDICE

1 Abstract	6
2 Introduzione e Obiettivi dello studio	
2.1 Introduzione e Obiettivi dello studio	8
2.2 Anatomia dell'apparato masticatorio	
Articolazione Temporo-Mandibolare	9
Osso Ioide	17
Muscoli masticatori	18
Denti	23
Catena fasciale profonda	24
Cenni di anatomia craniale	30
2.3 Fisiologia e Biomeccanica dell'articolazione temporomandibolare	
Occlusione e Malocclusione	31
Biomeccanica dell'articolazione temporomandibolare	34
Disfunzioni dell'articolazione temporomandibolare	36
3 Materiali e metodi	
3.1 Visita gnatologica	38
Scanner intraorale e cera	38
Valutazione dell'ATM	39
Elettromiografia di superficie	40
Test Numeric Rating Scale (NRS)	41
3.2 Il trattamento osteopatico	42
Trattamento manuale osteopatico dell'ATM	44
Valutazione e trattamento dei piani trasversi	48

Trattamento craniale	50
4 Risultati	54
4.1 Analisi del parametro VAS	54
4.2 Analisi del parametro NRS	55
4.3 Analisi dei parametri strutturali dell'ATM	57
5 Discussione	58
6 Conclusioni	60
7 Bibliografia	
Bibliografia testi	62
Bibliografia foto	63
8 Allegati	64

CAPITOLO 1

ABSTRACT

Introduzione: questo studio è stato effettuato su pazienti affetti da disturbi temporo-mandibolari o correlabili ad esso, come cervicalgia o emicrania. Il progetto della tesi ha come obiettivo quello di dimostrare che, in seguito al trattamento osteopatico, i pazienti abbiano avuto un sostanziale miglioramento o risoluzione della sintomatologia, nonché un oggettivo cambiamento della dinamica oclusale.

Materiali e metodi: I pazienti scelti sono 8 di età compresa tra i 20 e i 35 anni. Tutti sono stati sottoposti a 3 trattamenti dilazionati di una settimana, dove sono stati valutati sul piano muscolo-scheletrico, viscerale e cranio-sacrale. I trattamenti sono stati basati su un protocollo comprendente una serie di tecniche osteopatiche sui muscoli masticatori, sulla componente capsulo-legamentosa, fasciale e craniale. Ogni paziente è stato valutato all'inizio e alla fine del percorso terapeutico dal medico gnatologo, con l'ausilio di macchinari specifici per la valutazione dell'occlusione dentale. I parametri scelti al fine di evidenziare i risultati sono stati: i dati ottenuti dalla scannerizzazione dell'occlusione, la valutazione del dolore relativo alla palpazione dei principali muscoli masticatori attraverso la scala NRS e la valutazione della sintomatologia soggettiva del paziente attraverso la scala VAS.

Risultati: Per quanto riguarda il parametro VAS si è ottenuto un miglioramento medio di 2,75 punti su 10, con una percentuale di variazione dell'86%, riducendo o eliminando completamente i rumori articolari. Secondo la NRS la diminuzione totale del dolore è risultata in media di 17,44 punti, con una diminuzione media del dolore totale del 33% e una percentuale di variazione del 47,22%. I valori dettati dalla scannerizzazione hanno subito una modifica media di 0,39 mm per quanto riguarda il GAP, con una percentuale di variazione del 37,72% e di 2,10 mm per la traslazione laterale, con una percentuale di variazione del 79,41%.

Conclusioni: Al termine di questo studio possiamo affermare che il trattamento osteopatico influenza sicuramente l'aspetto oclusale, risolvendo le principali tensioni, ristabilendo l'equilibrio posturale ed eliminando dunque il dolore soggettivo. In questo modo si accompagnerà il paziente nel modo ottimale all'intervento gnatologico di correzione dei

contatti dentali malocclusivi, ottenendo un miglior risultato funzionale, ma anche in termini di dolore.

CAPITOLO 2

INTRODUZIONE E OBIETTIVI DELLO STUDIO

2.1 INTRODUZIONE

L'apparato stomatognatico è un complesso anatomico-funzionale formato da organi e tessuti che svolgono diverse funzioni: respiratorie, digestive come salivazione, deglutizione e masticazione, di relazione per mezzo della fonazione e della mimica facciale e di stabilizzazione posturale cranio-cervicale. Formato da ossa, articolazioni, legamenti, denti e muscoli, è un sistema estremamente complesso, ogni movimento deve essere coordinato per massimizzare le funzioni sopra descritte.¹

I disturbi dell'articolazione temporomandibolare sono la seconda condizione muscoloscheletrica cronica dopo il dolore lombare cronico² e affliggono oltre il 15% degli adulti con un picco di incidenza tra i 20 e i 40 anni.³ Il dolore correlato a questo disturbo può influenzare le attività quotidiane dell'individuo, nonché l'aspetto psicosociale e la qualità della vita, per questo motivo è importante riconoscere e diagnosticare con precisione questo complesso disturbo, per poi fornire il miglior trattamento possibile.

Durante gli anni di formazione in osteopatia mi sono appassionata a questo distretto, notando come il trattamento del complesso temporomandibolare, integrato ad un buon approccio osteopatico, sia spesso la chiave di volta nella risoluzione di determinate sintomatologie, soprattutto cervicali o emicraniche. Tuttavia, mi sono sempre domandata se fosse possibile quantificare e oggettivare il miglioramento ottenuto, andando a valutare con attenzione il fondamentale aspetto oclusale, per capire se e cosa il nostro intervento possa modificare. Per questo motivo ho deciso di approfondire l'argomento e di chiedere il parere di uno specialista in questo ambito, in modo da avere a disposizione tecniche e macchinari diagnostici in grado di valutare con precisione questo complesso apparato.

L'obiettivo di questa tesi è dunque quello di valutare l'efficacia del trattamento osteopatico nelle patologie correlate all'ATM, mantenendo l'obiettivo di migliorare la sintomatologia del paziente, ma ponendo particolare attenzione ai parametri oclusali, attraverso una valutazione oggettiva effettuata dal medico gnatologo prima e dopo il ciclo di trattamenti, per meglio comprendere se, che cosa e in che misura, il nostro intervento va a modificare tali parametri.

2.3 ANATOMIA DELL'APPARATO MASTICATORIO

ARTICOLAZIONE TEMPORO-MANDIBOLARE

L'articolazione temporo-mandibolare (ATM) è una diartrosi bicondiloidea doppia che si stabilisce tra i due condili mandibolari e le fosse glenoidee delle relative ossa temporali. Viene considerata bicondiloidea in quanto si realizza tra il condilo mandibolare e quello temporale, identificato dal tubercolo articolare; doppia poiché qualunque movimento mandibolare interessa entrambe le articolazioni, destra e sinistra.⁴ L'integrità e la corretta cinematica delle due ATM è dunque

indispensabile per una fisiologica funzione masticatoria, guidata dalle superfici occlusali dei denti e sotto il controllo neuromuscolare dei muscoli dell'apparato masticatorio e dei suoi antagonisti.

In quanto diartrosi, le sue superfici articolari sono rivestite di cartilagine e racchiuse all'interno della cavità articolare, ricoperta dalla membrana sinoviale. Tra il condilo mandibolare e la cavità glenoidea è interposto un disco (menisco), con caratteristiche funzionali molto importanti che approfondiremo in seguito.

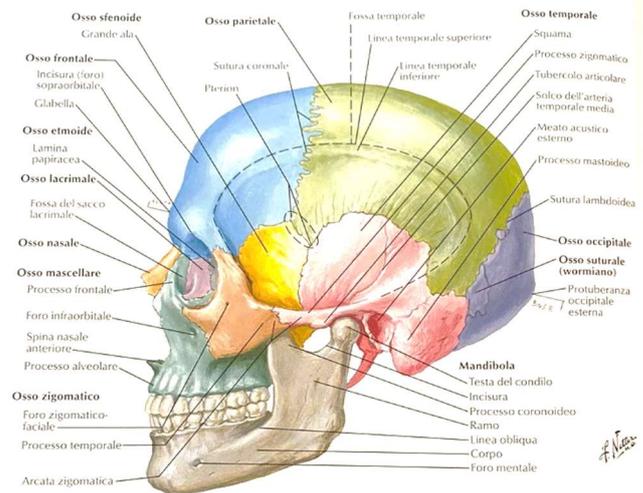
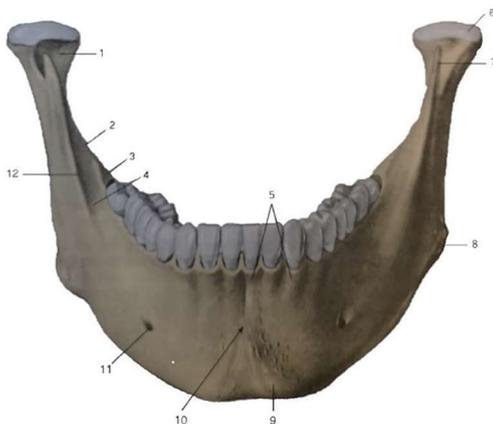


Foto 1 Veduta laterale del cranio.



La mandibola

La mandibola è un osso impari dello splancnocranio dalla caratteristica forma a ferro di cavallo, è composta da un corpo e

Foto 2 Faccia esterna della mandibola in proiezione anteriore. 1 Fossa pterigoidea; 2 cresta temporale; 3 lembo alveolare retrodentale; 4 solco buccinatorio; 5 gioghi alveolari; 6 condilo mandibolare; 7 processo coronoideo; 8 angolo mandibolare; 9 tubercolo mentale; 10 protuberanza mentale; 11 foro mentale; 12 linea obliqua esterna.

due rami. Nel corpo possiamo identificare due facce, una esterna anterolaterale e una interna posteromediale, e due margini, superiore e inferiore. La faccia esterna presenta una cresta chiamata sinfisi mentoniera, frutto dell'unione dei due corpi mandibolari, inferiormente a questa si trova la protuberanza mentale alla cui base identifichiamo i tubercoli mentali. Ai lati della sinfisi troviamo inoltre una depressione che identifica la fossa incisiva, più posteriormente, circa sotto il secondo premolare troviamo il foro mentoniero dal quale esce il nervo mentale, ovvero un ramo del nervo mandibolare, terza branca del nervo trigemino (V). La faccia interna è concava e in prossimità della parte inferiore della sinfisi si identificano due spine ossee chiamate apofisi geni. Il margine superiore o alveolare accoglie i denti dell'arcata inferiore nelle cavità alveolari, consentendo l'articolazione in gonfosi tra il dente e l'alveolo osseo.

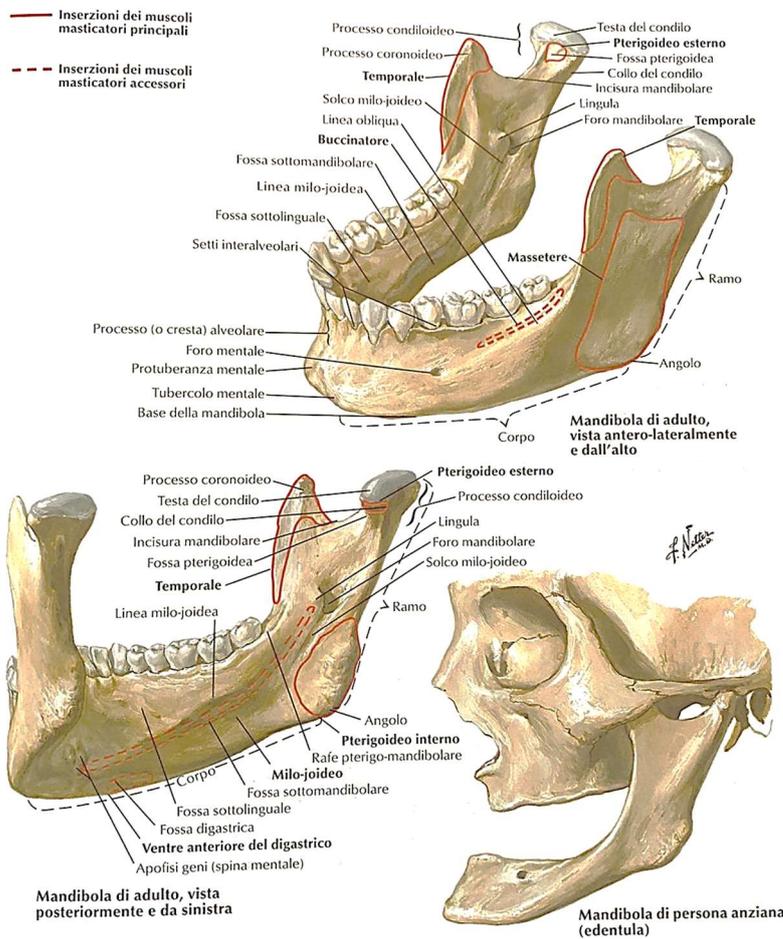


Foto 3 Mandibola e inserzioni muscolari.

I rami formano con il corpo un angolo di circa 115°, questo angolo, diverso nell'anziano e nel bambino, identifica il punto craniometrico Gionon, importante per reperire i muscoli massetere e pterigoideo interno. Sulla faccia mediale del ramo si trova il canale mandibolare per il passaggio del nervo alveolare inferiore. Successivamente i rami si dividono in due processi, anteriormente il coronioideo e posteriormente il condiloideo, tra i quali vi

è una profonda incisura, detta sigmoidea o semilunare. Il processo coronioideo è un'eminanza triangolare, con il margine anteriore convesso, che si dirige verso l'alto, e dà inserzione al

tendine del muscolo temporale. Il processo condiloideo è formato da una parte più stretta detta collo e infine da una parte più arrotondata, la testa, che identifica il condilo articolare della mandibola.

Il condilo presenta una forma ellittica con asse maggiore trasversale (15-20mm) ed asse minore sagittale (8-10mm). Nel senso antero-posteriore si presenta notevolmente convesso, mentre è solo leggermente convesso in senso medio-laterale. La morfologia dei condili può essere tuttavia molto diversa, non soltanto da persona a persona, ma anche nello stesso individuo nel tempo. Nella maggior parte dei casi il condilo si presenta come descritto, ma può presentarsi anche piatto, angolato o tondeggiante. L'asse del condilo, diretto postero-medialmente, prolungato virtualmente si congiunge con l'asse del condilo opposto circa anteriormente al forame magno.

La superficie anterosuperiore del condilo mandibolare, corrispondente alla superficie articolare vera e propria, è rivestita da fibrocartilagine avascolare. Questo connettivo fibroso denso può essere sottoposto ad una maggiore distorsione sotto carico rispetto al tessuto ialino, favorendo l'adattamento delle superfici articolari e migliorando la capacità di riparazione e rigenerazione.

Il temporale

L'osso temporale è un osso pari e simmetrico che si articola posteriormente con l'occipite, superiormente con il parietale, anteriormente con lo sfenoide e con lo zigomatico attraverso il processo omonimo, tramite l'ATM con la mandibola e indirettamente con l'osso ioide. Partecipa dunque alla costituzione della fossa temporale e zigomatica e ospita al suo interno gli organi di udito ed equilibrio. L'osso temporale può essere anatomicamente diviso in 3 porzioni: squamosa, mastoidea e rocca petrosa.⁵

La squama, corrispondente a parte della faccia laterale della volta cranica, è posta all'incirca ad angolo retto rispetto al piano della rocca petrosa. La porzione squamosa presenta una faccia interna concava corrispondente all'encefalo, improntata dalle circonvoluzioni cerebrali e dai vasi sanguigni, in particolare dall'arteria meningea media; mentre la faccia esterna, liscia e convessa è ricoperta dal muscolo temporale e presenta i solchi dell'arteria temporale profonda. Nella parte antero-inferiore della squama, superiormente alla fossa mandibolare troviamo il processo zigomatico che, terminando con un'apofisi dentellata, si articola con il processo temporale dell'osso zigomatico unendo il cranio alla faccia. Esso presenta una faccia esterna liscia, una faccia interna che dà inserzione al muscolo massetere,

un margine superiore dove si inserisce l'aponeurosi del muscolo temporale, un margine inferiore, inserzione del muscolo massetere, e un apice che si articola con l'osso zigomatico. Il processo zigomatico origina da due radici, una anteriore e una posteriore. La radice anteriore, diretta in avanti e trasversalmente, forma inferiormente la cavità temporale corrispondente alla fossa glenoidea dall'ATM. La radice posteriore, diretta indietro e longitudinalmente, si divide in un ramo ascendente, che va a formare la cresta sopra la mastoide, inserzione dell'aponeurosi del temporale, e in un ramo discendente che forma a sua volta il tubercolo zigomatico posteriore, o tubercolo temporale, che si trova davanti al condotto uditivo esterno.⁶ La fossa glenoidea è la cavità dell'osso temporale in cui si va ad articolare il condilo mandibolare. Essa presenta una forma ovoidale e concava con un grande

asse obliquo in direzione postero-mediale. Nella sua parte anteriore si continua con il tubercolo temporale, un rilievo fortemente convesso in senso antero-posteriore, il suo raggio di curvatura varia dai 5 ai 15mm. La fossa glenoidea è rivestita nella parte posteriore da periostio inspessito, mentre la parte anteriore ed il tubercolo

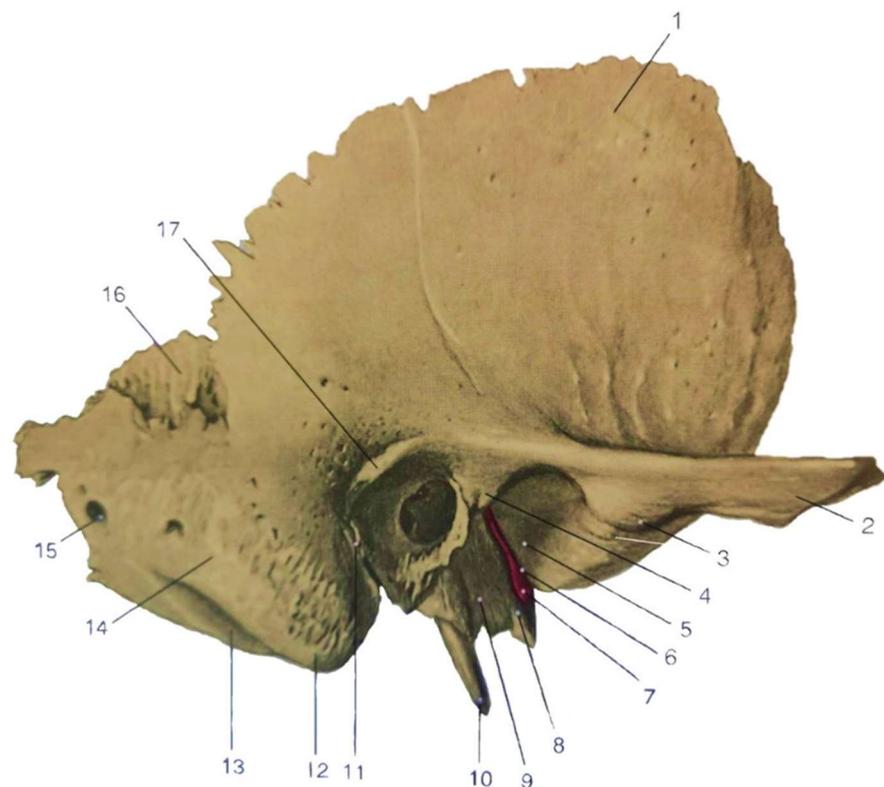


Foto 4 Faccia esocranica dell'osso temporale di destra. 1 Squama temporale; 2 processo zigomatico; 3 tubercolo articolare; 4 tubercolo postarticolare; 5 fossa mandibolare; 6 fessura petrosquamosa; 7 cresta tegmentale; 8 Fessura petrotimpanica; 9 parte timpanica del temporale; 10 processo stiloideo; 11 fessura timpanomastoidea; 12 processo mastoideo; 13 incisura mastoidea; 14 parte mastoidea; 15 foro mastoideo; 16 incisura parietale; spina supra meatum.

sono rivestiti da tessuto fibrocartilagineo.

La porzione mastoidea, ruvida e convessa, è limitata superiormente dalla sutura parietomastoidea, anteriormente dal meato uditivo esterno e posteriormente dalla sutura occipitomastoidea. Il processo mastoideo è rivolto in direzione anteroinferiore e dà

inserzione ai muscoli sternocleidooccipitomastoideo, splenio del capo e lunghissimo della testa. Posteriormente al processo si trova l'incisura mastoidea per l'inserzione del ventre posteriore del muscolo digastrico. Sulla superficie interna, inoltre, è presente il solco sigmoideo, impresso dal seno omonimo.

La petrosa è molto importante dal punto di vista funzionale poiché offre passaggio e protezione a diverse strutture vasculonervose, nonché agli organi dell'udito e dell'equilibrio. Ha una tipica forma piramidale, la cui base si fonde con la porzione mastoidea, e presenta tre superfici e tre margini. La superficie posteriore è collocata di fronte alla fossa cranica posteriore e contiene il meato uditivo interno da cui passano il nervo facciale (VII) e il nervo vestibolococleare (VIII), nonché l'acquedotto del vestibolo per il dotto endolinfatico, l'arteria e la vena acustica interna. La superficie anteriore si trova davanti alla fossa cranica media e contiene l'impressione del ganglio semilunare di Gasser (nervo trigemino V) e gli iati di Falloppio per i nervi petrosi superficiali, dal ganglio genicolato del faciale, e il nervo grande petroso profondo, dal plesso simpatico carotideo, diretti al ganglio pterigopalatino. La superficie inferiore dà origine al muscolo tensore del timpano, all'elevatore del palato e all'aponeurosi faringea, e presenta dal dietro all'avanti il foro stilomastoideo per il nervo facciale (VII) e l'arteria stilomastoidea, il processo stiloideo, lungo e appuntito, inserzione del muscolo e del legamento stiloideo, la fossa giugulare che accoglie il bulbo della vena giugulare e il canale carotideo per l'ingresso dell'arteria carotide interna e il passaggio dei nervi petrosi superficiale e profondo. Il margine superiore, solcato dal seno petroso superiore, dà inserzione alla grande circonferenza di Vicq d'Azyr, delimitando il margine osseo del tentorio del cervelletto. Il margine anteriore si fonde con la squama dell'osso temporale, tranne che medialmente, dove forma il margine posteriore del foro lacero anteriore da cui passano i nervi petrosi superficiale e profondo e l'arteria carotide interna che va a formare la parte anteriore del poligono di Willis. Il margine posteroinferiore limita esternamente il foro giugulare che offre il passaggio ai nervi glossofaringeo (IX), vago (X) e accessorio (XI) e alla vena giugulare.

Il disco

Tra le due componenti scheletriche dell'ATM si interpone un disco articolare, formato da fibrocartilagine non vascolarizzata e con scarse capacità rigenerative. Misura circa 10mm in senso antero-posteriore e circa 20mm in senso latero-mediale e presenta una forma a clessidra, biconcava in senso antero-posteriore. Questa forma caratteristica ci permette di dividerlo in 3 porzioni chiamate bande: anteriore, intermedia e posteriore. La banda anteriore

è costituita da fibre variamente intrecciate, con scarsa attitudine funzionale, in continuazione con le fibre tendinee del muscolo pterigoideo laterale, inoltre presenta rapporti di continuità anche con il muscolo temporale e con il massetere profondo. La banda intermedia è la più sottile e si trova tra la cavità glenoidea e il tubercolo articolare; essa è costituita da fibre collagene parallele alla superficie del disco, con molti fibroblasti e cellule cartilaginee che ne testimoniano il carattere funzionale. La banda posteriore, la più spessa ed ampia, è formata da un irregolare intrecciarsi di fibre collagene e di poche cellule cartilaginee. Quest'ultima si prolunga posteriormente con la zona bilaminare, di cui il fascio superiore, costituito da fibre di elastina, permette un ritorno elastico del disco nella sua posizione iniziale; il fascio inferiore invece è costituito da fibre collagene che limitano l'escursione anteriore del disco. La zona bilaminare in fase di apertura della bocca si gonfia, poiché presenta una pressione negativa che richiama un grande afflusso di sangue, dando così il necessario supporto nutritivo al complesso articolare; in fase di chiusura agisce invece, come una zona tampone, ammortizzando eventuali contraccolpi eccessivi.

Il disco divide la cavità articolare in due compartimenti non comunicanti tra loro, un compartimento superiore temporo-discale, sede prevalente dei movimenti traslatori del condilo mandibolare, ed un compartimento inferiore disco-mandibolare, sede prevalente dei movimenti rotatori.

La capsula

La capsula articolare si inserisce attorno all'articolazione come un manicotto fibroso a forma di imbuto aperto verso l'alto. Origina in avanti dal margine anteriore del tubercolo articolare, in dietro sul bordo anteriore della fessura petrotimpanica, lateralmente sul bordo inferiore della radice anteriore del processo zigomatico e medialmente sulla base della spina dello sfenoide; inferiormente si inserisce tra il collo e il condilo mandibolare. È costituita esclusivamente da fibre verticali, ha un ruolo di freno discale anteriore e posteriore ed è più lassa superiormente per garantire il movimento traslatorio del condilo. Si prolunga anteriormente con le fibre muscolari dello pterigoideo laterale ed è rinforzata lateralmente dalle robuste e rigide fibre del legamento temporomandibolare. La sinovia, che riveste internamente la capsula articolare, ad eccezione delle superfici discali e ossee dell'articolazione, è responsabile della produzione del liquido sinoviale che fornisce il corretto apporto nutritivo alle strutture articolari non vascolarizzate e lubrifica l'articolazione minimizzando la frizione tra le strutture.⁷

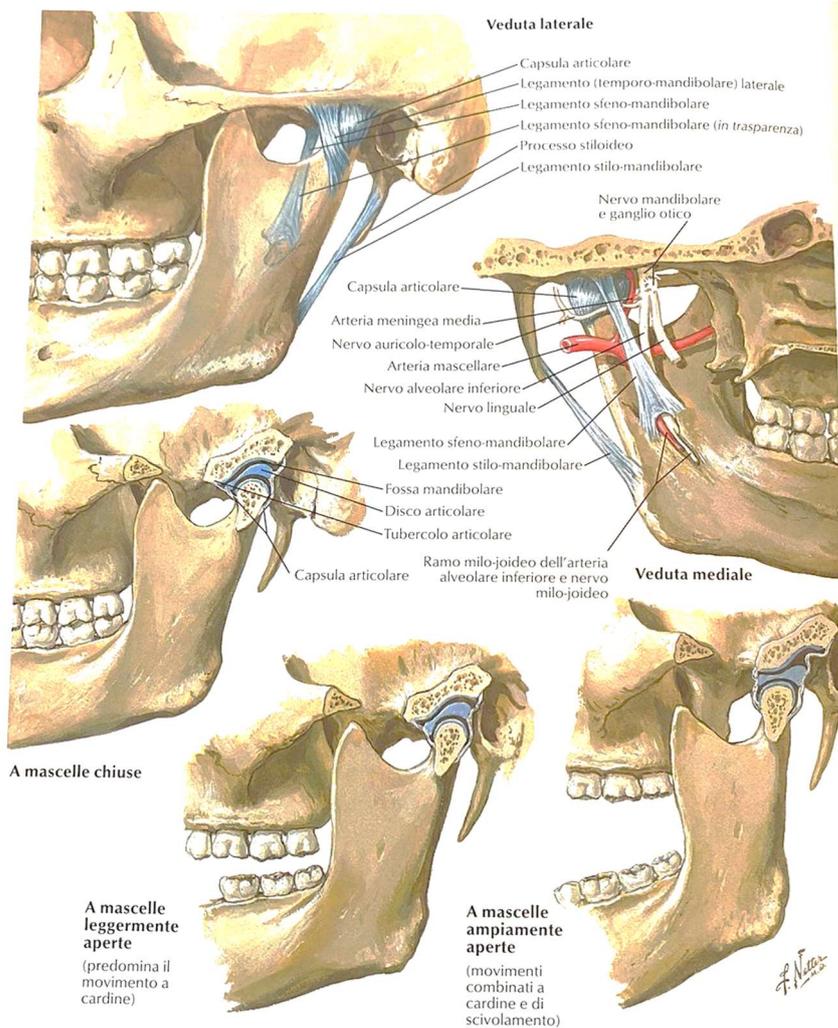


Foto 5 Articolazione temporo mandibolare, capsula, legamenti e disco.

movimento passivo a direzione anteroposteriore del complesso disco-condilare. Il **legamento collaterale laterale**, corto e spesso, è di forma triangolare ed è composto da fibre elastiche che lo rendono particolarmente robusto e resistente; esso, infatti, è il principale mezzo di ancoraggio dell'articolazione. Il suo fascio posteriore origina dalla cavità glenoidea, mentre il fascio anteriore dal tubercolo articolare, entrambi si vanno poi ad inserire sul bordo esterno del condilo mandibolare. Il **legamento collaterale mediale** rinforza la parete interna della capsula e origina dalla base della spina dello sfenoide per inserirsi sul tubercolo interno del condilo mandibolare.

Il **legamento temporomandibolare** irrobustisce la capsula lateralmente ed è costituito da due fasci: uno esterno, obliquo in direzione postero-inferiore ed esteso dal processo zigomatico del temporale alla parte posteriore e laterale del condilo, l'altro, interno e

I legamenti

I legamenti intrinseci dell'ATM, collaterali e temporomandibolari sono affiancati da legamenti estrinseci accessori: il legamento sfeno-mandibolare, il legamento stilo-mandibolare e il legamento pterigo-mandibolare.

I legamenti collaterali, costituiti da fibre connettivali di collagene non deformabile, limitano l'allontanamento del disco dal condilo, consentendo quindi un

orizzontale, si estende dal processo zigomatico fino al polo laterale condilare ed alla parete posteriore del disco articolare. La porzione obliqua si oppone all'eccessivo movimento del condilo verso il basso, limitando l'ampiezza di apertura della bocca. La porzione orizzontale invece, limita il movimento posteriore del complesso condilo-discale, proteggendo la zona bilaminare e opponendosi agli stiramenti o le sovradistensioni del muscolo pterigoideo laterale.

Il legamento **sfeno -mandibolare** si estende dalla spina angolare dello sfenoide alla faccia posteromediale del collo del condilo e sul contorno del forame mandibolare. Riccamente innervato, ha per ruolo principale la regolazione della funzione muscolare più che la protezione e la limitazione dei movimenti. Inoltre, con alcuni fasci prosegue fin dentro l'orecchio medio, fissandosi alla base del martello.

Il **legamento stilo-mandibolare** si estende dalla punta del processo stiloideo del temporale al margine posteriore del ramo mandibolare appena sopra l'angolo goniaco. La sua tensione si oppone ad un'eccessiva protrusione mandibolare. Anch'esso riccamente innervato, ha per principale ruolo la regolazione della funzione muscolare.

Il **legamento pterigo-mandibolare** si estende dall'uncino dell'ala mediale dell'apofisi pterigoidea dello sfenoide alla parte posteriore del lato mediale del processo alveolare della mandibola.

La capsula e i legamenti evitano la sublussazione o lussazione del complesso temporo-mandibolare, regolando l'ampiezza e la velocità dei movimenti con anche un'importante funzione propriocettiva.

Innervazione

L'innervazione dell'ATM è data essenzialmente dalla terza branca, mandibolare, del trigemino; a livello della capsula articolare sono inoltre presenti delle terminazioni del nervo facciale, che anima anche il ventre posteriore del digastrico.

Il trigemino (V) è il più voluminoso dei nervi cranici ed è un nervo misto, anche se prevalentemente sensoriale. La sua radice sensitiva, più voluminosa e proveniente dal ganglio di Gasser, si divide nelle tre branche principali: nervo oftalmico, nervo mascellare e nervo mandibolare. La radice sensitiva è

responsabile della sensibilità della faccia, della maggior parte del cuoio capelluto, dei denti, della cavità orale e nasale, della dura madre e dei vasi cerebrali. La radice motoria del trigemino, più sottile, passa al di sotto del ganglio di Gasser e si unisce alla radice sensitiva del nervo mandibolare, appena al di sotto della base del cranio; andando ad innervare i muscoli masticatori, il ventre anteriore del digastrico, il miloioideo, il tensore del timpano e il tensore del velo palatino.

I muscoli sottoioidei invece, tranne il tiroioideo, animato dal nervo ipoglosso (XII), sono innervati dai nervi spinali provenienti da c1 a c3.

Nei legamenti e tendini dell'articolazione sono inoltre presenti dei recettori nervosi che hanno un ruolo di coordinazione dei movimenti e di regolazione nell'azione agonista ed antagonista dei muscoli.⁷

Vascolarizzazione

I vasi predominanti che irrorano il complesso temporomandibolare sono l'arteria temporale superficiale posteriormente, l'arteria meningea media anteriormente e l'arteria mascellare interna inferiormente. L'auricolare profonda, anteriore timpanica e faringea ascendente sono altre importanti arterie di questo distretto.

OSSO IOIDE

L'osso ioide è un osso impari posizionato sotto il corpo della mandibola, in prossimità della radice della lingua e anteriormente alla terza vertebra cervicale. Ha una caratteristica forma a ferro di cavallo, convesso anteriormente, ed è composto da un corpo e quattro corni, due grandi più posteriori e due piccoli anteriori. Non presenta rapporti articolari con altre ossa del corpo ed è mantenuto in sede da diversi muscoli e legamenti sospensori. È un importante crocevia strutturale e funzionale tra cranio e torace. Collega infatti la mandibola e la parte posteriore del cranio con lo sterno, la clavicola e la scapola tramite i muscoli sovra e sottoioidei ed è collegato al processo stiloideo del temporale dal legamento stiloioideo. È quindi

in stretto rapporto con l'ATM, contribuendo come ripartitore di forze verso la mandibola, ma concorre anche alla deglutizione e fonazione.

I MUSCOLI MASTICATORI

I muscoli masticatori determinano il movimento della mandibola durante la masticazione, deglutizione e fonazione. L'equilibrio muscolare del complesso stomatognatico è fondamentale per mantenere queste funzioni, per cui la ricerca e il ripristino di tale equilibrio è parte fondamentale nel nostro trattamento.

Il muscolo **massetere**, a forma rettangolare, è il più forte dei muscoli masticatori ed è composto da un capo superficiale e uno profondo. Il capo superficiale origina dal processo mascellare dell'osso zigomatico e dai due terzi anteriori del margine inferiore dell'arcata zigomatica e si inserisce sull'angolo mandibolare e sulla porzione inferiore della superficie laterale del ramo mandibolare. Il capo

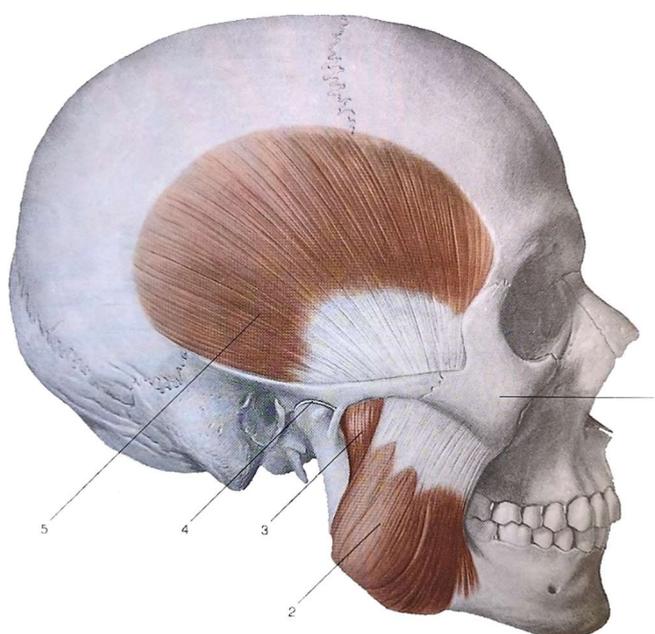


Foto 6 Muscoli masticatori del piano superficiale, si dimostrano i muscoli massetere e temporale. 1 Osso zigomatico; 2 muscolo massetere, parte superficiale; 3 muscolo massetere, parte profonda; 4 disco articolare; 5 muscolo temporale.

profondo origina dai due terzi posteriori del margine inferiore dell'arcata zigomatica e si inserisce sulla porzione superiore della faccia laterale del ramo mandibolare e del processo coronoideo dove si fonde con le fibre superficiali del muscolo temporale. Il massetere è un potente elevatore della mandibola, distinguiamo una continuità intradentale significativa e completa e una continuità intradentale non significativa.⁸ Nella continuità intradentale significativa, quindi con contatto intradentale o con cibo solido interposto, l'azione è di elevazione e di retrusione della mandibola, mentre per la continuità intradentale non significativa, quindi aria o liquidi, l'azione è elevatrice e protrusiva. Questo

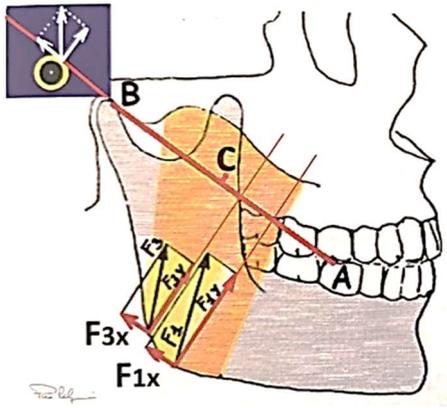


Foto 7 Continuità intradentale significativa. si nota l'azione retrusiva dei muscoli massetere (F1) e pterigoideo interno (F3)

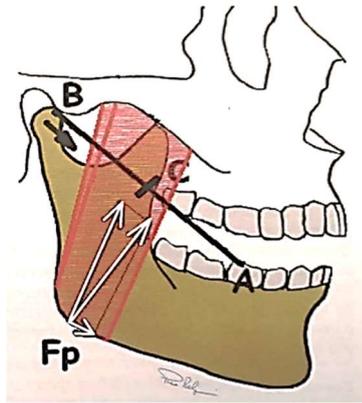


Foto 8 Continuità intradentale non significativa. Fp è la forza protrusiva dei muscoli elevatori della mandibola.

avviene perché la testa condilare segue la regola del piano inclinato, rappresentato dal tubercolo condilare temporale. Il massetere, inoltre, ha una lieve funzione di laterotrusione.

Il muscolo **temporale** è un muscolo largo, a forma di ventaglio, che origina dalla fossa temporale e dalla superficie laterale del cranio, comprendendo parte dell'osso parietale, la porzione maggiore della squama del temporale, la superficie temporale del frontale e della grande ala dello sfenoide. Le sue fibre si estendono verso il basso unendosi, tra l'arco zigomatico e la superficie laterale del cranio, in un unico tendine che va ad inserirsi sul processo coronoideo della mandibola. Il muscolo è suddiviso in tre fasci a seconda della direzione delle fibre e in base alla necessità funzionale si attivano maggiormente le une rispetto alle altre:

- il fascio anteriore, con fibre a direzione pressoché verticale
- il fascio medio, con fibre a decorso obliquo
-
- il fascio posteriore, con fibre a decorso orizzontale.

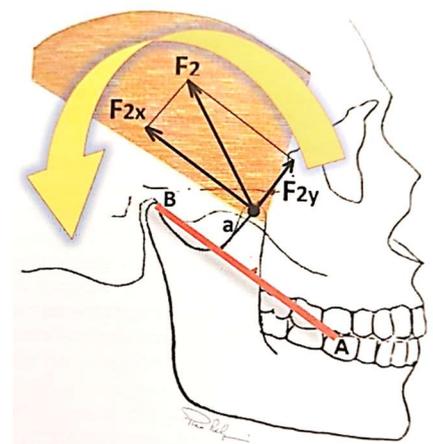


Foto 9 Il muscolo temporale e le sue azioni.

Le tre principali funzioni di questo muscolo sono:

- leggero elevatore della mandibola
- retrusore attivo della mandibola
- scaricare l'ATM dai sovraccarichi occlusali anteriori, generando su di essa un momento antiorario.⁸

Il muscolo **pterigoideo interno** o mediale è considerato la controparte anatomica del massetere in quanto ne è l'immagine speculare. Di forma rettangolare, origina dalla

superficie mediale della lamina pterigoidea laterale dello sfenoide, dal processo piramidale dell'osso palatino e dalla tuberosità del mascellare. Si estende esternamente in direzione postero-inferiore per inserirsi con una robusta lamina fibrosa sulla faccia interna dell'angolo e del ramo mandibolare. Il muscolo pterigoideo interno, come il massetere, a seconda della funzione intradentale significativa o non significativa, svolge le medesime funzioni, ad eccezione della componente laterotrusiva che è medializzante.⁸

Il muscolo **pterigoideo esterno** o laterale è formato da un capo superiore e uno inferiore con funzioni assai diverse. Il capo superiore, più piccolo, origina dalla superficie infratemporale della grande ala dello sfenoide, si estende in direzione postero-esterna per inserirsi sulla capsula articolare, sulla porzione antero-mediale del disco e sulla faccia anteriore del collo del condilo. Il capo inferiore origina

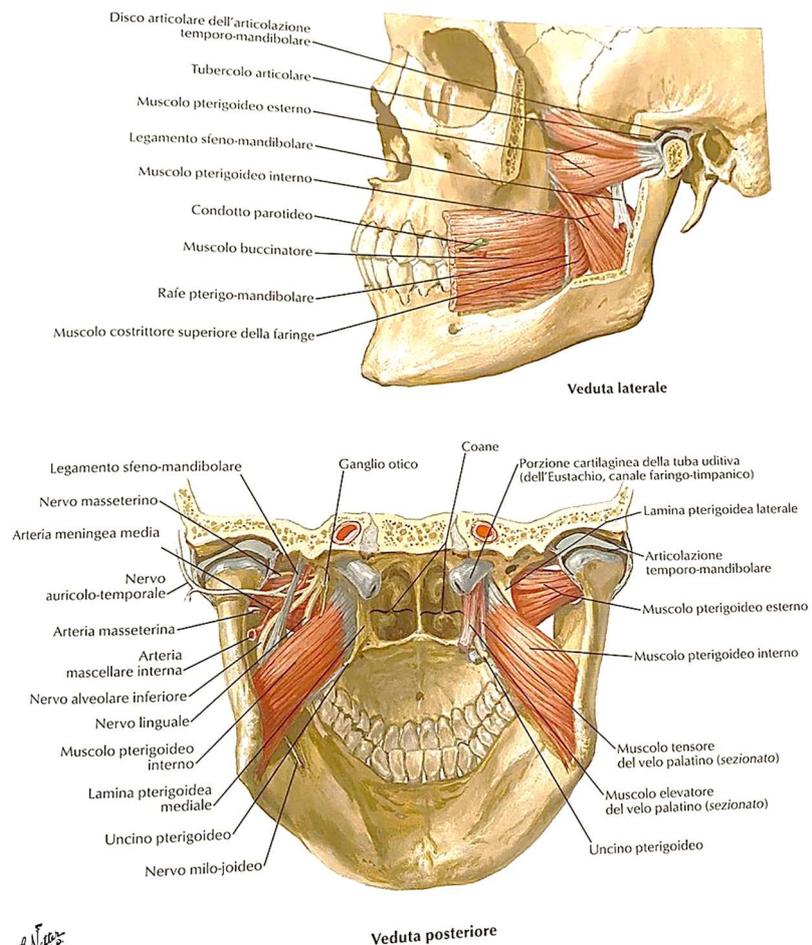


Foto 10 I muscoli pterigoidei, esterni e interni.

della lamina pterigoidea laterale dello sfenoide, si dirige posteriormente per inserirsi sulla faccia antero-mediale del collo del condilo, inferiormente all'inserzione del capo superiore. Mentre i capi inferiori partecipano all'apertura della bocca, i capi superiori partecipano alla chiusura stabilizzando il complesso condilo-discale. Le funzioni del muscolo pterigoideo laterale sono:

- controllo sulle forze retrusive opponendosi alle forze passive che arretrano la mandibola durante la fase oclusiva (muscoli masseteri, pterigoidei interni e temporali)

-
- protusore della mandibola in una situazione intraocclusale non significativa (inocclusale)
- ricercatore dell'incastro occlusale, collegato alla funzione propriocettiva dell'occlusione è per eccellenza il muscolo che controlla l'incastro occlusale.⁸

La sua contrazione unilaterale, inoltre, comporta una lateralizzazione controlaterale della mandibola.

Muscoli sovraioidei

I muscoli sovraioidei concorrono all'abbassamento della mandibola con punto fisso sullo ioide, mentre a mandibola fissa innalzano lo ioide e laringe.

- Il muscolo **digastrico** è formato da due ventri, uno anteriore e uno posteriore. Il primo origina dalla faccia interna della mandibola in prossimità della sinfisi mentoniera, il secondo dalla fossa digastrica del processo mastoideo del temporale, si inseriscono attraverso una banda fibrosa comune, il tendine intermedio, sulla faccia laterale del corpo e del grande corno dell'osso ioide. A osso ioide fisso il ventre anteriore partecipa all'apertura della bocca abbassando la mandibola; i due ventri assieme innalzano lo ioide. Ha un'importante azione di protezione dal sovraccarico dell'ATM.
- Il muscolo **miloioideo** forma il pavimento della bocca originando dalla linea miloioidea della mandibola e dirigendosi posteriormente andando a inserirsi sul corpo dello ioide e sul rafe fibroso che va dalla sinfisi mentoniera all'osso ioide. A mandibola fissa innalza e porta anteriormente lo ioide e la base della lingua durante la masticazione. Inoltre, diminuisce il carico occlusale, soprattutto se anteriore.
- Il muscolo **genioioideo** origina dal tubercolo genieno inferiore della faccia posteriore della sinfisi mentoniera e si inserisce sul corpo dello ioide. La sua azione permette il sollevamento e l'anteriorizzazione dell'osso ioide a mandibola fissa, inoltre concorre allo spostamento in avanti della lingua nella masticazione.

- Il muscolo **stiloioideo** giace anteriormente e superiormente al ventre posteriore del digastrico, origina dal margine posterolaterale del processo stiloideo e si inserisce sul corpo dello ioide in prossimità del grande corno. La sua azione innalza e posteriorizza l'osso ioide stabilizzandolo durante l'azione dei muscoli della lingua.

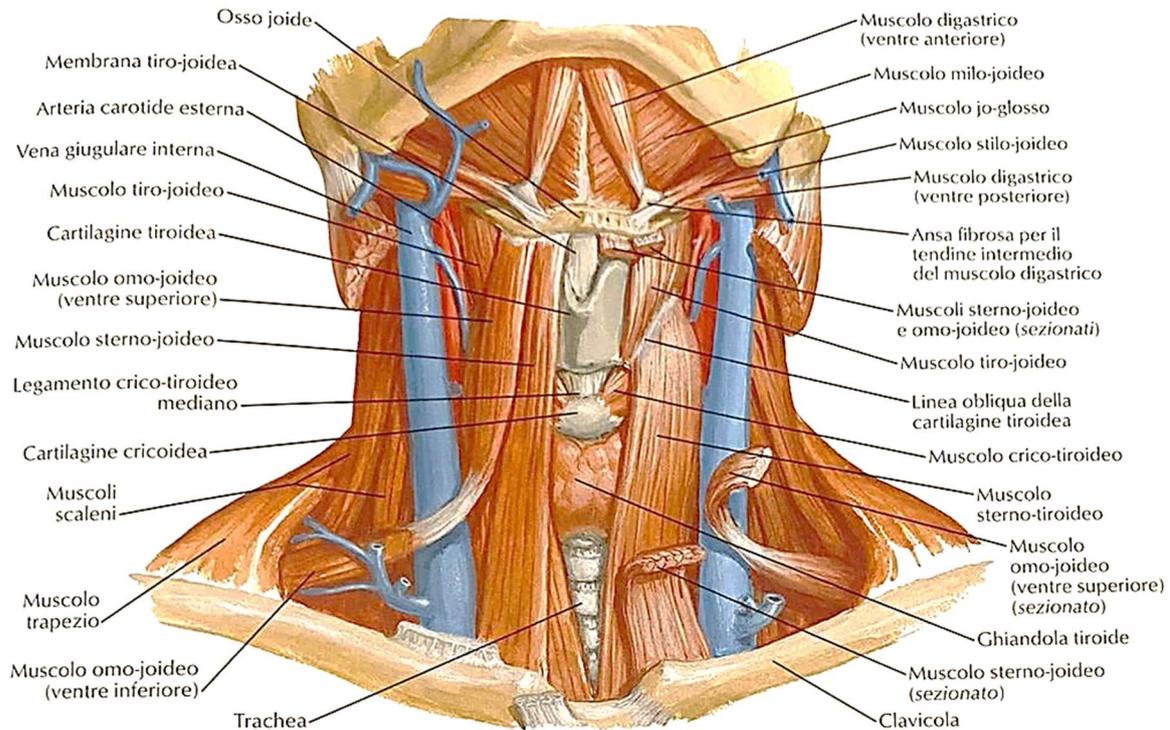


Foto 11 Muscoli sovra e sottoioidei, veduta anteriore.

Muscoli sottoioidei

I muscoli sottoioidei abbassano lo ioide e partecipano alla deglutizione e fonazione.

- Il muscolo **sternoioideo** origina dalla faccia posteriore della parte più mediale della clavicola, dal legamento sternoclavicolare e dal bordo posterosuperiore dello sterno, per inserirsi sul bordo inferiore del corpo dello ioide. La sua azione stabilizza lo ioide e lo porta in basso durante la fonazione e la deglutizione.
- Il muscolo **sternotiroideo** prende origine dalla cartilagine della prima costa e dalla faccia posteriore del manubrio sternale, sotto lo sternoioideo. Si inserisce sulla cartilagine tiroidea e contribuisce ad abbassare la laringe e la cartilagine tiroidea. La sua azione abbassa la cartilagine tiroidea e partecipa all'abbassamento della laringe e dell'osso ioide.

- Il muscolo **tiroioideo** origina dalla linea obliqua della cartilagine tiroidea e si inserisce sulla superficie laterale inferiore del corpo e del corno maggiore dello ioide. La sua contrazione assicura la chiusura dell'apertura laringea durante la deglutizione prevenendo l'aspirazione o l'ingestione accidentale. Abbassa l'osso ioide e, in sinergia con il muscolo sternoioideo, ne permette la fissazione durante l'apertura della bocca.
- Il muscolo **omoioideo** è costituito da due ventri. Origina dal margine superiore della scapola, medialmente all'incisura soprascapolare e decorre in alto e in avanti formando il ventre posteriore. Le fibre si fondono poi in unica struttura tendinea intermedia che connette il ventre posteriore a quello anteriore. Quest'ultimo decorre quasi verticalmente per inserirsi sul bordo inferiore del corpo dello ioide, lateralmente allo sternoioideo. Contribuisce ad abbassare lo ioide e la laringe e tende la lamina pretracheale della fascia cervicale.

I DENTI

I denti sono piccoli organi inseriti negli alveoli dentali della mandibola e delle ossa mascellari attraverso delle articolazioni dette gonfosi. Si dispongono a formare due arcate dentarie sovrapponibili e deputate principalmente alla masticazione e fonazione. Nell'uomo si susseguono due generazioni di denti successive: la dentizione decidua, formata da 20 denti, e quella permanente, che presenta per ogni arcata 2 incisivi, 1 canino, 2 premolari e 3 molari, per un totale di 32 denti, distribuiti equamente tra mascella e mandibola. L'arco mascellare è leggermente più grande di quello mandibolare, ciò fa sì che in condizioni fisiologiche i denti mascellari si sovrappongono a quelli mandibolari sia verticalmente che orizzontalmente durante l'occlusione. Gli incisivi sono i denti posizionati più anteriormente, con la caratteristica forma a pala e il bordo incisale e la funzione è incidere e tagliare il cibo. Posteriormente agli incisivi troviamo i canini, localizzati all'angolo dell'arco e generalmente più lunghi rispetto agli altri denti permanenti, essi presentano una singola cuspid e radice e concorrono a incidere e tagliare, mentre la cui funzione originale negli animali è strappare e lacerare. Ancora più posteriormente troviamo i premolari che, caratterizzati da due cuspidi, rompono effettivamente il cibo in parti più piccole. Infine, i molari, la cui corona è costituita da quattro o cinque cuspidi, continuano a tritare il cibo in parti sempre più piccole fino ad essere facilmente deglutite.¹

Il dente è costituito da un caratteristico tessuto osseo compatto chiamato dentina ed è suddiviso in tre parti: corona, radice e colletto. La corona è la parte più grossa del dente, sporge nella cavità buccale ed è ricoperta da un tessuto molto duro, ovvero lo smalto, privo di terminazioni nervose e vasi. La sua forma è differente a seconda del tipo di dente e al suo interno ospita la cavità pulpare con la polpa, riccamente innervata e vascolarizzata. Il colletto del dente rappresenta il punto di passaggio tra corona e radice. La radice, ricoperta da un tessuto giallastro simile all'osso, detto cemento, è infissa nell'alveolo al quale è legata tramite il legamento periodontale.

CATENA FASCIALE PROFONDA

La fascia è la forma del tessuto connettivo che avvolge e separa tutti gli organi e le strutture corporee, collega e unisce ogni parte del nostro corpo fornendone la forma e definendone la funzione. Avvolge sia le strutture somatiche, sia quelle viscerali e nervose e in base a questo può essere suddivisa in miofascia, viscerofascia e neurofascia o craniofascia. Questi sistemi sono però influenzabili tra loro ed è impensabile trattarne uno senza influenzare gli altri, basti pensare alla connessione fasciale tra il muscolo iliaco di destra e il cieco, o alla continuità del muscolo piccolo retto posteriore con la dura madre. La continuità fasciale descrive le connessioni fra due strutture adiacenti e allineate all'interno di una rete strutturale, se pensiamo alla miofascia, è facile intuire come alcuni muscoli in catena possano andare a descrivere delle linee ben precise, i cosiddetti meridiani fasciali. Qualsiasi movimento influenza, infatti, le continuità integrate lungo il corpo, all'interno della rete fasciale, seguendo le linee dei meridiani.⁹ Questi sono delle linee di trazione che trasmettono



Foto 12 Alcune Catene fasciali di Myers, Linea a Spirale, Linea Laterale, Linee Funzionali Anteriore e Posteriore, Linea Superficiale Posteriore e Anteriore.

tensione e movimento attraverso la miofascia, Thomas Myers ha identificato diversi meridiani fasciali, ai fini di questo lavoro andiamo ad approfondire la linea profonda frontale.

La linea profonda frontale è interposta sul piano coronale tra le linee laterali destra e sinistra, sul piano sagittale tra la linea superficiale frontale e posteriore, ed è infine contornata dalla linea a spirale e dalle linee funzionali. Ha inizio in profondità dalla pianta del piede, con le inserzioni distali dei muscoli dello strato profondo posteriore della gamba, ovvero il tibiale posteriore, il flessore lungo delle dita e il flessore dell'alluce. Sul retro del ginocchio si fonde alla lamina anteriore del popliteo e agli strati esterni della capsula articolare del ginocchio, per poi dirigersi verso il tubercolo dell'adduttore sull'epicondilo mediale del femore. Da qui si divide in due binari, uno posteriore ed uno anteriore. Il binario posteriore, attraverso il muscolo grande adduttore, segue il setto intermuscolare posteriore fino al ramo ischiatico, dove si continua con la fascia del pavimento pelvico, l'elevatore dell'ano e il muscolo otturatore interno, da qui continua risalendo la fascia sacrale anteriore fino al legamento longitudinale anteriore. Il binario anteriore invece, dal tubercolo dell'adduttore segue il setto intermuscolare anteriore, lungo la linea aspra, fino al piccolo trocantere, da qui si continua in alto con il muscolo psoas per unirsi poi al binario posteriore nel legamento longitudinale anteriore. A livello diaframmatico si prosegue verso l'alto attraverso tre linee superiori: anteriore, centrale e posteriore. Quella posteriore segue il legamento longitudinale anteriore sino all'occipite e include anche i muscoli lungo del capo e del collo, e il retto anteriore del capo, si associano a questa linea anche i muscoli scaleni. Il binario superiore centrale segue le fibre del diaframma fino al tendine centrale, che unito al sacco pericardico attraversa il mediastino includendo la pleura parietale e i tessuti che circondano l'esofago,



Foto 13 Catena profonda frontale. A veduta frontale; B veduta posteriore; C veduta laterale.

muscolo otturatore interno, da qui continua risalendo la fascia sacrale anteriore fino al legamento longitudinale anteriore. Il binario anteriore invece, dal tubercolo dell'adduttore segue il setto intermuscolare anteriore, lungo la linea aspra, fino al piccolo trocantere, da qui si continua in alto con il muscolo psoas per unirsi poi al binario posteriore nel legamento longitudinale anteriore. A livello diaframmatico si prosegue verso l'alto attraverso tre linee superiori: anteriore, centrale e posteriore. Quella posteriore segue il legamento longitudinale anteriore sino all'occipite e include anche i muscoli lungo del capo e del collo, e il retto anteriore del capo, si associano a questa linea anche i muscoli scaleni. Il binario superiore centrale segue le fibre del diaframma fino al tendine centrale, che unito al sacco pericardico attraversa il mediastino includendo la pleura parietale e i tessuti che circondano l'esofago,

attraverso quest'ultimo e il rafe faringeo si va poi a inserire nel tubercolo faringeo dell'occipite. Il binario superiore anteriore segue tutta la curvatura del diaframma, fino ad inserirsi sul processo xifoideo dello sterno, lungo il quale risale fino almanubrio, attraverso i muscoli sottoioidei giunge allo ioide, per poi inserirsi coi muscoli sovraioidei sulla mandibola e sull'osso temporale.

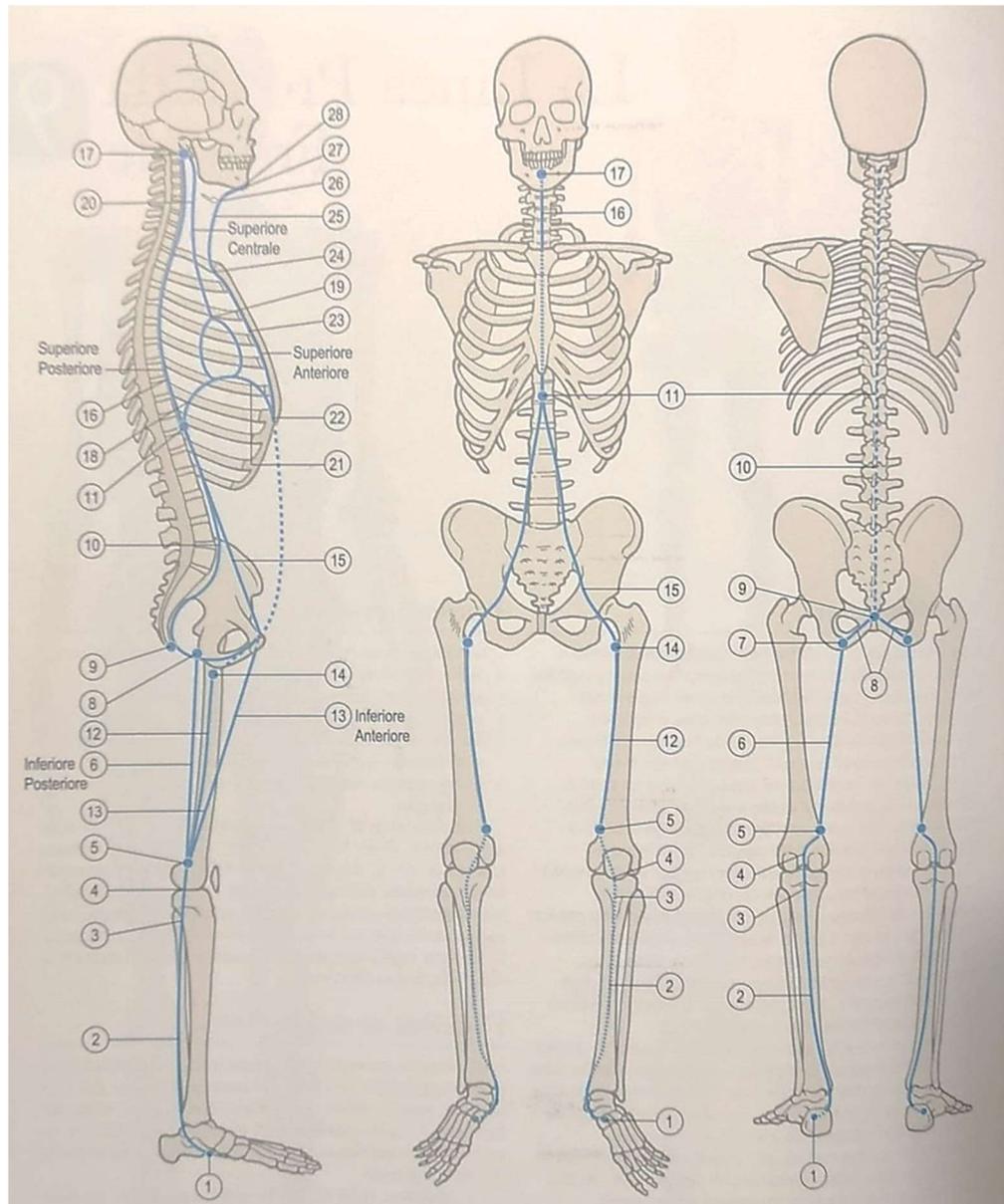


Foto 14 Stazioni e binari miofasciali della Linea Profonda Frontale.

Tabella 1 Linea profonda Frontale: binari miofasciali e stazioni osee (Myers, 2019)

Stazioni osee		Binari miofasciali
Ossa plantari, superficie plantare delle dita	1	
	2	Tibiale posteriore, flessore lungo delle dita e dell'alluce
Superiore/posteriore, Tibia/Perone	3	
	4	Fascia del polpliteo, capsula del ginocchio
Epicondilo femorale mediale	5	
	6	Setto posteriore intermuscolare, grande adduttore
Ramo ischiatico	7	
	8	Fascia del pavimento pelvico, elevatore dell'ano, fascia dell'otturatore interno
Cocige	9	
	10	Fascia sacrale anteriore e legamento longitudinale anteriore
Corpi vertebrali lombari	11	
Linea aspra del femore	12	
	13	Setto intermuscolare anteriore, adduttore lungo e breve
Piccolo trocantere del femore	14	
	15	Psoas, Iliaco, Pettineo
	16	Legamento longitudinale anteriore, lungo del capo e del collo
Porzione basilare dell'occipite	17	
	18	Diaframma posteriore, pilastri del diaframma
	19	Pericardio, mediastino, pleura parietale
	20	Fascia prevertebrale, rafe faringeo, muscoli scaleni, fascia dello scaleno medio
	21	Diaframma anteriore
Processo xifoideo	22	
	23	Fascia endotoracica, trasverso toracico
Manubrio sternale	24	
	25	Muscoli infraioidei, fascia pretracheale
Osso ioide	26	
	27	Muscoli sovraioidei
Mandibola	28	

Per meglio comprendere l'importanza dell'ATM nella stabilizzazione di questa linea, approfondiamone la continuazione funzionale, ovvero l'**asse miofasciale anteriore del collo (AMA)**.⁸ L'AMA è composto da muscoli e fasce con la precisa funzione di contrastare le accelerazioni positive che il capo subisce costantemente. Quest'asse origina dal manubrio sternale e dalla clavicola e si divide in tre piani:

- Superficiale – AMAS
- Intermedio – AMAI
- Profondo – AMAP

L'**asse miofasciale superficiale** è formato dai muscoli:

- Sternoioideo
- Genioioideo
- Miloioideo
- Digastrico
- Massetere
- Temporale
- Platisma

L'AMAS, salendo lungo il capo, deve sottostare all'interruzione a livello della mandibola. Se la bocca è aperta, la linea si interrompe, mentre se c'è occlusione la linea continua fino alla sua inserzione stabilizzando il capo. La linea perde di efficienza anche nel caso di una malocclusione, con una riscontrabile debolezza muscolare.^{10,11,12}

L'**asse miofasciale intermedio (AMAI)** interessa la muscolatura della lingua che, per simulare una corretta occlusione, viene innalzata e spinta contro il palato dallo stiloglosso, mentre i muscoli del pavimento buccale, ioglosso e genioglosso, si contraggono e sollevano l'osso ioide, reclutando così i muscoli sottoioidei.

L'**asse miofasciale profondo (AMAP)** è formato dai muscoli della faringe, che si dividono in circolari e longitudinali. I muscoli circolari della faringe sono:

- il costrittore superiore, che origina dalla lamina pterigoidea mediale, dal rafe pterigomandibolare, dalla linea miloioidea e dal muscolo genioglosso, per poi inserirsi su un rafe fibroso mediano posto sulla faccia posteriore della rinofaringe

- il costrittore medio, che origina dal rafe fibroso, si intreccia con il superiore e si inserisce sulle corna dell'osso ioide
- il costrittore inferiore, che origina dalla cartilagine tiroidea e si inserisce sul rafe fibroso

I muscoli longitudinali della faringe sono:

- Stilofaringeo che origina dal processo stiloideo del temporale per inserirsi sulla cartilagine tiroidea e cricoidea
- Palatofaringeo, che origina dall'aponeurosi palatina, dall'uncino pterigoideo e dalla lamina mediale della cartilagine della tuba uditiva, per poi inserirsi sul rafe mediano e sulla cartilagine tiroidea
- Salpingofaringeo, che origina dalla tuba di eustachio e termina nella faringe.

L'azione dei muscoli faringei è quella di allargare e restringere la faringe, elevare la laringe durante la deglutizione e aprire la tuba di eustachio per equilibrare la pressione all'interno dell'orecchio medio. Se osserviamo però questi muscoli nell'ottica dell'asse miofasciale anteriore profondo, notiamo come anch'essi si oppongano alle accelerazioni positive del capo, anche in mancanza di occlusione.

Come vediamo nella foto 15, la cerniera cervico-occipitale agisce da bilancia tra le tensioni posteriori e anteriori; per essere un sistema efficace, l'asse anteriore deve mantenere la sua continuità grazie ad una occlusione corretta e al giusto equilibrio temporo-mandibolare.

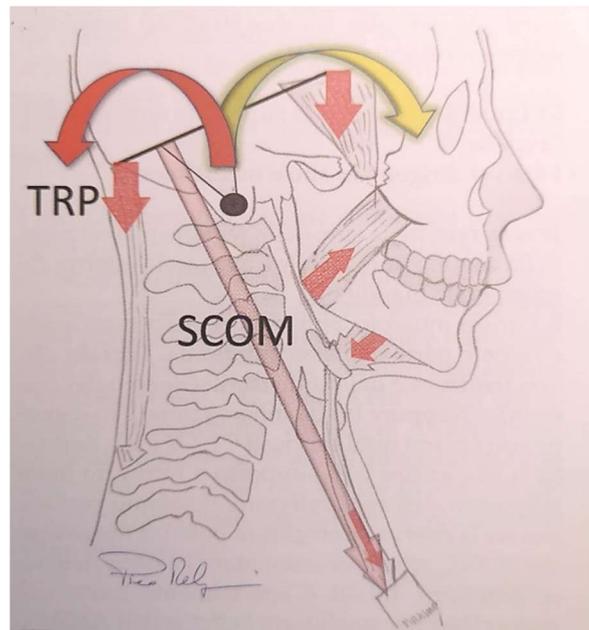


Foto 15 Azione dell'asse anteriore bilanciata dall'azione di SCOM e trapezio.

CENNI DI ANATOMIA CRANIALE

Abbiamo visto precedentemente come l'osso temporale sia un importante crocevia tra strutture craniche, vascolari, muscolari e connettive; andiamo ora ad approfondire le articolazioni della base cranica tra esso, occipite e sfenoide.

Il temporale forma con l'occipite tre articolazioni:

- Petrobasilare, tra il margine laterale dell'apofisi basilare dell'occipite e il margine inferiore della punta della rocca petrosa del temporale. È un'importante sincondrosi mobile che consente una lieve rotazione.
- Petrogiugulare, tra la superficie giugulare della rocca petrosa e il processo giugulare dell'occipite. Rappresenta una sincondrosi presente tutta la vita.
- Occipito-mastoidea, tra il margine posteriore della mastoide e il margine concavo dell'occipite. Il temporale ricopre l'occipite da asterion al pivot condilosquamomastoideo, mentre nell'ultima porzione viene ricoperto.

Il temporale forma con lo sfenoide altre tre articolazioni:

- Sfenosquamosa, tra il margine anteriore e inferiore della squama del temporale e il margine posteriore della grande ala. È un'articolazione squamodentellata che presenta un cambio di tavolati dato dal pivot sfenosquamoso, da pterion al pivot lo sfenoide è ricoperto dal temporale, dal pivot alla spina sfenoidale, il temporale è ricoperto.
- Sfenopetrosa, tra il margine anteriore della rocca petrosa e il margine posteriore della spina angolare della grande ala. È una sincondrosi flessibile per tutta la vita.
- Petrosfenoidale, tra la parte inferiore laterale della lamina quadrilatera dello sfenoide e l'apice della rocca petrosa, è una sindesmosi saldamente collegata dal legamento petrosfenoidale di Gruber.

Infine, occipite e sfenoide si articolano insieme formando la sinfisi sfenobasilare (SSB) tra la superficie posteriore del corpo o basisfenoide con la parte basilare dell'occipite. È posta su un piano frontale, con vertice all'altezza del condilo mandibolare e mostra flessibilità piuttosto che mobilità articolare.⁵

2.4 FISIOLOGIA E BIOMECCANICA DELL'ARTICOLAZIONE TEMPOROMANDIBOLARE

OCCLUSIONE E MALOCCLUSIONE

L'**occlusione** è l'impatto tra l'arcata dentaria inferiore e quella superiore. Normalmente, in posizione di riposo, i denti non sono in contatto, ma le due arcate sono separate da uno spazio libero di circa $1,6 \pm 0,3$ millimetri.⁸ In una situazione fisiologica, quando le due arcate dentarie occludono, cercano la posizione più stabile, cioè quella caratterizzata dall'assenza di conflitti occlusali, con distribuzione uniforme dei carichi masticatori, nel rispetto delle strutture paradontali, muscoli masticatori in tono normale e articolazioni temporomandibolari in asse. Questo equilibrio dipende da diversi fattori collegati tra loro, quali la forma delle arcate dentarie, le articolazioni temporomandibolari, i muscoli masticatori e il controllo neuromuscolare. È comprensibile, dunque, come qualsiasi alterazione a carico di una di queste componenti possa provocare un'alterazione nell'equilibrio del distretto che può sfociare in una situazione patologica. Una corretta occlusione è caratterizzata dai seguenti parametri:

- I denti superiori si collocano all'esterno degli inferiori, di circa mezza cuspide per quanto riguarda i molari e i premolari;
- Gli incisivi superiori coprono gli incisivi inferiori di circa 2mm, overbite;
- I primi molari permanenti inferiori sono anteriori di mezza cuspide rispetto ai primi molari superiori, di conseguenza tutti i denti toccano due denti antagonisti intercuspидandosi in maniera stabile.¹⁰

Capiamo dunque che la perfetta occlusione è molto difficile, se non impossibile da trovare nell'essere umano. La forma ideale dei denti e il loro perfetto allineamento necessitano infatti di una ereditarietà favorevole, influenze ambientali ottimali e di uno sviluppo privo di qualsiasi accidente, malattia o intervento che possa modificarne il fisiologico processo di crescita.⁴ Una crescita anormale dei mascellari, un incidente stradale o colpo di frusta, l'impianto di protesi dentarie scorrette, trattamenti ortodontici inadeguati o anche una banale otturazione possono alterare l'equilibrio di questo complesso distretto e causare una disfunzione. Quando gli equilibri non sono rispettati e non si manifesta un corretto combaciamento delle arcate si presenta una **malocclusione**, definita come l'impatto tra arcate in presenza di conflitti occlusali. Questi ultimi sono il risultato di punti di contatto occlusali errati, generano l'aumento della contrazione muscolare dei muscoli protagonisti

del movimento oclusale e possono instaurare a catena disfunzioni posturali e funzionali anche a distanza.

La malocclusione può dipendere da difetti di una singola arcata (difetto intra-arcata) e/o da difetti nei rapporti tra le due arcate dentale (difetto inter-arcata). I primi si manifestano con affollamenti, disallineamenti o spazi interdentali; i secondi si rappresentano nei tre piani dello spazio e in base a questi vengono classificati in:

- Alterazioni sul piano frontale per cui possiamo identificare due tipi di malposizione dentale
 - il morso aperto (open bite), in cui vi è un mancato contatto fra l'arcata superiore e inferiore, più frequentemente nella parte anteriore della bocca
 - il morso coperto (deep bite), quando gli incisivi superiori coprono eccessivamente quelli inferiori
- Alterazioni sul piano orizzontale come il morso crociato, quando l'occlusione di uno o più denti si presenta invertita rispetto alla fisiologia
- Alterazioni sul piano sagittale, esse vengono classificate secondo le 3 classi di Angle, per distinguerle si valutano i rapporti tra i primi molari superiori e quelli inferiori corrispondenti
 - 1° classe: rapporti antero-posteriori normali con un quadro di insieme armonico
 - 2° classe: arcata superiore avanzata rispetto a quella inferiore con prominenza del mascellare superiore e retrazione della mandibola con conseguente mento sfuggente e anteposizione di capo e spalle. È ulteriormente divisibile in due sottoclassi:
 - I divisione con gli incisivi inclinati verso avanti
 - II divisione con gli incisivi inclinati verso l'interno
 - 3° classe arcata superiore arretrata rispetto a quella inferiore con i molari superiori in posizione più posteriore rispetto a quelli inferiori. Gli incisivi inferiori sono più avanti rispetto a quelli superiori o in morso incrociato, per un'eccessiva protrusione o sviluppo in avanti della mandibola, o un ridotto sviluppo del mascellare superiore. Il profilo facciale appare dunque piatto e il profilo corporeo più rettilinizzato.

È fondamentale sottolineare come le classi di Angle non siano per forza collegate ad una malocclusione.

BIOMECCANICA DELL'ARTICOLAZIONE

TEMPOROMANDIBOLARE

Un accenno alla biomeccanica di questo distretto è indispensabile per comprenderne la complessità. Innanzitutto, le due articolazioni temporomandibolari sono connesse allo stesso osso, la mandibola, per cui è chiaro che il movimento e l'attivazione sinergica e altamente coordinata di tutti gli organi in causa, nonché un corretto impatto tra le arcate dentarie, siano essenziali per svolgere le funzioni nel modo più corretto possibile.

I movimenti articolari dell'atm combinano rotazione e traslazione durante tutti i movimenti mandibolari, mentre il disco segue la testa condilare. La posizione di riposo fisiologica è caratterizzata da una minima attività EMG dei muscoli elevatori e una posizione dovuta alla memoria oclusale, questa posizione è infatti riproducibile.⁷

Il **movimento di apertura**, orientato in basso e indietro, è limitato dalla tensione dei muscoli elevatori e dalla parte inferiore della zona bilaminare. L'ampiezza fisiologica di questo movimento è di circa 40 millimetri. L'apertura della bocca è inizialmente guidata dall'azione dei muscoli pterigoidei esterni, mentre l'apertura massimale dai muscoli digastrici anteriori. Nella fase iniziale il capo superiore del muscolo pterigoideo esterno stira progressivamente il disco mantenendolo al di sopra del condilo mandibolare e permettendo così una corretta sincronia di movimento tra condilo e disco articolare; questa fase è caratterizzata da un movimento di rototraslazione dei condili. La componente traslatoria del complesso condilo-disciale sulla faccia posteriore dell'eminanza temporale, è dovuta all'azione del capo inferiore del muscolo pterigoideo esterno; in questa fase il disco, grazie alla sua flessibilità, assume una progressiva deformazione fisiologica verso una forma a farfalla, con una parte centrale depressa ed i poli anteriori e posteriori più spessi.⁷ L'azione di freno delle fibre collagene del fascio inferiore della zona bilaminare contiene l'escursione del disco e di conseguenza limita la sua rotazione posteriore durante la parte terminale dell'apertura, guidata dai muscoli digastrici anteriori, a ioide stabilizzato dai muscoli sottoioidei. A bocca aperta il menisco si troverà dunque interposto tra la parte posterosuperiore del vertice condilare ed il tubercolo temporale, prendendo una forma irregolare a minor volume anteriore ed un maggior volume posteriore, questa deformazione permette una maggior congruenza tra il condilo e la parte temporale.

Il **movimento di chiusura** inizia con la contrazione progressiva dei muscoli pterigoidei laterali, che controllano la retrusione dei muscoli elevatori della mandibola, controlla inoltre

l'azione della fascia superiore della zona bilaminare che porta il complesso disco-condilare in alto e indietro. Nella fase terminale di chiusura si ha una rotazione posteriore del condilo, data dai fasci posteriori e mediali del temporale, dal digastrico posteriore e guidata dal ritorno elastico delle fibre superiori della zona bilaminare.

Anche il **movimento di protusione** associa rotazione e traslazione del complesso disco-condilare, durante i quali è sempre il capo inferiore del muscolo pterigoideo esterno a mantenere la corretta posizione del disco sul condilo. Il muscolo temporale retrude la mandibola, proteggendola dai carichi occlusali eccessivi, mentre pterigoidei mediali e masseteri mantengono i denti a contatto. Il movimento di protrusione è condizionato dall'overbite dentale, ovvero la distanza verticale fra la faccia palatale del dente superiore e il margine incisivo di quello inferiore, è, inoltre, condizionato dall'overjet, definito come la distanza orizzontale fra i margini incisivi superiori ed inferiori. L'ampiezza fisiologica di questo movimento è di almeno 7 millimetri.

Il **movimento di retrusione** è sempre associato a rotazione e traslazione in direzione antero-posteriore ed è guidato dai fasci posteriori dei muscoli temporali, dai ventri posteriori dei digastrici e dai masseteri profondi.

Nel **movimento di lateralità** il condilo omolaterale al movimento mandibolare è chiamato condilo lavorante, mentre il condilo controlaterale è detto non lavorante, o bilanciante. Durante questo movimento il condilo lavorante si sposta lateralmente e prosegue con una rototraslazione del condilo su sé stesso. Il movimento di lateralità è caratterizzato da un'azione asimmetrica dei diversi gruppi muscolari ed è dato principalmente dall'attivazione del muscolo pterigoideo esterno controlaterale, mentre i fasci anteriori del temporale, il massetere e lo pterigoideo interno mantengono i denti a contatto. L'ampiezza fisiologica di questo movimento è di circa 10, 15 mm.⁸

Tabella 2 Movimenti mandibolari

Movimenti mandibolari	Ampiezza
Apertura	Tra 40 e 60 mm
Lateralità dx/sx	Tra 10 e 15 mm
Protrusione	≥ 7 mm
Retrusione	1,75 +/- 0,91 mm

DISFUNZIONI DELL'ARTICOLAZIONE TEMPOROMANDIBOLARE

Le disfunzioni dell'ATM affliggono il 20% della popolazione americana con un rapporto di 3:1 tra femmine e maschi.⁴ Le cause di disfunzione possono comprendere malocclusione, trauma fisico e/o emozionale, stato psicologico di ansia o stress che può portare ad abitudini viziate come il bruxismo, problemi dell'apparato neuromuscolare o alterazioni biomeccaniche del disco o del condilo. Le patologie più comuni dell'ATM sono le dislocazioni condilomeniscali,⁷ tuttavia, altre patologie, meno frequenti, possono colpire questa articolazione. Tali patologie comprendono anomalie congenite o di sviluppo delle strutture ossee, come agenesia, ipoplasia, iperplasia e displasia condilare o l'anomala angolazione della testa condilare, e patologie degenerative come deformazione discale, edema midollare osseo o osteonecrosi e ostoartrite.

Le dislocazioni condilomeniscali possono essere riducibili o irriducibili. Nelle prime, a bocca chiusa, la posizione del complesso articolare è fisiologica, ma nel corso del movimento di apertura, che avviene con una deviazione dal lato affetto, il rapporto menisco-condilare viene alterato da una incoordinazione del fascio superiore e inferiore del muscolo pterigoideo esterno, con uno scatto in avanti del condilo che supera il menisco, producendo il classico suono detto "click". La mandibola, che si era aperta con una deviazione, torna in linea e continua la sua corsa in modo fisiologico. Nel movimento di chiusura la testa condilare porta il menisco indietro e lo ricattura emettendo un click e uno scatto inversi a quelli di apertura, in tal caso in click viene definito reciproco.

Nel caso di dislocazione irriducibile invece, il rapporto menisco-condilare è alterato sia a bocca chiusa che aperta e sia durante il movimento di apertura che di chiusura. A bocca chiusa il menisco si trova anteriormente o lateralmente al condilo, ma quando la mandibola inizia il movimento di apertura, il condilo non riesce a ricattare il disco per cui non vi è riduzione né click. Il disco, spinto dal condilo, si accartocchia anteriormente limitando il movimento del condilo da quel lato, ne consegue che nel movimento di apertura si avrà una deviazione dal lato bloccato e il movimento globale sarà comunque ridotto rispetto alla norma.

CAPITOLO 3

MATERIALI E METODI

3.1 VISITA GNATOLOGICA

La gnatologia è la branca medica che si occupa dello studio e della cura di tutte le patologie a carico degli organi responsabili della masticazione e delle loro funzioni, ovvero fonazione, deglutizione e postura. Nello specifico, si occupa dunque dell'articolazione temporomandibolare, della mandibola e mascella, della lingua e del fenomeno oclusale. Lo gnatologo è dunque il medico specialista che si occupa di questo complesso sistema e di come si relaziona con il resto del corpo umano.

La visita gnatologica, utilizzata come parametro valutativo per questo studio, prevede:

- Scannerizzazione delle arcate dentali e dei relativi contatti oclusali tramite l'utilizzo di uno scanner intraorale, prima senza e poi con una tavoletta di cera, per valutare l'occlusione escludendo l'influenza oclusale dei contatti dentali
- Valutazione dell'ATM
- Valutazione dell'equilibrio neuromuscolare dell'ATM tramite EMG dei muscoli elevatori della mandibola, temporale e massetere, e dei muscoli stabilizzatori del capo, SCOM e trapezio
- Valutazione del dolore alla palpazione di determinate aree di competenza del complesso temporomandibolare, utilizzando la Numeric Rating Scale (NRS)

SCANNER INTRAORALE E CERA

Per effettuare questa valutazione è stato utilizzato lo scanner intraorale carestream 3600, il migliore della categoria in termini di esattezza.¹³ Dopo la scannerizzazione delle singole arcate, che ci fornisce un modello virtuale 3d, esse vengono scannerizzate assieme in occlusione, il software a questo punto è in grado di dirci dove avviene il primo contatto e quanto spazio intercorre tra questo e il contatto totale. A



Foto 16 Carestream 3600



Foto 17 Modello delle arcate in occlusione con interposizione della cera.

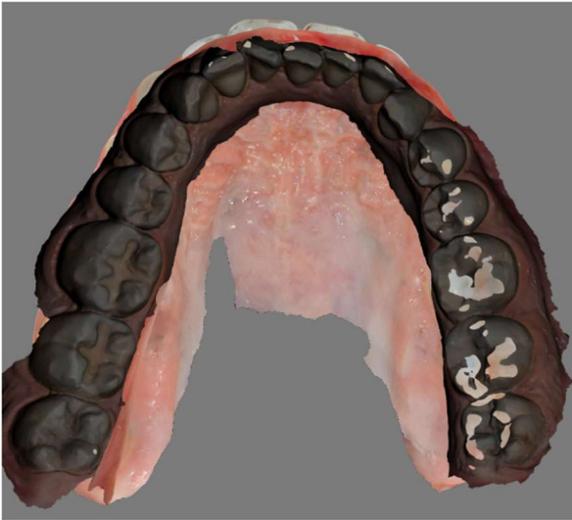


Foto 18 Simulazione dei contatti occlusali, dati dal colore bianco

questo punto viene ripetuta la valutazione con l'interposizione di una tavoletta di cera dello spessore di 3mm, così da escludere l'influenza occlusale dei denti, viene richiesto al paziente di chiudere leggermente e si ripete la scannerizzazione, il software porterà in contatto le arcate definendo i nuovi contatti dentali. Da questa valutazione otteniamo un valore, GAP, ovvero lo spazio necessario per raggiungere il contatto dal lato opposto al primo contatto occlusale. La stessa valutazione viene fatta per rilevare la deviazione laterale della mandibola, sempre senza l'influenza occlusale dei denti; questi due valori per convenzione sono definiti negativi se riferiti a sinistra e positivi se riferiti a destra, il range fisiologico è definito da $\pm 0,3$ mm.

VALUTAZIONE DELL'ATM

Vengono poi misurati i movimenti dell'ATM tramite l'utilizzo di un calibro. Valutiamo la massima apertura della bocca, quindi la distanza tra i margini degli incisivi superiori e inferiori, il cui valore fisiologico è tra i 40 e i 60 mm e la laterotrusione destra e sinistra, fisiologicamente tra i 10 e i 15 mm. Con una sonda paradontale viene invece misurato il free way space, ovvero lo spazio libero tra le arcate in posizione di riposo della mandibola, il cui valore fisiologico è $1,6\pm 0,3$ mm e viene ritenuto un valore stabile per tutta la vita dell'individuo. Infine, si registra la presenza di rumori articolari o meno durante l'apertura e chiusura della bocca.

ELETTROMIOGRAFIA DI SUPERFICIE

L'elettromiografia di superficie odontoiatrica è uno strumento che ha lo scopo di quantificare i contatti occlusali, permettendo di verificare l'influenza del contatto dentale sull'attivazione dei muscoli masticatori. Gli elettrodi vengono posizionati sulla pelle in corrispondenza dei ventri muscolari e i parametri che vengono valutati sono:

- P.O.C. è il coefficiente di sovrapposizione del potenziale destro e sinistro dei muscoli temporali e masseteri. Se è inferiore all'80%, un muscolo domina sull'altro generando un'asimmetria funzionale.
- Coefficiente di asimmetria del carico occlusale sull'arcata destra o sinistra. Ci indica il baricentro del carico occlusale laterale destro-sinistro. Il coefficiente sarà positivo nel caso in cui il carico sia maggiore a destra, viceversa sarà negativo. Il range fisiologico varia tra 0 e $\pm 10\%$, per valori maggiori è possibile riscontrare sintomi dalla tensione cervicale alla vertigine oggettiva.
- Coefficiente di attivazione del carico occlusale principalmente nel settore anteriore o posteriore dell'arcata. Questo ci indica il baricentro del carico occlusale antero-posteriore. Nel caso in cui vi sia più carico anteriore i muscoli temporali saranno più attivi, al contrario un carico posteriore sarà controllato dai masseteri. Il range fisiologico varia tra 0 e 10%.
- Torque è il coefficiente di torsione del carico occlusale verso l'ATM. Il segno positivo indica un carico maggiore verso l'articolazione destra, mentre il segno negativo verso sinistra. Per valori oltre il 10% possiamo riscontrare sintomatologie collegate all'ATM.
- Forza massima di serramento viene calcolata in percentuale confrontando il massimo serramento dentale con due rulli salivari tra le arcate, quindi escludendo una eventuale malocclusione, e il massimo serramento stringendo le due arcate. Generalmente la malocclusione diminuisce la forza di elevazione della mandibola.

I valori elettromiografici non possono cambiare con il nostro trattamento poiché dipendono esclusivamente dai contatti occlusali, l'elettromiografia non fa altro che confermare la malocclusione e fornirci in dettaglio lo squilibrio articolare a carico dell'ATM. Per questo motivo non verrà ripetuta nella visita di controllo.

TEST NUMERIC RATING SCALE (NRS)

Nel protocollo valutativo gnatologico viene inoltre eseguito un test algico pressorio su determinati punti di competenza del complesso temporo-mandibolare. Viene esercitata una pressione sull'ATM e sul ventre muscolare dei principali muscoli masticatori e stabilizzatori del complesso temporomandibolare. Il dolore evocato viene catalogato secondo la scala NRS con un punteggio da 0 a 10, dove 0 indica nessun dolore e 10 il dolore massimo. I muscoli che vengono palpati sono:

- Miofascia anteriore del muscolo temporale
- Miofascia media del muscolo temporale
- Miofascia posteriore del muscolo temporale
- aponeurosi del muscolo temporale in corrispondenza della sua inserzione sul processo coronoideo
- capo superficiale del muscolo massetere
- capo profondo del muscolo massetere
- ventre posteriore del muscolo digastrico
- ventre muscolare del muscolo sternocleidomastoideo
- inserzione nucale del muscolo trapezio
- ventre muscolare del trapezio superiore
- fasci medi del muscolo deltoide
- muscoli sopraioidei
- muscoli sottoioidei
- inserzione mandibolare del muscolo pterigoideo interno
- muscolo pterigoideo esterno

Viene registrato il dolore percepito dal paziente, non la tensione del muscolo percepita dall'operatore, è bene sottolineare questa differenza poiché non è detto che dove vi sia tensione ci sia anche dolore, e viceversa.

3.2 TRATTAMENTO OSTEOPATICO

Prima della visita specialistica con il medico gnatologo, abbiamo consegnato ai pazienti un questionario anamnestico riportato negli allegati. Oltre ad un'accurata anamnesi patologica e dentale, abbiamo voluto porre particolare attenzione su eventuali abitudini viziate dell'età infantile, che possono influire sulla conformazione del complesso temporomandibolare, come la suzione, l'uso prolungato del ciuccio o l'allattamento prolungato. Infine, abbiamo allegato una valutazione soggettiva del dolore secondo la scala VAS, che è stata poi ripetuta alla fine del ciclo di trattamenti.

Come abbiamo visto nel capitolo precedente, l'ATM è inclusa in catene fasciali di notevole importanza a livello posturale e funzionale, per questo motivo andremo ad agire, sia in ambito distrettuale, ma soprattutto, in chiave osteopatica, andremo a ricercare il miglior equilibrio funzionale possibile per il soggetto, andando ad agire su tutti i sistemi fasciali.

In prima seduta, dopo aver completato e integrato la raccolta anamnestica, i pazienti sono stati sottoposti alla valutazione osteopatica con lo scopo di rilevare aree di maggiore tensione, limitazioni di movimento e maggiori densità tissutali.

Protocollo di valutazione:

- Valutazione posturale in posizione ortostatica in cui viene osservata la postura in toto del paziente, eventuali asimmetrie, disallineamenti, rotazioni, rettilineizzazioni, anteposizioni ecc..
- Test di posizione delle SIPS e dei pollici montanti o TFE, per valutare l'eventuale presenza di disfunzioni sacroiliache
- Test di mobilità globale della colonna per valutare una eventuale restrizione di movimento o dolorabilità nell'esecuzione. Vengono eseguiti i movimenti di flessione, estensione, lateroflessione e rotazione.
- Test dei pollici montanti in posizione seduta o TFS, per osservare se l'eventuale disfunzione sacroiliaca è di origine ascendente o discendente.
- Test della fascia toracodorsale per valutarne la tensione. Viene richiesta una rotazione del tronco a braccia rilassate in posizione seduta, successivamente viene ripetuta con le braccia flesse di 90° e i palmi delle mani a contatto, se vi è una



Foto 19 Test TFE

limitazione del movimento con le braccia flesse ci sarà una tensione della fascia toracodorsale.

- Test di mobilità globale del rachide cervicale in posizione seduta, per valutare una eventuale restrizione di movimento o dolorabilità nell'esecuzione di flessione, estensione, lateroflessione e rotazione. Nel caso in cui vi sia dolore o limitazione, viene condotto il movimento passivamente per verificare se la natura del problema sia muscolare o articolare.
- Valutazione dei piani trasversi e del diaframma nello specifico
- Valutazione atm
- Valutazione della SSB con presa a cinque dita

In base a ciò che è stato valutato si procede poi al trattamento, eseguendo una “pulizia” delle principali disfunzioni riscontrate, per poi concentrarsi sul trattamento del distretto cervicocraniale e temporomandibolare. In prima seduta viene posta particolare attenzione al sistema muscolo scheletrico, mentre nelle sedute successive sono stati indagati maggiormente anche i sistemi viscerale e craniale.

Protocollo di trattamento in prima seduta:

- correzione di eventuali disfunzioni di iliaci o sacro
- se presente una limitazione o dolorabilità dei movimenti del rachide lombare, esso viene valutato e le eventuali disfunzioni corrette
- detensionamento torace e riequilibrio del diaframma



Foto 20 Valutazione del diaframma.

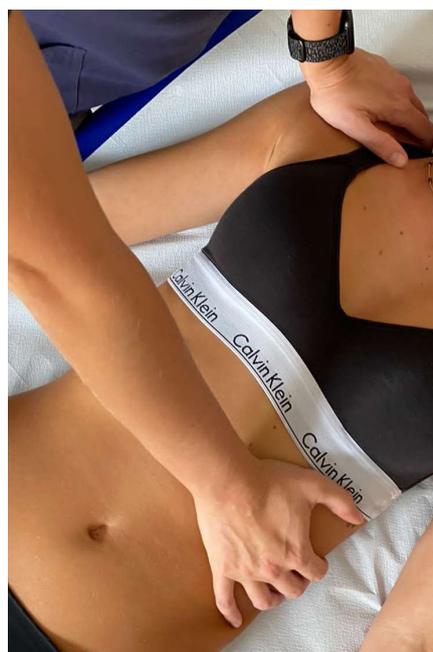


Foto 21 Detensionamento del torace.

- correzione di eventuali disfunzioni del rachide dorsale
- tgo rachide cervicale e correzione delle eventuali disfunzioni
- trattamento osteopatico atm

Protocollo di trattamento in seconda seduta:

- rivalutazione e correzione delle eventuali disfunzioni di bacino o colonna
- valutazione dei piani trasversi e trattamento delle restrizioni
- trattamento delle suture craniali che risultano imbrigliate o limitate
- trattamento dell'atm

Protocollo di trattamento in terza seduta:

- rivalutazione del sistema muscolo scheletrico
- rivalutazione dell'atm e riequilibrio muscolare, se ancora necessario
- trattamento craniale

TRATTAMENTO MANUALE OSTEOPATICO DELL'ATM

Dopo aver “pulito” le principali disfunzioni riscontrate a valle, ci soffermiamo sul distretto temporomandibolare e per prima cosa valutiamo la posizione e il movimento dei condili chiedendo una apertura e una chiusura della bocca. Con gli indici o i medi posizionati sui condili, quindi anteriormente ai meati acustici esterni e inferiormente alla radice dei processi zigomatici dei temporali, possiamo percepire il movimento dei condili e valutarne l'entità e la simmetria. Osservando la mandibola durante il movimento



Foto 22 Valutazione del movimento dei condili in apertura e chiusura della bocca.

possiamo notare, inoltre, una o più deviazioni laterali in apertura. A questo punto eseguiamo il test differenziale per valutare se il problema o dolore è di origine muscolare o articolare; il test si effettua afferrando con due mani la mandibola del paziente con la bocca leggermente aperta e chiedendogli di compiere movimenti di apertura, chiusura e lateralità mentre noi cerchiamo di contrastare. In questo modo si esclude l'articolazione come fonte di dolore,

mentre se esso compare possiamo orientarci su un problema di origine muscolare. Nel caso di una deviazione in apertura controlaterale al lato dolente avremo un sovraccarico del muscolo pterigoideo esterno controlaterale, mentre se la deviazione è omolaterale al dolore, la tensione muscolare sarà principalmente a carico dei muscoli masticatori omolaterali.

Tecniche capsulo connettivali

Iniziamo quindi con il trattamento dell'atm in disfunzione attraverso le tecniche connettivali capsulo legamentose. Andiamo a detendere la capsula con dei movimenti circolari sulla parte superiore dell'imbuto capsulare, ci soffermiamo poi sui legamenti laterale e temporomandibolare effettuando uno scivolamento longitudinale e trasversale per seguire le loro fibre, infine lavoriamo sul rinforzo capsulare posteriore del condilo. Queste tecniche si possono effettuare e ripetere a gradi diversi di apertura della bocca o anche effettuando una deviazione controlaterale per allungare ulteriormente la struttura.

Tecniche muscolo connettivali

A questo punto andiamo ad effettuare un lavoro miofasciale volto ad alleggerire la tensione su quell'atm. Partiamo dai muscoli protagonisti, ovvero massetere, temporale e pterigoidei. Per prima cosa eseguiamo una manovra globale sulla fascia superficiale che comprende massetere e temporale (foto 23), per poi effettuare una tecnica di scivolamento sul massetere (foto 24), differenziando la direzione del

movimento per i capi superficiale e profondo, infine andiamo a cercare, e liberare, zone di addensamento

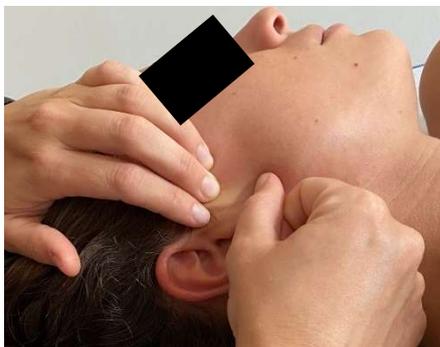


Foto 24 Tecnica di scivolamento sul muscolo massetere.

fasciale lungo i fasci anteriori, medi e posteriori del muscolo temporale, attraverso una tecnica sui punti trigger (foto 25).



Foto 23 Tecnica globale fascia temporale e massetere.



Foto 25 Tecnica trigger sul muscolo temporale.

Medialmente all'angolo mandibolare andiamo a palpare il muscolo pterigoideo interno e lo lavoriamo in compressione portando la mandibola superiormente e medialmente. Attraverso una tecnica intrabuccale



Foto 27 Tecnica intrabuccale sul muscolo pterigoideo esterno.

andiamo a trattare il muscolo pterigoideo esterno, con il dito indice seguiamo l'osso mascellare e andiamo in profondità verso il ventre muscolare, in questa posizione

comprimiamo e aspettiamo il rilassamento tissutale.

Possiamo trattare anche il massetere con una presa intrabuccale, andando a pinzare il ventre muscolare con il pollice esterno e l'indice intrabuccale.



Foto 26 Tecnica sul muscolo pterigoideo interno.

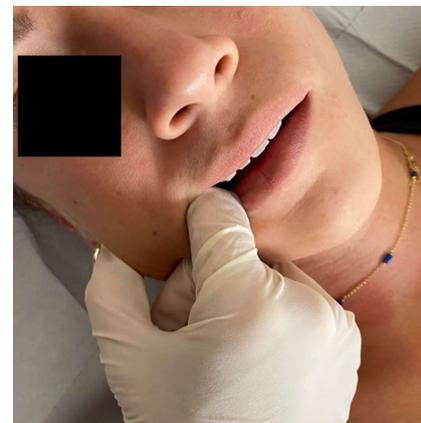


Foto 28 Tecnica di pinzettamento del muscolo massetere.

Passiamo dunque alla fascia cervicale superficiale, andando ad effettuare prima uno scivolamento lungo il decorso dei muscoli sternocleidomastoidei, per poi detendere il lato sovraccaricato con una tecnica di schiacciamento trasversale della sua fascia, che consiste nel pinzettamento e compressione delle zone di densificazione del ventre muscolare utilizzando i polpastrelli di pollice e indice.



Foto 29 Tecnica di pinzettamento del muscolo SCOM.

Continuiamo il trattamento valutando posizione e mobilità dell'osso ioide, che ci aiuta a comprendere il lato da cui dobbiamo intervenire poi con il trattamento della fascia cervicale media, che circonda i muscoli sovra e sottoioidei. Possiamo effettuare manovre di scivolamento su tutta la fascia oppure tecniche dirette specifiche sui muscoli sovraccaricati.



Foto 30 Tecnica ad energia muscolare per il muscolo pterigoideo esterno.

Tecniche met

Talvolta può essere necessario effettuare anche delle tecniche ad energia muscolare, molto utili soprattutto per il muscolo pterigoideo esterno, per il quale le tecniche connettivali possono non essere risolutive. Per trattare il muscolo dal lato destro con paziente supino, l'operatore si posiziona alla sua testa, con il pollice della mano destra prende contatto con la grande ala destra dello sfenoide, mentre la mano sinistra è posizionata sul mento dal

lato sinistro, si blocca lo sfenoide spingendolo medialmente mentre si porta la mandibola in retropulsione e lateroflessione destra, e si chiede una deviazione laterale sinistra della mandibola, si mantiene la contrazione per 5/7 secondi, poi rilassamento e si ripete per 3 volte.

Esercizi di autotrattamento

A fine seduta vengono insegnati al paziente alcuni esercizi da effettuare autonomamente a domicilio. In primis è stato consigliato un autotrattamento del muscolo massetere dal lato interessato, con presa a pinza e automassaggio, effettuato tutti i giorni per 2 minuti nei punti di dolore. Questo esercizio è stato insegnato a tutti i pazienti. Oltre a questo, in alcuni casi,



Foto 31 Autotrattamento muscolo massetere.

sono stati inclusi esercizi di contrazione isometrica dei muscoli pterigoidei, abbassatori ed elevatori della mandibola, eseguiti effettuando una resistenza con la mano nella direzione opposta al movimento, come si può vedere in foto, mantenendo la contrazione per 5/7 secondi per 3 volte in ogni direzione.



Foto 32 Autoesercizio agonista/antagonista nelle 4 direzioni di movimento.

VALUTAZIONE E TRATTAMENTO DEI PIANI TRASVERSI

Abbiamo visto come la catena profonda frontale, sia in stretto contatto con l'ATM, ma anche, attraverso il tendine centrale con diaframma e visceri. Per questo, dopo aver normalizzato il sistema muscoloscheletrico, andiamo a valutare il sistema viscerale, sempre in ottica fasciale. Sono, dunque, stati testati i piani trasversi fasciali viscerali pelvico, diaframmatico, clavicolare e del collo.

Per valutare il piano trasverso fasciale viscerale scelto effettuiamo:

- test di ascolto, mantenendo un contatto pieno, ma senza esercitare pressione, in modo da poter percepire un'attrazione verso la zona di maggiore tensione
- test di mobilità, esercitando, con una minima pressione, una rotazione verso destra e verso sinistra, ritornando tra le due alla posizione neutra.

Il piano trasverso fasciale viscerale pelvico viene valutato con la mano posteriore ad orientamento trasversale a livello dell'articolazione L5-S1, mentre la mano superiore viene posta con il bordo laterale del v° metacarpo a livello del bordo superiore dell'osso pubico.



Foto 33 Valutazione trattamento del piano trasverso fasciale viscerale pelvico.



Il **piano trasverso fasciale viscerale diaframmatico** viene valutato con la mano posteriore a livello di D9-L1 e la mano anteriore con il processo xifoideo al centro del palmo.

Foto 34 Valutazione e trattamento del piano trasverso fasciale viscerale diaframmatico.

Il **piano trasverso fasciale viscerale clavicolare** viene valutato con la mano posteriore in posizione leggermente obliqua da C7 in direzione inferiore verso D3-D5 e la mano anteriore con il pollice e il secondo dito sotto le clavicole e il palmo della mano a livello delle prime tre coste.



Foto 35 Valutazione e trattamento del piano trasverso fasciale viscerale clavicolare.



Il **piano trasverso fasciale viscerale del collo** viene valutato con la mano posteriore in sede cervicale e la mano anteriore con una presa a pinza in sede tracheale ed esofagea, fino al di sopra della cartilagine tiroidea.

Foto 36 Valutazione e trattamento del piano trasverso fasciale viscerale del collo.

Una volta riscontrata la limitazione di movimento del piano valutato, procediamo al trattamento attraverso una tecnica globale diretta sul piano fasciale interessato, con l'obiettivo di rendere omogenei i movimenti di rotazione nelle due direzioni. Dalla posizione del test, con la mano anteriore soprattutto, si inducono dei movimenti di rotazione in direzione della restrizione, per poi tornare in fase neutra e di nuovo portare verso la restrizione, cercando di forzare gradualmente la barriera. La tecnica si ripete fino al raggiungimento dell'equilibrio e di norma può durare da 1 a 6 minuti. In caso di dolore durante la tecnica, si può ridurre la compressione o il movimento di rotazione, o cambiare il

tipo di tecnica optando per una tecnica indiretta, che consiste nell'esagerare la rotazione verso la direzione libera per poi sfruttare il ritorno elastico verso la restrizione, o per una tecnica mista che consiste nella combinazione di una tecnica indiretta iniziale, per poi finire con una tecnica diretta.

TRATTAMENTO CRANIALE

Sempre nell'ottica di un riequilibrio globale, andiamo a valutare e trattare il sistema craniale, armonizzandone suture e fasce.

Per prima cosa abbiamo valutato la sinfisi sfenobasilare con la presa a cinque dita, dove il dito indice si trova sulla grande ala dello sfenoide, il medio sul processo zigomatico del temporale, l'anulare sulla mastoide e il mignolo sull'occipite, mentre il pollice è in direzione della sutura sagittale.



Foto 37 Tecnica a cinque dita per la valutazione della SSB.

Diagnosticata l'eventuale lesione della SSB, l'abbiamo corretta con una tecnica globale, mantenendo la stessa presa, seguendo il meccanismo respiratorio primario.



A questo punto siamo andati a valutare l'osso temporale, esaminando prima l'articolazione occipito-mastoidea, tramite una pressione esercitata sulle mastoidei, poi attraverso il test cruciforme, grazie al quale, mobilizzando il temporale con una presa a farfalla, possiamo valutare le altre principali articolazioni della base cranica.

Foto 38 Presa a farfalla dell'osso temporale, per effettuare il test cruciforme.

Test cruciforme:

- sfera anteriore: portiamo il temporale in direzione del soffitto e poi
 - verso l'osteopata, per valutare la sutura sfeno-squamosa
 - verso fuori, per valutare la sutura sfeno-petrosa
- sfera posteriore: portiamo il temporale verso il lettino e poi
 - verso l'osteopata, per valutare la sutura petrogiugulare
 - in obliquo verso fuori a 45°, per valutare la sutura petrobasilare.

Trovate le articolazioni in disfunzione siamo andati a correggerle per ristabilire una buona armonia craniale.



Foto 39 Correzione di temporale in rotazione interna, agendo sui rapporti tra occipite e temporale.

Con la presa visualizzata in foto 39, possiamo trattare tutte e tre le suture tra temporale e occipite, nel modo seguente:

- occipito-mastoidea: portiamo l'occipite in flessione e il temporale in rotazione esterna nel tempo di inspiro craniale
- petro-giugulare: portiamo l'occipite in flessione e trazione esterna mentre portiamo il temporale in rotazione esterna e verso fuori
- petro-basilare: portiamo l'occipite in flessione e trazione esterna, mentre portiamo il temporale in rotazione esterna e rotazione anteriore.

Trattiamo ora le suture tra sfenoide e temporale, posizionando la mano sfenoidale con il mignolo intrabuccale a contatto con le apofisi pterigoidee e l'indice a contatto della grande ala, come in foto 40. Da questa posizione possiamo trattare:

- sutura sfeno-squamosa: spingiamo la grande ala dello sfenoide medialmente in espiro, poi, in inspiro portiamo lo sfenoide in flessione e il temporale in rotazione esterna

- sutura sfeno-petrosa: spingiamo la grande ala dello sfenoide medialmente in espiro, poi, in inspiro, portiamo lo sfenoide in flessione e il temporale in rotazione esterna e rotazione anteriore.

Foto 40 Correzione di temporale in rotazione interna, agendo sui rapporti tra sfenoide e temporale.



CAPITOLO 4

RISULTATI

Terminata la fase pratica di raccolta dati, il materiale è stato elaborato calcolando:

- la differenza media in valore assoluto tra i valori ottenuti in prima visita e quelli finali,
- la percentuale di variazione del risultato finale rispetto al valore iniziale.

4.1 ANALISI DEL PARAMENTRO VAS

Dallo studio dei dati relativi al dolore del paziente, misurato con la scala VAS, si ricava il grafico sottostante. Si può notare come sia sempre stato ottenuto un miglioramento nella sintomatologia riferita; la differenza media di punteggio alla fine del ciclo di trattamenti è di 2,75 punti su 10, e, in percentuale, si rileva una variazione media dell'86%. Possiamo inoltre notare come i punteggi finali siano relativamente bassi, a prescindere dal dolore iniziale; possiamo dunque dedurre che, chi partiva da una situazione iniziale caratterizzata da maggiore dolore, ha beneficiato maggiormente del trattamento. A riprova di questi dati, dobbiamo sottolineare il fatto che, anche i rumori articolari, ove presenti inizialmente, sono diminuiti o scomparsi totalmente.

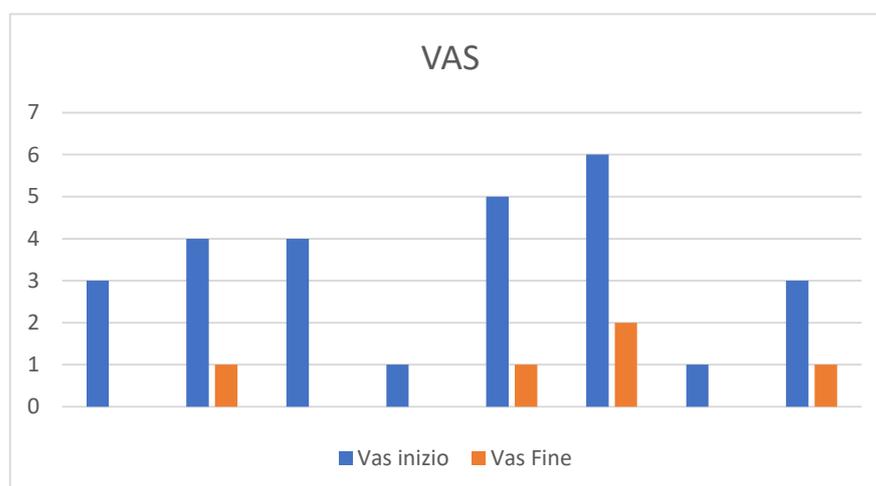


Grafico 1 Vas iniziale e finale

4.2 ANALISI DEL PARAMENTRO NRS

Continuando ad analizzare i valori riferiti al dolore, valutiamo ora i risultati ottenuti dalla NRS. A differenza di ciò che abbiamo rilevato per quanto riguarda la scala VAS, nonostante vi sia comunque una diminuzione media del punteggio totale di 17,44 punti, cioè una diminuzione media del dolore totale del 33%, non sempre i valori di questi parametri tendono a normalizzarsi verso lo 0; è capitato infatti che il dolore riferito alla palpazione di un determinato distretto sia aumentato. Tuttavia, la variazione percentuale media, pari a 47,22%, ci indica che il nostro trattamento ha prodotto una sostanziale modifica.

I parametri che hanno subito la modifica minore sono quelli riferiti al deltoide, con una differenza media di 0,63 punti su 10 (percentuale di variazione 21,81%), e allo SCOM, con una differenza media di 0,56 punti su 10 (percentuale di variazione 23,81%), mentre quelli maggiormente modificati sono pterigoideo interno, sopraioidei e ATM, con una differenza media rispettivamente di 1,56 punti su 10, 2 punti su 10, 2,06 punti su 10 (percentuali di variazione 59,14%, 44,05% e 55,36%). Se osserviamo invece la percentuale di modifica di tali valori, il parametro maggiormente cambiato è quello riferito al trapezio occipitale, con una percentuale del 71,28%, seguito dal muscolo digastrico con una percentuale del 70%. Questi ultimi dati ci confermano l'importante valore posturale del complesso temporo-mandibolare.

Distretto	Differenza media	Percentuale di variazione
ATM	2,06	55,36%
Temporale	1,88	46,43%
Massetere	1,06	47,72%
Digastrico	1,00	70,00%
SCOM	0,56	23,81%
Trapezio occipitale	1,13	71,28%
Trapezio cervicale	1,53	52,80%
Deltoide	0,63	21,81%
Sopraioidei	2,00	44,05%
Pterigoideo interno	2,50	59,14%
Pterigoideo esterno	1,56	27,00%

Tabella 3 Risultati per distretto, differenza media in valore assoluto del punteggio da 0 a 10 e percentuale di variazione

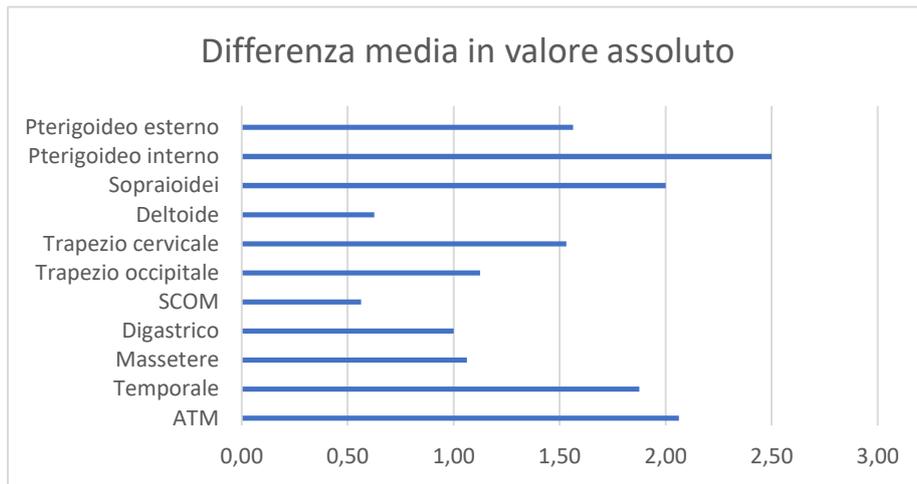


Grafico 2 Differenza di punti media per parametro

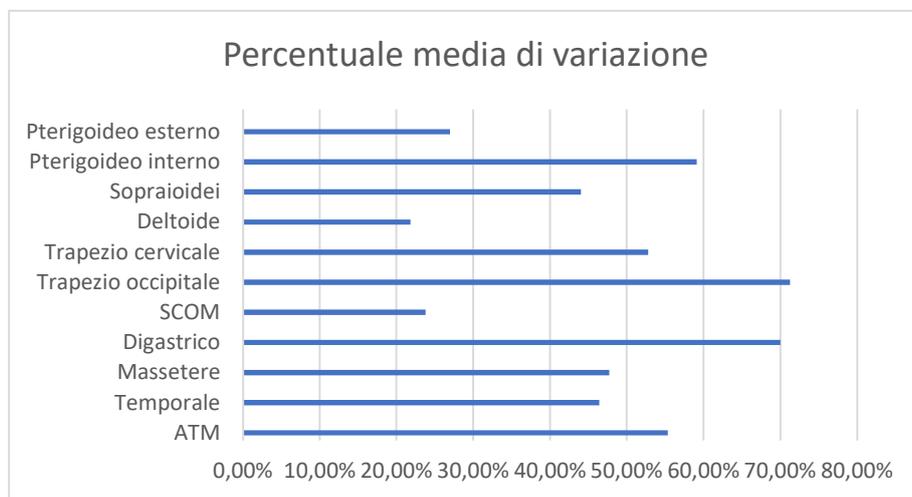


Grafico 3 Percentuale di variazione media per parametro.

4.3 ANALISI DEI PARAMETRI STRUTTURALI DELL'ATM

Per quanto riguarda, invece, i parametri ottenuti dalla scannerizzazione e dalla valutazione della mobilità dell'ATM, notiamo come tali dati non si siano normalizzati sempre verso i valori di riferimento, ma ciò che ci interessa è che abbiamo ottenuto una sostanziale modifica, soprattutto per quanto riguarda i dati ottenuti dallo scanner.

Il GAP si è modificato in media di 0,39 mm, con una percentuale di variazione del 37,72%. La traslazione laterale, misurata sempre tramite scannerizzazione, è il parametro che si è maggiormente modificato, in media di 2,10 mm, con una percentuale di variazione del 79,41%. La massima apertura della bocca si è modificata in media di 3,13mm, variando in media del 6,32%. Il freeway space si è modificato solo in un soggetto, a riprova del fatto che questo parametro rimane pressochè uguale in ogni individuo. La trusione destra e sinistra si è modificata in maniera simmetrica di circa il 18%.

Differenza media	mm	%
GAP Dx-Sx	0,39	37,72%
Traslazione Dx-Sx Inizio	2,10	79,41%
Max apertura bocca	3,13	6,32%
Freeway space	0,13	6,25%
Trusione Dx	1,69	18,85%
Trusione Sx	1,63	18,48%

Tabella 4 Differenza media dei parametri di scannerizzazione e valutazione della mobilità. In arancione i parametri ottenuti dalla scannerizzazione. In giallo i parametri misurati col calibro e la sonda paradontale.

CAPITOLO 5

DISCUSSIONE

Alla luce di tali risultati, possiamo sicuramente affermare che il trattamento osteopatico ha migliorato o risolto la sintomatologia del paziente a livello di percezione del dolore, aumentando quindi la compliance e la qualità della vita del soggetto, riducendo il fastidio o dolore e gli eventuali rumori articolari. Tuttavia, a livello oclusale, non si è ovviamente notata una risoluzione della malocclusione, ma piuttosto una modifica sostanziale dei parametri, che possiamo intendere come una normalizzazione tensionale e posturale del distretto. Andando a risolvere le maggiori tensioni riscontrate, non abbiamo eliminato completamente il dolore a livello distrettuale, secondo la scala NRS, ma lo abbiamo sicuramente modificato ristabilendo un nuovo equilibrio, che a livello globale ci dona una situazione di armonia posturale, che ha infatti portato ad una diminuzione del dolore globale soggettivo, secondo la scala VAS.

A sostegno di ciò, anche i valori dettati dalla scannerizzazione hanno riscontrato una sostanziale modifica; 2 mm di differenza media, a livello di deviazione laterale dell'ATM, è un risultato importante a livello gnatologico, se pur senza aver normalizzato i vari parametri verso i valori di riferimento. Come sappiamo è il contatto dentale che domina il discorso oclusale, quindi, è impossibile pensare che il nostro intervento possa eliminare la malocclusione. Ciò che voleva essere verificato da questo progetto era appunto se e in che misura il nostro intervento avrebbe modificato l'assetto dell'ATM.

Possiamo dunque ritenerci soddisfatti di aver constatato che il trattamento osteopatico porta a sostanziali modifiche nei parametri valutati, e che, ristabilire l'equilibrio tensionale e posturale del distretto temporo-mandibolare, è sicuramente un'ottima strada per meglio preparare il paziente all'intervento gnatologico di normalizzazione dei contatti, offrendogli il miglior percorso terapeutico possibile.

CAPITOLO 6

CONCLUSIONI

Al termine di questo studio possiamo affermare che il trattamento osteopatico oltre a diminuire il dolore e migliorare la compliance del paziente, influenza sicuramente l'aspetto occlusale, risolvendo le principali tensioni e ristabilendo l'equilibrio posturale. In questo modo possiamo preparare il paziente nel modo ottimale all'intervento gnatologico di correzione dei contatti dentali malocclusivi. Si evince, dunque, che una stretta collaborazione interdisciplinare tra osteopata e gnatologo, sarà sicuramente un valore aggiunto per il raggiungimento di un miglior risultato finale, con una maggiore soddisfazione del paziente che arriverà all'intervento risolutivo in una situazione di migliore equilibrio e minore dolore.

CAPITOLO 7

BIBLIOGRAFIA

7.1 BIBLIOGRAFIA TESTI

1. Okeson J. P.: Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion, Sesta edizione. Saint Louis, Missouri: Mosby Elsevier, 2008.
2. Ahmad M., Shiffman E.L.: Temporomandibular Joint Disorders and Orofacial Pain. Dent Clin North Am, 2016.
3. Gauer R.L., Semidey M.J.: Diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. Am Fam Physician, 2015.
4. Ricciardi F.: Slide corso ATM, IITM School, 2020.
5. Magoun H.I.: Osteopatia in ambito craniale. Futura Publishing Society, 2008.
6. Mastrillo M.: Slide Corso di Osteopatia Craniale, IITM School. - 2019.
7. Bodin C., Patuzzo S., Pregarz M., Tosini S.: Funzioni Orofacciali e ATM. Verona : Libreria Cortina Editrice SRL, 2012.
8. Malpezzi P.: I fondamenti della gnatologia e la fisica meccanica. Bologna : Edizioni Martina, 2021.
9. Meyers T.W.: Meridiani Miofasciali, percorsi anatomici per terapisti del corpo e del movimento. Milano : Tecniche nuove, 2019.
10. Fogli M., Malpezzi P., Daniotti G.: L'influenza dell'occlusione dentale sulla forza esplosiva in extrarotazione dell'arto superiore. Tesi Magistrale; Corso di laurea magistrale in scienze e tecniche dell'attività motoria preventiva e adattata, Università degli studi di Ferrara; 2018.
11. Palamin V., Fogli M., Malpezzi P.: Valutazione della forza esplosiva e resistente in relazione alla variabile oclusale. Tesi Triennale; Corso di laurea in scienze motorie, Università degli studi di Ferrara; 2017.
12. Palamin V., Fogli M., Malpezzi P.: L'influenza della variabile oclusale sulla forza e l'equilibrio in atleti di calcio a 5 serie a2. Tesi Magistrale; Corso di laurea magistrale in scienze e tecniche dell'attività motoria preventiva e adattata, Università degli studi di Ferrara; 2019.
13. M. Imburgia M., Logozzo S., Hauschild U., Veronesi G., Mangano C., Mangano F.G.: Accuracy of four intraoral scanners in oral implantology: a comparative in vitro study. BMC Oral Health, 2017.

7.2 BIBLIOGRAFIA FOTO

Foto 1, 3, 5, 10, 11 Frank H. Netter, M.D. : Atlante di anatomia umana. Edizione italiana a cura di Lucio Cocco, Lucia Manzoli. Milano: Elsevier, 2007

Foto 2, 4, 6. G. Ambrosi, D. Cantino, P. Castano, S. Correr, L. D'Este, R.F. Donato, G. Familiari, F. Fornai, M. Gulisano, A. Iannello, L. Magaudda, M.F. Marcello, A.M. Martelli, P. Pacini, M. Rende, P. Rossi, C. Sforza, C. Tacchetti, R. Toni, G. Zummo: Anatomia dell'uomo. Milano: Ediermes, 2010

Foto 7, 8, 9, 15, 17. Malpezzi P.: I fondamenti della gnatologia e la fisica meccanica. Bologna: Edizioni Martina, 2021

Foto 12, 13, 14. Thomas W. Myers: Meridiani Miofasciali. Milano: Tecniche Nuove, 2016.

Foto 17. <https://www.carestreamdental.com/it-it/csd-products/intraoral-scanners/CS-3600-v3.1/cs-3600/>

CAPITOLO 8

ALLEGATI

Allegato I

QUESTIONARIO ANAMNESTICO

Nome e Cognome

Indirizzo di residenza

Cap _____ Città

C.F. _____ Recapito telefonico

Data di nascita _____ Luogo

È nato pre-termine a termine post-termine di quanto

Parto naturale cesareo altro (indicare manovre effettuate)

È primogenito? Sì No Se no indicare

A quanti mesi è stato svezzato?

Utilizzava il ciuccio? Sì No Se sì quando ha smesso?

Suzione pollice? Sì No Se sì quando ha smesso?

A quanti mesi ha cominciato a camminare?

Ha portato l'apparecchio dentale? Sì No Se sì quando e per quanto?

Ha effettuato interventi dentali o resezione dei frenuli? Sì No Se sì indicare quali e a che età:

RINGRAZIAMENTI

Ci tengo a ringraziare tutti i docenti appassionati che ho incontrato lungo questo percorso, ognuno col suo modo di pensare e agire mi ha aperto nuove strade, e la magia è che tutte, alla fine, portano a Roma.

Un grazie speciale in particolare al Dott. Francesco Ricciardi, al Dott. Federico Polgrossi e al Dott. Piero Malpezzi per il loro fondamentale apporto e per la loro preziosa disponibilità.

Non è stato semplice arrivare in fondo a questo lungo percorso, quindi un doveroso ringraziamento va alle mie compagne di studio Barbara e Veronica, che mi hanno sempre tenuto sul pezzo, grazie davvero.

Grazie alle infinite “cavie”, volontarie e non, che hanno allietato le mie giornate di studio.

E infine grazie come sempre alla mia famiglia, vivo e vero sostegno in ogni momento, che mi ha reso persona oltre che professionista.