

Il testo seguente potrebbe contenere informazioni e terminologie diverse da quelle comunemente utilizzate in ambito odontotecnico e questo purtroppo è un inconveniente che si riscontra spesso sia nella letteratura ortodontica che durante le discussioni tra i colleghi. Tuttavia, quella che a prima vista potrebbe sembrare una stranezza, va considerata alla luce di alcune considerazioni particolari.

- L'ortodonzia tecnica è in realtà una branca specifica a sé stante nel campo dell'odontoiatria.
- In ortodonzia vi sono molte scuole di pensiero, molti ricercatori, molti inventori: questo ha irrimediabilmente condotto all'uso di terminologie diverse.
- Fino agli anni '50 la difficoltà di trasferire in tempo reale le informazioni ed i dati relativi alle ricerche ha determinato casi di illegittime attribuzioni di "paternità" relative ad apparecchi ortodontici. Questo ha permesso la nascita di apparecchi molto simili, alcune volte uguali, ma dai nomi totalmente diversi.
- Ortodontisti che lavoravano in luoghi lontani tra loro, hanno realizzato risultati simili dando termini diversi alle proprie scoperte e ricerche.
- Traduzioni non corrette hanno portato a stravolgere le originali terminologie corrette.
- L'ortodonzia si è sviluppata come una materia "chiusa", per soli adepti e specialisti. In molti incontri, congressi, esposizioni, l'ortodonzia viene trattata con corsi e seminari specifici.
- Addirittura le varie componenti di un'apparecchiatura, in luoghi diversi, possono avere indicazioni costruttive e funzionalità leggermente diverse. Anche questo, che a prima vista potrebbe sembrare senza senso, trova una sua spiegazione logica: per realizzare la terapia ortodontica è possibile usare apparecchi tra loro componibili e che possono essere modificati e integrati in modo diverso da ogni ortodontista, che li assembla e li modifica a seconda dei casi per raggiungere il risultato terapeutico richiesto, in una infinita possibilità di combinazioni. Frutto dell'unione di più tecniche sono per esempio il Bimzat, unione del Bimler e del Crozat; il Crickett, unione del quad-helix e del Crozat, varie barre transpalatali ecc.

● Cenni storici

La storia dell'ortodonzia si può generalmente dividere in due periodi: il **periodo empirico** e quello **scientifico**: il primo inizia con gli Etruschi e termina agli inizi del 1700; il secondo inizia nel 1700 ed è tuttora in corso.

Per quello che riguarda il primo periodo, possiamo ricordare che in alcune tombe etrusche sono state ritrovate strutture per modificare la posizione dentale e che alcune popolazioni giapponesi e africane usavano strutture in legno e canapa per modificare le basi mascellari e spostare i denti.

Vulcanizzazione

La **vulcanizzazione** consiste nel modificare la struttura lineare dei polimeri, che costituiscono le basi delle gomme, ottenendo una struttura più rigida caratterizzata da **legami intermolecolari**. Con questa modifica strutturale, il materiale perde le proprietà **termoplastiche** ed assume quelle **elastomeriche**.

Nel 1840 Brewster costruisce a Parigi il primo apparecchio ortodontico in caucciù vulcanizzato, dando inizio a una notevole rivoluzione terapeutica che porterà la placca mobile e l'attivatore in genere a diventare il più importante sistema di cura ortodontica.

Il secondo periodo inizia invece nel 1700 con la realizzazione dei primi **apparecchi mobili ortodontici a placca**, composti di oro, argento, osso e materiali ferrosi, che possiamo definire i precursori delle moderne placche ortodontiche.

In quel periodo le parti attive di queste rudimentali placche ortodontiche erano a seconda dei casi:

- cunei di legno di acero, che si espandevano assorbendo i liquidi orali modificando così la posizione dentale;
- legature in fibre vegetali o metalliche effettuate tra il corpo della placca e i denti da spostare. Queste legature venivano cambiate spesso, modificando la forma dei vari nodi per poter raggiungere il fine terapeutico. I nodi adoperati erano gli stessi nodi che venivano e vengono tuttora usati in marina.

A realizzare gli apparecchi ortodontici del tempo erano prevalentemente orafi e fabbri con martelli, punte da incisione, stampi per fusione, sgorbie, bulini ecc.

I corpi delle placche venivano invece costruiti, a seconda del materiale, con sistemi produttivi vari a seconda del materiale di costruzione: l'osso era sagomato, scalfito, scolpito con gli strumenti da incisione, per poter assomigliare il più possibile alla volta palatina; i materiali aurei, lavorati per fusione e laminazione con le normali tecniche degli orafi; i materiali ferrosi, battuti a caldo, stampati e rifiniti con i normali strumenti dei fabbri.

Tutto questo è durato, con evidenti difficoltà (non solo meccaniche, ma anche terapeutiche) fino al 1839, l'anno in cui è stata scoperta la tecnica di **vulcanizzazione** del caucciù.

Questa importantissima scoperta ha modificato in modo sostanziale tutta l'odontoiatria protesica, e quindi anche lo specifico settore ortodontico: la possibilità di modificare la struttura della gomma e trasformarla in vulcanite permise infatti un notevole "salto di qualità" e una maggiore precisione nella costruzione degli apparecchi protesici e ortodontici.

Placche mobili

Dalla scoperta della vulcanizzazione del caucciù ad oggi, lo sviluppo delle placche mobili ha visto l'intervento di moltissimi Autori:

- **Fox** (1803) e il suo dispositivo metallico a piani di rialzo posteriori.
- **Catalan** (1826) e la sua lamina a piani inclinati in lega aurea per la risoluzione delle inversioni dei frontali.
- **Cruet** (1845), ideatore della placca che porta il suo nome, una placca in vulcanite con dei fori in prossimità dei denti da spostare. Grazie a questi fori, l'ortodontista, legava i denti al corpo placca con un filo di seta, esercitando una trazione che permetteva lo spostamento dentale.
- **Langstorf**, ideatore probabilmente del primo sistema di spostamento distale monolaterale e di una placca (che porta il suo nome) per palatalizzare i frontali.

- **Kingsley** (1866), che inserì per primo una vite all'interno del corpo placca, dando inizio allo studio e al perfezionamento degli apparecchi di espansione a vite per mezzo dei quali la placca acquistò una notevole stabilità e funzionalità.
- **Coffin** (1881) che presentando la placca di espansione con la molla che porta il suo nome, dette inizio allo studio delle molle.
- **Pierre Robin**, ideatore del primo monoblocco con e senza vite mediana, certamente il precursore dei moderni sistemi terapeutici a placche e attivatori a stimolo meccanico-funzionale.

A questi studiosi, negli anni a seguire, sono seguiti molti altri Autori che si sono dedicati allo studio degli ausiliari e dei vari componenti delle placche, archi, ganci, molle viti ecc.

Tra questi, spicca il nome del dr. **Schwarz**, al quale si devono un numero imprecisato di invenzioni e modifiche e il primo testo scritto che tratta specificatamente di ortodonzia mobile.

Di **Adams** ricordiamo invece il gancio omonimo, sicuramente il più usato per la ritenzione delle placche ortodontiche.

Un'ulteriore innovazione, a partire dalla fine degli anni '50/'60, fu l'introduzione della **resina ortodontica autopolimerizzante**, che semplificò notevolmente il metodo di costruzione delle placche, migliorandone inoltre le qualità fisico-meccaniche e, di conseguenza, le possibilità terapeutiche.

Ortodonzia fissa

Una ulteriore spinta innovativa si deve all'introduzione, da parte di **Angle**, delle **tecniche fisse** e **multibanda** che avviene agli inizi del 1900.

Prima di Angle, moltissimi Autori avevano in realtà usato tecniche fisse per cercare di risolvere problemi malocclusivi. Tra questi si possono ricordare Catalan e la sua lamina a piani inclinati (1826), Mershon ed il suo arco linguale fisso e rimovibile (1920), Patrick ed il suo arco prefabbricato (1882), Farrar con le trazioni extraorali distalizzanti applicate su apparecchi fissi (1886), Preiswerke le sue apparecchiature fisse (1907), Angell con l'ideazione della R.E.P.(1860), Herbst ed il suo saltamorso (1910). Tuttavia, la tecnica di Angle rappresenta un vero punto di svolta, e dà origine ad un cambiamento di grande portata: con l'avvento dell'ortodonzia fissa moderna, infatti, si sviluppano **due scuole ortodontiche** diverse: da un lato quella **europea** che, forte dell'esperienza acquisita, si specializza nella ricerca e nell'utilizzo delle **apparecchiature mobili e funzionali**; dall'altro quella **americana**, che si specializza nel campo delle **apparecchiature fisse** (cioè la **tecnica edgewise** proposta da Angle e le sue successive modifiche). Questa divisione si è mantenuta nel tempo e, per alcuni aspetti, è ancora evidente: le filosofie di natura mobile (funzionale e meccanica) sono in prevalenza di origine europea, mentre quelle di natura fissa (meccanica) spesso sono di scuola

statunitense. Attualmente, comunque, le due filosofie risultano sempre più integrate e questo permette di realizzare un notevole numero di sinergie, sia per nel settore della ricerca che in quello terapeutico.

Angle presentò il suo primo arco metallico filettato – vestibolare e linguale – nel 1899. Negli anni successivi sviluppò poi questa sua geniale idea fino a creare la tecnica fissa oggi conosciuta come tecnica edgewise.

Il riconoscimento di Angle come uno dei maggiori inventori e ricercatori del campo ortodontico è universale: basta ricordare che ancora oggi, a più di un secolo di distanza, per definire le malformazioni ortodontiche si usa la sua classificazione.

● Odontotecnica e ortodonzia

Un professore di una scuola di odontotecnica, per spiegare le diversità esistenti tra odontotecnica e ortodonzia, diceva che “L’ortodonzia tecnica può essere considerata come un limone inserito a ragione – o per sbaglio – in un cesto di arance”, intendendo evidenziare, con questo paragone, le similitudini e le diversità che caratterizzano queste due discipline.

L’odontotecnica comprende al suo interno diverse specializzazioni protesiche, che si possono suddividere in specializzazioni prettamente protesiche (mobile, fissa, combinata, implantare ecc.) e ortodonzia.

Nelle branche protesiche l’odontotecnico realizza un dispositivo che serve a ripristinare uno o più elementi dentali che sono venuti a mancare per cause diverse. La protesi costruita è quindi un sostituto statico dell’anatomia, che ripristina una parte mancante dell’apparato stomatognatico nel rispetto della funzione.

L’apparecchio ortodontico deve invece svolgere una funzione molto diversa, perché viene progettato e realizzato per creare dinamicità, muovendosi e muovendo gli elementi dentali e/o la base ossea, sfruttando le forze meccaniche e funzionali per realizzare movimenti dentali, basali, ortopedici.

Mentre quindi la **protesica** è una branca prevalentemente **statica**, l’**ortognatodonzia** e l’**ortodontotecnica** sono soprattutto **dinamiche** e l’ortodontista può essere quindi considerato uno specialista più vicino al tecnico ortopedico che non al protesista.

Glossario

Ortognatodonzia Specializzazione del comparto medico deputata allo studio e cura delle malformazioni e malposizioni dentali, nonché alle problematiche posturali e/o dell’ATM che abbiano cause o concause in sede stomatognatica.

Ortodontotecnica (ortodonzia tecnica)

Specializzazione del comparto odontotecnico deputata alla progettazione e costruzione delle apparecchiature ortodontiche.

● Ortognatodonzia

L'ortodontista è il professionista che cerca la strada migliore per montare una nuova bocca adoperando i denti del paziente (Filippo Francolini).

Per riuscire in questa difficile opera, il medico ortodontista si avvale di tutti gli ausili diagnostici normalmente utilizzati nella pratica protesica: indagini radiologiche, visite obiettive ecc., e di una serie di dispositivi che vengono realizzati dall'ortodontotecnico assemblando tra loro varie componenti (bande, attacchi, viti, ganci, molle, tubi ecc.), allo stesso modo di come avviene nei giochi di costruzione per bambini.

Questa possibilità di assemblare, progettare, creare, modificare, permette la nascita quasi quotidiana di nuovi apparecchi (o pseudo tali), che sono tutti accomunati da uno stesso obiettivo terapeutico: il raggiungimento della normocclusione.

Il fine ortognatodontico: la normocclusione

Tra le molte differenze tra odontotecnica e ortodonzia, sicuramente una delle più importanti è quella relativa al fatto che l'odontotecnico protesista ha un approccio e una visione del lavoro molto "estetica". In ortodonzia, invece, i pazienti generalmente presentano elementi con malformazioni e/o malposizioni dentali, scheletriche, funzionali che per un periodo medio di circa **24/30 mesi** verranno curate con dispositivi generalmente piuttosto visibili all'interno della bocca. L'estetica del paziente sarà quindi, per il periodo della cura, peggiorata. Questo fattore, soprattutto nel caso dei giovani, porta ad avere un approccio di natura leggermente diversa tra protesisti e ortodontisti: il protesista tenderà sempre di rendere il proprio lavoro esteticamente valido, mentre l'ortodontista cercherà sempre di ottenere la massima funzionalità possibile con il migliore compromesso estetico, consapevole che anche con dispositivi poco visibili l'obiettivo da conseguire dovrà essere la **normocclusione**.

Raggiungere la normocclusione vuol dire raggiungere una posizione di equilibrio neuromuscolare e scheletrico che rispetti non solo i denti, ma anche tutte le altre componenti dell'organismo.

Questo significa che la posizione mandibolare è strettamente correlata alla **posizione posturale** del paziente, e che le **modifiche posturali** possono creare o concorrere a formare una **malocclusione**: i piedi piatti, un piede piatto, problemi di deambulazione, scoliosi, cifosi, lordosi portano molto spesso a morsi incrociati mono o bilaterali, a morsi profondi, o causano una posizione arretrata della postura linguale con conseguenze ipotizzabili per lo sviluppo basale. E viceversa: anche alterazioni della posizione dei denti possono a loro volta "farsi sentire" sulle ossa, le articolazioni o i muscoli di altri distretti corporei.



Per normocclusione non si intende solo il rapporto corretto di intercuspidazione dei singoli elementi dentali, ma anche l'armonia statica e dinamica tra le strutture basali-neuromuscolari-dentali e i tessuti molli.

Per provare quanto siano collegate postura e occlusione, basta provare ad occludere facendo il classico movimento di **tap-tap**, e modificando via via la posizione del collo, provando posizioni di estensione o flessione, di rotazione destra e sinistra, togliendosi una scarpa, ecc., sempre continuando lo stesso tap-tap: sarà facile notare che modificando la posizione della cervicale, oppure andando a modificare la lunghezza di un arto inferiore (l'arto senza una scarpa risulterà ovviamente più corto dell'altro) andiamo a modificare i punti di contatto dentale che entrano in occlusione tra loro.

È quindi evidente che progettando o costruendo un apparecchio ortodontico (o un tavolo occlusale protesico) in modo incongruo, le conseguenze sull'intero organismo potrebbero risultare gravi.

Ricerca la normocclusione non significa quindi realizzare la perfetta occlusione dentale, bensì realizzare la massima occlusione possibile per quello specifico paziente, in armonia con le strutture basali, neuromuscolari, articolari e psichiche. Come affermava spesso il prof. Samuel Nickel (uno dei migliori ortognatodontisti americani):

“In ortognatodonzia, il risultato finale dovrà realizzare il massimo equilibrio possibile tra la funzione, l'occlusione e l'estetica. Il dogma di Angle è stato dichiarato in assenza di controlli radiografici e funzionali e quindi può, grazie alle attuali conoscenze, essere in alcuni casi messo in discussione. Non è affatto detto che non possano esserci casi da considerare ottimamente finiti con i canini non in perfetta posizione e addirittura con rapporti molari di II classe, sempre che l'equilibrio occluso-funzionale-estetico dello specifico paziente sia stato raggiunto.”

Nel 1970 queste affermazioni suscitavano perplessità e dissensi, oggi invece se ne è compresa la portata: trattare le malformazioni ortodontiche – e non solo – deve servire a risolvere alcune problematiche privilegiando, quando necessario, i **parametri funzionali** rispetto a quelli **estetici**.

Ricordiamo infatti che:

- il contatto dentale avviene, eccetto i casi disfunzionali, solo durante la deglutizione. Nella posizione di riposo, normalmente gli elementi dentali sono distanti tra loro (spazio libero interdentale) circa 0,5/2 mm;
- la deglutizione avviene mediamente circa 1.500-2.000 volte al giorno (un atto di deglutizione ogni 24/34 secondi in fase diurna, meno durante il sonno). Un errore di modellazione, montaggio dentale o posizionamento ortodontico errato degli elementi dentali può quindi creare un trauma che si ripete circa 2.000 volte al giorno;
- gli articolatori prevedono un asse cerniera che non esiste in natura: questa realtà obbliga il medico odontoiatra a controllare perfettamente dal lato funzionale tutte le ricostruzioni protesiche;
- non può esistere nessun articolatore che riesca a riproporre esattamente i movimenti articolari del singolo paziente.

Classificazione di Angle

Da sempre si è cercato di definire alcuni standard (intesi come modello ideale di comparazione) che potessero servire di ausilio per lo studio e il trasferimento di informazioni in campo medico-odontoiatrico. Senza uno standard di riferimento, risulta infatti impossibile definire quali sono le diversità esistenti.

I primi studi sullo standard del corpo umano si devono quasi sicuramente agli scultori dell'antica Grecia. Nei secoli, pittori e scultori hanno poi studiato, modificato e aggiornato i canoni estetici classici. Nello specifico ortodontico, i primi scritti che dimostrano uno studio accurato delle malposizioni dentali risalgono ai primi anni del 1800, con Welker, De Schange, Carabelli che propongono alcune classificazioni delle malformazioni dentali basate sulla disposizione degli elementi dentali anteriori.

Sarà però solo ai primi del '900 che il dr. Edward H. Angle proporrà la classificazione che porta il suo nome e che, senza ombra di dubbio, è lo studio più conosciuto per quanto riguarda lo standard di riferimento delle posizioni dentali.

La **classificazione di Angle**, la prima sistematica, si basa sul fatto che in presenza di una dentatura decidua perfetta, il **primo molare** superiore erompe, a circa 6 anni, in una posizione definita e stabile, iniziando a definire le posizioni degli elementi posteriori e determinando la **chiave oclusale** posteriore. Angle è il primo ricercatore che non valuta la malformazione per il fattore estetico anteriore, ma legge la deformazione partendo dal settore posteriore, analizzando quindi la posizione oclusale di tutti gli elementi dentali.

È bene ricordare che alla luce delle attuali conoscenze la classificazione di Angle risulta in realtà incompleta, poiché prende in esame solo l'ingranamento puramente meccanico delle cuspidi dei primi molari superiori ed inferiori e dei canini, dimenticando totalmente gli altri parametri che concorrono a creare un'occlusione funzionale. Oggi il suo metodo è quindi da ritenersi valido solo se viene integrato con altri che lo completino: ad esempio, **classificazioni scheletriche**, **classi di Andrews**, **valori posturali**, **valori di simmetria delle arcate** ecc.

Nel passato questa classificazione è stata adoperata come importante ausilio diagnostico e molte delle scelte terapeutiche erano determinate dalla sola lettura della posizione dell'ingranaggio dentale molare e canino. Anche se oggi questa visione non può più essere accettata, la classificazione di Angle rimane comunque un importante ausilio durante la diagnosi ed è basilare come sistema di trasferimento delle informazioni: non c'è discussione tra ortodontisti, siano essi tecnici o medici, in cui non venga utilizzata la classificazione di Angle:

- **I Classe.** Si ha un rapporto di prima classe dentale quando la **cuspide mesio-vestibolare** del **primo molare superiore** entra in contatto con

Protesi ortodontica



Prima classe di Angle.



Seconda classe di Angle I e II divisione.



Terza classe di Angle in visione sagittale e in visione frontale.

il **solco intercuspidale** del **primo molare inferiore** (il primo molare superiore è visivamente posteriorizzato rispetto al primo molare inferiore). Il **canino** superiore occlude tra **canino** e **primo premolare inferiore**.

- **II Classe.** Si ha un rapporto di seconda classe dentale quando la **cuspidate disto-vestibolare** del primo molare superiore entra in contatto con il **solco intercuspidale** del primo molare inferiore (il primo molare superiore è visivamente **anteriorizzato** rispetto al primo molare inferiore). Il canino superiore occlude tra il laterale ed il canino inferiore (comunque anteriorizzato).

La seconda classe si suddivide in altre due sottoclassi:

– **II classe prima divisione:** si ha una seconda classe prima divisione quando si riscontra un **aumento** dell'**overjet**.

– **II classe seconda divisione:** si ha una seconda classe seconda divisione quando vi è l'**assenza di overjet** determinata dalla **palatoversione** dei frontali superiori. La classica seconda classe seconda divisione presenta i centrali superiori palatoversi e i laterali superiori in posizione normale.

- **III classe.** Si ha un rapporto di terza classe quando la **cuspidate mesio-vestibolare** del primo molare superiore entra in contatto con la **superficie distale** della **cuspidate disto-vestibolare** del primo molare inferiore (il primo molare superiore è visivamente **posteriorizzato** oltre il primo molare inferiore). Il canino superiore si trova in occlusione con il primo premolare inferiore oppure in zona maggiormente **distale**.

Classificazione di Andrews

All'inizio del 1960, **Lawrence F. Andrews**, con la sua équipe di ricercatori e grazie alla disponibilità del ministero della difesa Statunitense, inizia una ricerca finalizzata al miglioramento ed ampliamento della classificazione di Angle.

La ricerca si realizza controllando dal lato occlusale un gran numero di militari della US. Navy, dei quali vengono rilevate impronte, fotografie, radiografie, eseguite analisi e controlli articolari e funzionali, sia in sede ATM che posturale. I militari scelti per la ricerca presentavano tutti una perfetta occlusione di prima classe di Angle con linea mediana centrata e assenza di **cross bite** (morso incrociato).

Grazie anche ai nuovi ausili diagnostici e di ricerca (uso delle radiografie, informatica, fotografia, ecc.), Andrews e la sua équipe arrivano a determinare un nuovo standard di riferimento per quanto riguarda una occlusione da considerare "normale" e nel 1972 pubblicano sull'*American Journal of Orthodontics* un articolo che ha per titolo *Le 6 chiavi di occlusione normale*. Nell'articolo vengono presentate la ricerca e i metodi di analisi, con i risultati raggiunti e la spiegazione di come si sia potuti arrivare alla codifica delle 6 regole fondamentali, da allora conosciute come **le 6 chiavi di Andrews**.

Protesi ortodontica

Gli ortodontisti, che fino ad allora avevano come obiettivo il raggiungimento delle regole dettate da Angle agli inizi del 1900, si trovarono, grazie a questa ricerca, con altre possibilità di controllo occlusale codificate.

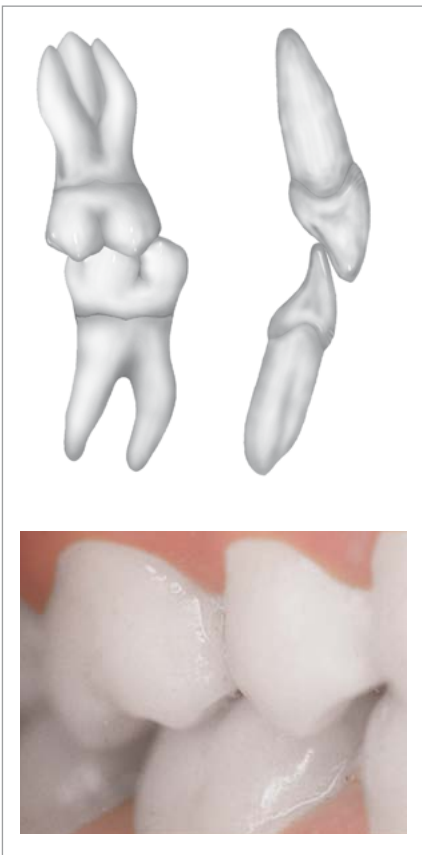
La ricerca di Andrews è continuata e ha portato le industrie del settore a produrre particolari serie di **attacchi preinclinati** (una porta il nome di Andrews) che migliorano e facilitano il compito dell'ortognatodontista, rendendo più semplice la risoluzione di alcuni problemi meccanico-fisici che si presentavano durante lo svolgimento delle terapie ortodontiche.

Chiavi di occlusione secondo Andrews

Rapporto intermolare. Il rapporto intermolare di Angle, secondo la classificazione di Andrews, non è totalmente corretto. Per avere un buon ingranamento e stabilità dentale in occlusione, occorre che la cuspidè disto-vestibolare del primo molare superiore sfiori la cuspidè mesio-vestibolare del secondo molare inferiore. Il primo molare superiore deve essere leggermente inclinato posteriormente così da avere la cuspidè distale leggermente più bassa di quella mesiale in relazione al piano occlusale. Questa occlusione permette di mantenere il corpo mandibolare in occlusione stabile, impedendone il movimento distale.

Angolazione delle corone. Ogni dente deve avere la sua specifica **angolazione mesio-distale** dell'asse longitudinale rispetto al piano occlusale. Questa posizione angolare permette il realizzarsi di:

- una buona estetica;
- una buona autodetersione;
- un ottimo punto di contatto interdentale;
- un ottimo trasferimento dei carichi occlusali tramite il tessuto radicolare ai tessuti di sostegno (osso alveolare);
- una buona occlusione.



Rapporto intermolare corretto secondo Andrews.

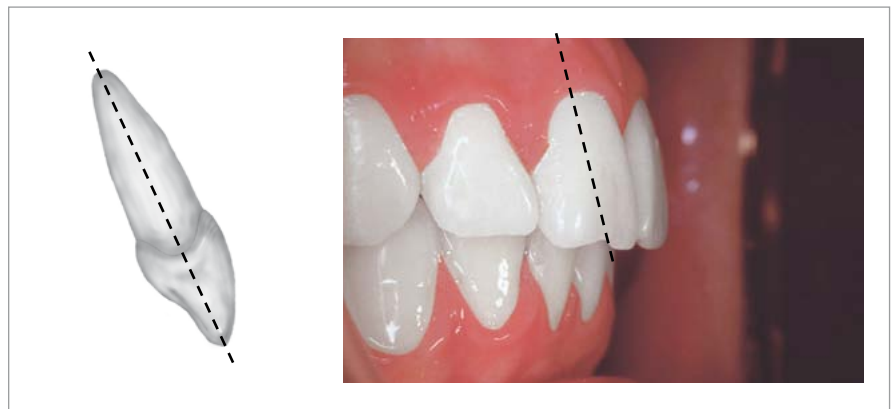


Angolazione delle corone.

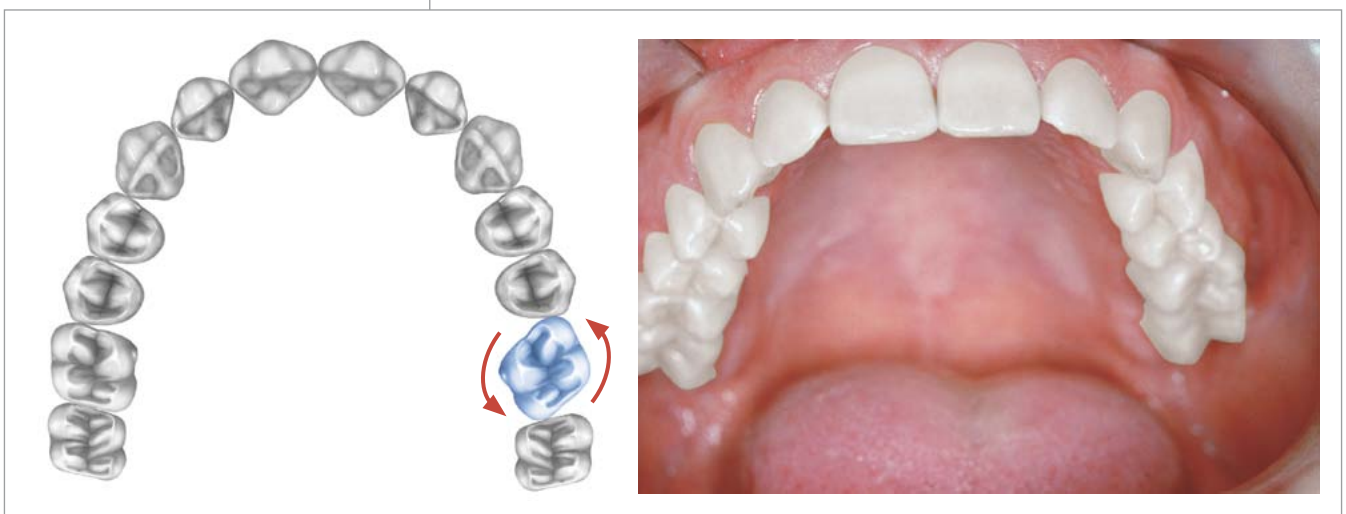


Torque delle corone. Ogni dente deve avere il suo giusto e specifico torque. Il torque è la versione **palato-vestibolare** di ogni singolo elemento dentale, cioè la posizione spaziale del corpo dentale che ad esempio, in una posizione corretta, porta gli incisivi superiori ad avere la corona maggiormente vestibolarizzata rispetto alla radice. La traduzione esatta in lingua Italiana non esiste, alcune volte questo termine viene tradotto come **torsione**, ma in realtà torcere significa girare sul proprio asse. Il torque ideale determina un'ottima estetica e una buona funzione in masticazione, specialmente per quanto riguarda incidere e tagliare gli alimenti. Inoltre è determinante per la disclusione in lateralità e protrusiva.

Torque.



Rotazione. Ogni dente deve essere esente da rotazioni indesiderate. Gli elementi dentali ruotati occupano, ad esempio, uno spazio maggiore o minore (un incisivo ruotato occupa un minore spazio rispetto ad un incisivo ben posizionato, mentre per i denti posteriori la rotazione porta ad occupare uno spazio maggiore). Le rotazioni determinano inoltre precontatti occlusali, spostando le cuspidi di centrica in zone diverse dalle fosse.



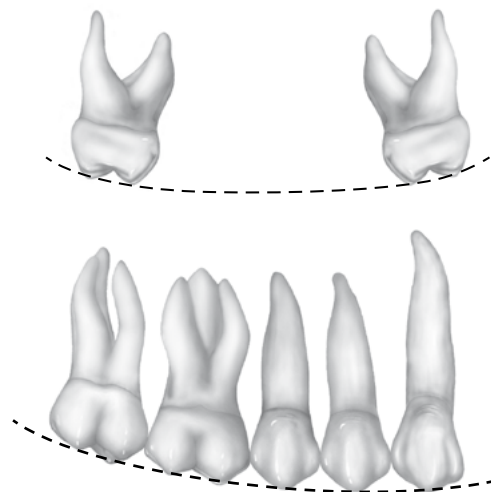
Rotazione.

Punti di contatto. I punti di contatto devono essere ben definiti e stretti. Nel caso di elementi con notevole discrepanza (**minus**) delle dimensioni delle corone, l'ortognatodentista dovrà ipotizzare il mantenimento dei diastemi oppure la chiusura degli spazi per mezzo di ricostruzioni estetiche e/o protesi. La dimensione dentale ideale è determinata direttamente dallo spazio basale (dimensione delle creste alveolari), dalla dimensione e funzione linguale, dalla forma delle arcate dentali.



Punti di contatto stretti.

Piano oclusale. Al termine della terapia e dopo la fase di assestamento oclusale funzionale, il piano oclusale deve prevedere una fisiologica curva di Spee e di Wilson. Nella terapia, Andrews consiglia di terminare con la curva di Spee quasi piatta, poiché questa tende normalmente ad approfondirsi, sia per lo sviluppo in ipodivergenza (crescita in alto – anterotazione - del corpo della mandibola) che per autoassestamento dentale funzionale.



Curve di Spee e di Wilson.

Solo raggiungendo le 6 chiavi di occlusione dentale si avrà la possibilità di:

- far scaricare, durante la normale funzione (masticazione, deglutizione), i carichi masticatori sull'asse del dente, e da questo trasferire le forze alle strutture di supporto, senza creare traumi occlusali;
- permettere una perfetta autodetersione salivare;
- avere una buona estetica;
- determinare un'occlusione stabile;
- preservare il tessuto molle (mucosa) specialmente per la parte relativa al colletto dentale, dalle abrasioni e dai traumi che possono avvenire durante la masticazione e/o la deglutizione.

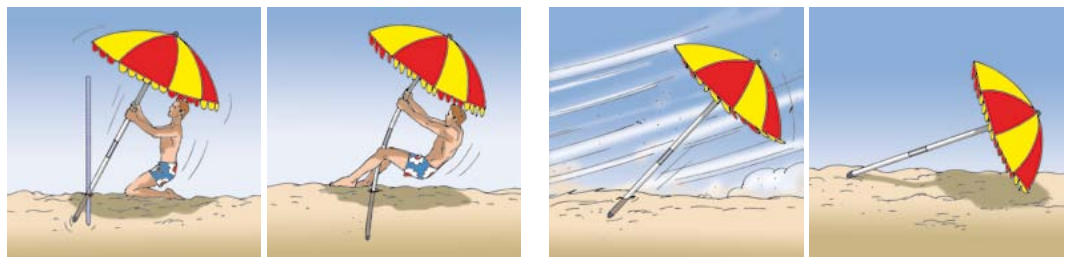
Se si ottengono le sei chiavi di occlusione nel rispetto delle regole dell'occlusione neuromuscolare, potrà dirsi concluso il caso ortognatodontico con il massimo dei risultati possibili.

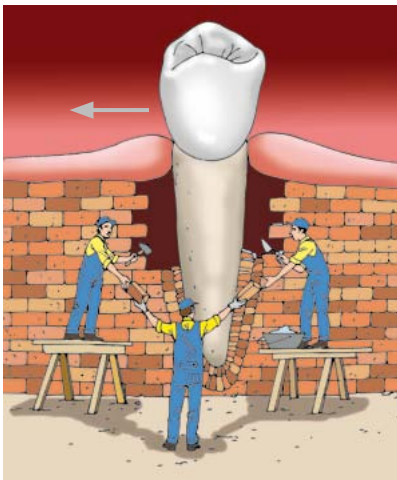
Le sei chiavi di occlusione di Andrews risultano utili anche per i montaggi di protesi totale, sia per quanto riguarda il parametro estetico che per quello funzionale.

Movimenti possibili in ortognatodonzia

Un elemento dentale è molto simile a un ombrellone da mare inserito nella sabbia: la parte di bastone inserita nella sabbia è paragonabile alle radici dentali, il cappello dell'ombrellone può essere paragonato alla corona dentale e la sabbia al tessuto osseo.

- qualsiasi movimento sull'ombrellone determinerà una angolazione di tutta la struttura, con una versione della parte inserita nella sabbia opposta a quella effettuata dal cappello dell'ombrellone;
- maggiore sarà il segmento di bastone inserito nella sabbia e maggiore sarà la resistenza al movimento stesso;
- l'ombrellone è sottoposto ad agenti esterni, per esempio il vento (così come il dente è sottoposto all'azione delle forze funzionali dei muscoli, ai fattori determinanti occlusali ecc.);
- nel caso di perdita della sabbia che mantiene il bastone dell'ombrellone, questo perderà di stabilità fino a cadere.





Il rimodellamento osseo avviene attraverso la progressiva riduzione del tessuto osseo nella direzione e nel verso esercitata dalla trazione ortodontica e nella sua ricostruzione sul lato opposto.

Lo stesso accade ai denti: gli elementi dentali si spostano quando vengono applicate loro delle forze (applicate per mezzo di apparecchi di ortodonzia mobile, fissa o funzionale¹) che modificano la situazione di bilanciamento fisico preesistente. Gli apparecchi utilizzati in ortodonzia agiscono quindi determinando il **rimodellamento** dell'**apparato di sostegno** dente-parodonto-osso: l'osso si riassorbe nelle zone di pressione (le zone dal lato opposto al punto di applicazione della forza) e si neoforma in quelle di tensione (le zone dal lato di applicazione della forza).

Se le forze esercitate sono di intensità opportuna, si realizzerà un riassorbimento diretto, a partire dal legamento parodontale.

Se le pressioni esercitate saranno invece eccessive, lo spostamento potrà avvenire solo in un secondo tempo, preceduto da un fenomeno di **ialinizzazione** del legamento che sotto le abnormi pressioni subite degenera per la chiusura dei vasi sanguigni, con l'impossibilità del **turn over cellulare**. In questo caso si parlerà di **riassorbimento indiretto**.

Quando la pressione è così elevata e continua da impedire, anche in un secondo momento, il turn over cellulare, il cedimento avviene a carico di strutture diverse da quelle parodontali (questo è per esempio quello che accade nell'espansione rapida della sutura palatina oppure nella trazione anteroposteriore con maschera e ferula secondo Delaire). In altri casi si potrebbe addirittura avere la fuoriuscita delle radici dalle corticali ossee o il riassorbimento del tessuto radicolare e di quello osseo.

Le forze applicate agli elementi dentali, seguono le regole della fisica, in particolare quelle della meccanica, la branca che si occupa e descrive gli effetti delle forze sui corpi, tra i quali rientrano i denti e i tessuti ossei e parodontali.

Le **leggi fondamentali della meccanica** sono tre e sono state codificate da **Newton** tre secoli fa:

- **I legge.** Ciascun corpo rimane nello stato in cui si trova (quiete o moto rettilineo) fino a quando non sia sollecitato da forze applicategli.
- **II legge.** L'accelerazione di un corpo (il cambiamento della velocità in relazione al tempo) è proporzionale alla forza che la produce, si verifica nella direzione della forza applicata ed è inversamente proporzionale alla massa del corpo.
- **III legge.** A ogni azione corrisponde una reazione di pari entità e di verso contrario.

Nel caso dei denti, le forze loro applicate risultano notevolmente complesse, ma semplificando molto si dovranno considerare:

1. Punto di applicazione. Zona in cui il particolare attivo scarica la forza programmata. In ortodonzia il punto di applicazione della forza o dei sistemi

¹) Gli apparecchi funzionali in realtà non applicano forze dirette sugli elementi dentali, ma modificano il bilanciamento fisico esistente..

di forze è sempre a livello della corona del dente, quindi a distanza variabile dal centro di resistenza che si trova in zona radicolare.

2. Direzione. Linea lungo la quale la forza si esplica. Nel caso di sistemi di forze la direzione può essere definita dalla risultante delle diverse direzioni di applicazione delle forze stesse, questa si può determinare teoricamente con l'analisi del parallelogramma risultante dai vari vettori.

3. Intensità. Peso della forza applicata, che nel settore ortodontico viene espresso in grammi.

Ogni singolo elemento, o ogni gruppo di elementi, necessita di una specifica valutazione della forza da applicare per poter realizzare il movimento dentale; questa valutazione dovrà tenere conto anche dello stato del tessuto parodontale e di quello osseo, che sono i fattori che determinano la resistenza al movimento dentale stesso.

Alcuni Autori consigliano di adoperare con tutte le strutture parodontali integre, forze di circa 50/75 grammi per muovere un incisivo e forze di circa 200/300 grammi per muovere un molare. Queste indicazioni di intensità variano però a seconda dell'Autore (alcuni consigliano l'uso di forze leggere, altri di quelle pesanti), della tecnica e del movimento.

In questo ambito sono comunque da segnalare gli studi del dr. **R. A. Clark** della Oregon University, che nel 1969 ha definito alcuni valori guida di riferimento in relazione all'ancoraggio. Generalmente, comunque, si considera una forza ideale di spostamento fisiologico di circa 1/1,5 g per mm² di radice a contatto con il tessuto osseo.

Forze necessarie per un ottimale movimento dentale

Dente	Radice corta	Radice media	Radice lunga
Incisivi inferiori	50/55 g	55/65 g	65/70 g
Canini inferiori	85/95 g	95/110 g	110/130 g
Premolari inferiori	70/80 g	80/90 g	90/100 g
Primo molare inferiore	230/250 g	250/270 g	270/320 g
Centrale superiore	65/75 g	75/85 g	85/95 g
Laterale superiore	60/65 g	65/70 g	70/80 g
Canino superiore	105/115 g	115/130 g	130/170 g
Premolare radice singola	85/100 g	100/115 g	115/135 g
Premolare radice multipla	100/110 g	120/130 g	130/140 g
Primo molare superiore	280/300 g	300/320 g	320/360 g

Fonte: Tecnica e trattamento di J. Jarabak

Nel momento in cui si progetta un sistema che sviluppa forze ortodontiche, si devono inoltre considerare **ancoraggio** e **resistenza (centro di resistenza)**.

Ancoraggio

L'ancoraggio è la capacità di un corpo di poter mantenere la propria posizione statica e in ortodonzia viene così definita anche la valutazione delle strutture che permettono di poter applicare una data forza senza che questa dia come conseguenza forze indesiderate non controllate o non controllabili. Alcuni apparecchi mal progettati possono infatti determinare spostamenti degli elementi dentali che dovevano rimanere fermi, cioè **in ancoraggio**, lasciando invece al loro posto gli elementi che avrebbero dovuto subire gli spostamenti.

In genere l'ancoraggio va calcolato, per rimanere in sicurezza, con una maggiorazione del 100% rispetto a quello teoricamente occorrente.

Ogni volta che applichiamo una forza per muovere un dente (**forza di azione**) ci troviamo di fronte a un'uguale forza (**forza di reazione**) che agisce nella direzione opposta. Questa controforza è quasi sempre negativa, quindi dovrà essere controllata e, se occorre, annullata con particolari accorgimenti.

Alcune volte è possibile adoperare, per annullare e/o dissipare le forze indesiderate, gli stessi dispositivi (apparecchi mobili e fissi) che vengono utilizzati per spostare i denti, in altre occasioni, invece, dovranno essere calcolati e adoperati altri sistemi.

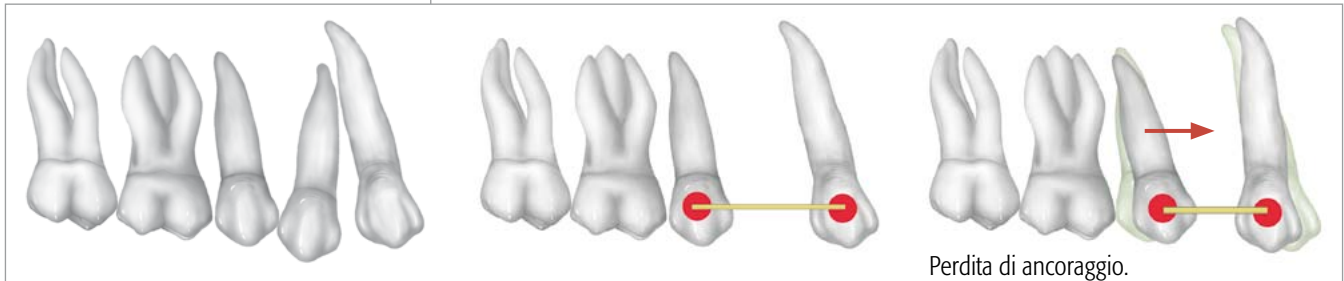
Per esempio, se dopo l'estrazione di un premolare cerchiamo di arretrare (distalizzare) il canino senza particolari accorgimenti, per esempio con un elastico tra secondo premolare e canino, il canino si distalizzerà, ma anche il premolare si sposterà in avanti (mesializzandosi), per effetto della forza applicata. L'elastico attivato infatti, cercando di ritornare alla sua dimensione originale, eserciterà una forza sia sul canino, che sarà sollecitato a spostarsi all'indietro, sia sul premolare, che sarà sollecitato ad avanzare. Non desiderando mesializzare il premolare, dovremo bloccarlo, cioè ancorarlo, nella posizione originaria. Nel caso il premolare si sposti ugualmente, avremo perso ancoraggio.

La **perdita di ancoraggio** può essere deliberata (se desiderata), o non controllata (se indesiderata).

Teoricamente gli ancoraggi possibili in ortodonzia sono di tre tipi:

- **Ancoraggio massimo.** Si ha quando gli elementi di ancoraggio non realizzano nessun movimento, rimanendo statici.
- **Ancoraggio medio.** Si ha quando gli elementi di ancoraggio realizzano un movimento massimo di circa il 20% rispetto agli elementi da spostare.
- **Ancoraggio minimo.** Si ha quando gli elementi di ancoraggio realizzano un movimento di circa il 35%-45% rispetto agli elementi da spostare.

Quando gli elementi si devono muovere di pari entità, si afferma che la terapia è realizzata **in assenza di ancoraggio**.



Resistenza (centro di resistenza)

È il punto in cui una forza applicata determina uno spostamento corporeo (traslazione completa), cioè il punto in cui, applicando una forza, si realizza il movimento di ogni punto del solido-dente nella direzione della forza applicata secondo linee parallele e rette.

Risulta evidente che in ortodonzia non è possibile applicare una forza al centro di resistenza dentale (che si trova circa nel terzo medio radicolare), per cui questo obbliga gli operatori ad adoperare sistemi di forze cooperanti per riuscire a determinare il movimento desiderato.

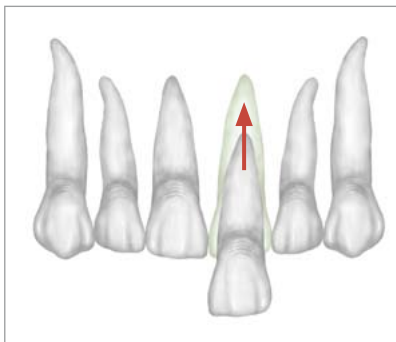
Tipi di movimento

Lo spostamento dentale in genere avviene per:

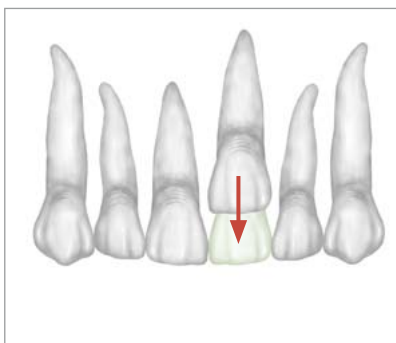
- **inclinazione**. Ottenuta applicando una forza singola in corrispondenza della corona del dente, che compie, per effetto della forza applicata, un movimento rotatorio con centro in corrispondenza del terzo apicale della radice (cioè vicino all'apice della radice);
- **traslazione** (o movimento corporeo). Teoricamente è possibile con una forza singola se questa viene applicata al centro di resistenza del dente, localizzato a livello della radice, quindi in una zona inaccessibile. Per realizzarla si dovrà quindi ricorrere ad un movimento complesso, attraverso l'applicazione di **coppie di forze** cooperanti che possono essere sviluppate con le apparecchiature fisse. Lo stesso vale per il movimento controllato della radice in direzione mesio-distale (e viceversa) o vestibolo-linguale (e viceversa).

Le **forze ortodontiche** sono utilizzate per lo spostamento dentale. Le **forze ortopediche**, invece, grazie alla loro notevole entità, permettono di realizzare **spostamenti basali**, come per esempio l'espansione delle arcate o le trazioni extraorali in direzione antero-posteriore (head cap, chin cap o mentoniera) e postero-anteriore (maschera di Delaire).

Protesi ortodontica



Intrusione.



Estrusione.

I sistemi che generano le **forze ortodontiche classiche** sono essenzialmente fili metallici, elastici, molle e viti. I **fili** e gli **elastici** agiscono grazie alla loro **capacità elastica**, cioè possono essere deformati entro un certo limite e ritornare verso la loro configurazione originaria. Le **viti** agiscono invece **meccanicamente**, aumentando la pressione e/o la trazione.

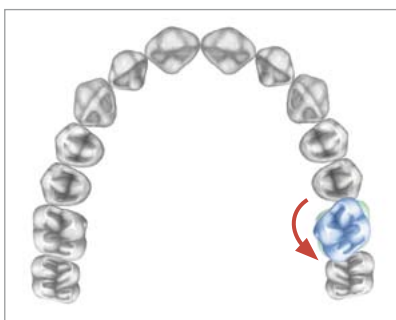
Riguardo all'intensità delle forze applicate, in genere si considera che:

- con l'applicazione di **forze leggere** si determina un **movimento osteo-dentale**, cioè il supporto parodontale-osseo subisce una modifica insieme allo spostamento del dente;
- con l'applicazione di **forze pesanti ortodontiche** si realizza un movimento dentale puro (per esempio l'estrusione dentale pura);
- con l'applicazione di **forze pesanti ortopediche** si realizza movimento a livello **basale** (per esempio, l'anteroposizione mascellare per mezzo della maschera di Delaire o l'apertura della sutura palatina).

I movimenti possibili in ortodonzia sono 6:

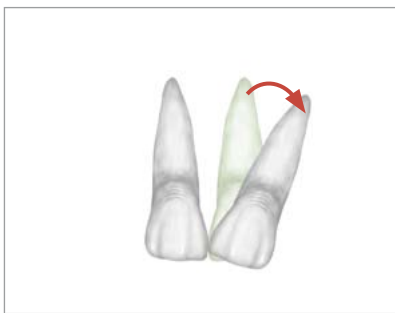
- **Intrusione.** È un movimento prettamente **verticale** con il quale il dente si **inserisce maggiormente** nella base ossea. È il contrario dell'estrusione e può essere realizzata, a seconda della forza esercitata, con un movimento dentale puro con diminuzione della corona clinica visibile oppure con un movimento osteo-dentale (movimento intrudente dell'elemento dentale con spostamento del tessuto di sostegno).
- **Estrusione.** Movimento prettamente **verticale** con il quale il dente **esce dalla base ossea**. È il contrario del movimento di intrusione. Può essere realizzato, a seconda della forza esercitata, attraverso un movimento dentale puro con aumento della corona clinica visibile, oppure con un movimento osteo-dentale (movimento estrudente dell'elemento dentale con spostamento del tessuto di sostegno).

Qualsiasi forza effettuata a carico di un elemento dentale porta modifiche alla base ossea, e non è mai solamente un movimento dentale puro: per esempio, nei movimenti di intrusione o estrusione non vediamo allungare o accorciare realmente il dente, ma l'apparecchio ortodontico induce un movimento al dente e a tutta la sua base di sostegno. L'estrusione o l'intrusione pura si ricercano nei casi di **ortodonzia preprotetica**, quando si debba allungare o accorciare un elemento dentale rispetto al tavolo occlusale.

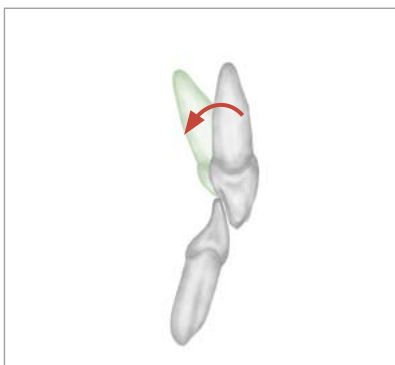


- **Rotazione.** È un **movimento sul piano orizzontale**. Può essere realizzato in **senso orario**, oppure **antiorario**. Il dente ruota sul proprio asse, modificando la posizione occlusale. L'asse di rotazione può essere l'asse lungo del dente, cioè la linea immaginaria che passa per l'apice radicolare e per il centro del piano occlusale, oppure qualsiasi altro asse passante per l'elemento dentale. Per gli elementi pluriradicolati, l'asse lungo anatomico è considerato quello che passa per il centro della corona e per il centro della massa radicolare.

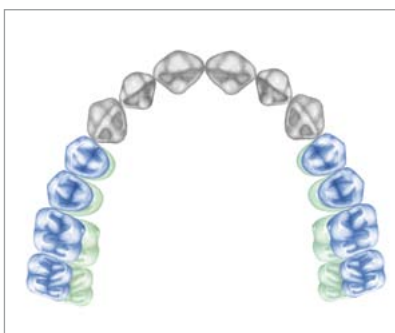
Protesi ortodontica



Angolazione.



Torque.



Movimento complesso.

- **Angolazione.** È un **movimento mesio-distale** con il quale l'asse del dente si inclina lateralmente, o verso il lato mesiale o verso quello distale. L'apice radicolare si sposta dalla parte opposta a quella coronale.
- **Torque.** **Spostamento sul piano vestibolo linguale** che non ha una definizione corrispondente nella lingua italiana. Il dente si inclina lingualmente o vestibolarmente sul proprio asse lungo. Il movimento di torque è un movimento che si realizza con le pieghe di terzo ordine.
- **Movimento complesso.** Insieme di movimenti che determina spostamenti complessi, come traslazioni mesio-inclinazioni con torque ecc.

Nella **terapia funzionale** invece di fili, elastici ecc. si usano degli **attivatori**, che sono dispositivi in grado di trasformare gli impulsi funzionali di origine muscolare oro-facciale in forze destinate a promuovere e a direzionare l'accrescimento mandibolare (oppure a neutralizzare gli effetti sfavorevoli di una muscolatura periorale non equilibrata).

● Riabilitazione neuro occlusale (RNO) e ortopedia funzionale

Le origini della **riabilitazione neuro occlusale (RNO)** sono da attribuire a **Pedro Planas** che la ideò nonostante numerose avversità, dovute ai molti detrattori dell'epoca che rimanevano ancorati ai vecchi concetti della medicina odontoiatrica tradizionale. La sua percezione clinica e la sua perseveranza nel campo dell'occlusione gli permisero comunque di arrivare a definire le **leggi di Planas** che, nonostante le dure critiche di allora, ai giorni nostri sono state riconosciute valide, grazie a numerose verifiche sperimentali tuttora oggetto di ulteriori ricerche soprattutto per quanto riguarda gli schemi neurali che ci permettono di svolgere le infinite variabili delle funzioni orali.

La RNO è la parte della medicina stomatologica che studia l'**eziologia** e la genesi dei disordini funzionali e morfologici del sistema stomatognatico. Si fonda sulla necessità di capire dove, quando, e come agire sui centri neurali recettivi che proporzionano la risposta di sviluppo di questo complesso sistema, affinché, eccitandolo nella giusta misura, produca una risposta equilibrata.

L'obiettivo della RNO nel trattamento **ortopedico funzionale (OF)** è di contribuire ad ottenere e mantenere il corretto adempimento delle funzioni orali durante la **dinamica della deglutizione** e dei **cicli masticatori** mediante l'ausilio di apparecchi mobili realizzati secondo le leggi di Planas e

opportunamente modificati e ideati dalla dr.ssa **Wilma Simoes**, allieva di Planas.

► **L'occlusione è il risultato del controllo neuromuscolare del sistema masticatorio e l'attività neuromuscolare è il risultato dei contatti dentali.**

Da questo punto di vista, quindi, il trattamento odontoiatrico/ortopedico influenza sempre il piano occlusale, i suoi movimenti, e le **afferenze** ed **efferenze neuromuscolari**. Ogni codificazione neurale – di qualità e intensità, periodo e durata appropriati – mantiene l'**omeostasi** del sistema stomatognatico secondo le capacità di adattamento dell'individuo stesso. Il trattamento con la **riabilitazione neuro-occlusale (RNO)** deve quindi considerare le forze naturali della crescita, dell'eruzione dentale, della posizione e della funzione linguale e mandibolare per “influenzare” nel modo più fisiologico possibile gli obiettivi clinici, siano essi protesici o ortopedico-funzionali.

Caratteristiche basilari dell'ortopedia funzionale

Gli **apparecchi ortopedico funzionali Simoes** sono scelti, costruiti e utilizzati obbedendo a tre principi fondamentali che corrispondono ad **eccitazione neurale**, **cambio di postura** e **cambio di postura terapeutico**.

Eccitazione neurale. L'equilibrio del sistema stomatognatico si deve ottenere clinicamente partendo dall'eccitazione neurale corretta tra ATM, muscoli, periodonto, mucosa, periostio. Quindi, l'apparecchio mobile ortopedico funzionale, se correttamente costruito, sfrutta la velocità di conduzione nervosa per qualità di stimoli, intensità e tempo. A differenza dell'ortodonzia classica, che si basa prevalentemente sulle spinte meccaniche, l'apparecchio ortopedico funzionale si può dire che agisca **per presenza**, in quanto è sufficiente che la sua flangia stimoli un **impulso nervoso** adeguato a far sì che la struttura ossea si plasmi in modo da rispondere in modo adeguato all'intensità degli stimoli.

Cambio di postura. La postura è la posizione assunta dalla mandibola in relazione al mascellare quando è in posizione di riposo con uno spazio libero fra le arcate dentali. Per la maggior parte del tempo, la mandibola assume questa posizione, ragione che conferma il fatto che il tono neuromuscolare sia uno dei principali modellatori della crescita ossea. Quindi gli apparecchi ortopedico funzionali agiscono **bimascellarmente** modificando la posizione della mandibola per ottenere migliori e più rapidi risultati clinici.

Cambio di postura terapeutico. Attorno alla posizione posturale della mandibola (o posizione di riposo), il SNC riceve molte più informazioni che durante la massima intecspidazione e questo è dovuto alla maggiore sensibilità statica dei recettori. Pertanto, il cambio di postura terapeutico si esegue per conseguire risultati migliori e più rapidi, e deve avvenire – se possibile – fino alla determinata area di contatto fra gli incisivi, ossia fra il terzo incisale palatale dei centrali superiori e le superfici vestibolari degli incisivi inferiori, realizzandolo sia in direzione verticale che orizzontale .

● Classificazione dei dispositivi ortodontici

Gli apparecchi ortognatodontici in genere vengono distinti in base alla **struttura** e alle **forze sviluppate**.

In base alla **struttura** si distinguono:

- **apparecchi mobili**, i mezzi terapeutici che il paziente toglie e mette autonomamente;
- **apparecchi fissi**, i mezzi terapeutici che l'ortognatodontista cementa e/o incolla sui denti del paziente e che dovrebbero essere rimossi solo dall'ortognatodontista;
- **apparecchi misti**, i mezzi terapeutici composti da particolari cementati e/o incollati direttamente ai denti e da altre componenti che il paziente mette e toglie autonomamente.

In base alle **forze sviluppate** si distinguono:

- **apparecchi attivi meccanici**, come placche, Crozat, attivatori, quad-helix, archi saldati con viti, molle ecc. Sono mezzi terapeutici che sviluppano **forze meccaniche pure**, quindi realizzate con l'ausilio di componenti attivabili, come viti, molle ecc. Questi apparecchi realizzano il risultato terapeutico richiesto aumentando la spinta (pressione) a carico del dente, dei denti e/o delle suture. Lo spostamento dentale o basale avviene quindi solo per aumento di pressione lungo una data direzione;
- **apparecchi attivi funzionali**, come Frankel, Bionator, Cervera, monoblocchi, Andresen, ecc. Sono mezzi terapeutici che sviluppano forze a carico dei denti o dei mascellari sfruttando le **forze muscolari** e/o modificando il bilanciamento tra muscolatura interna ed esterna rispetto alle arcate dentali. I denti e i mascellari si muovono quindi per il diverso bilanciamento muscolare realizzato;
- **apparecchi ortopedici**, come ferula di Delaire, attivatore di Mc. Namara, OPA, REP. ecc. Sono mezzi terapeutici che sviluppano una data forza lungo una data direzione, apportando **modifiche alla struttura ossea**. I denti servono quindi da ancoraggio per poter sviluppare dei carichi che permettono il realizzarsi delle modifiche basali;

Protesi ortodontica

- **apparecchi passivi** (di **contenzione**) come placche, Crozat, posizionatori senza set-up, mantenitori estetici, ecc. Sono dispositivi terapeutici che non permettono lo spostamento dentale dalle posizioni raggiunte, cioè vengono utilizzati per dare **stabilità** e quindi impedire la recidiva;
- **apparecchi misti** dati dall'unione di due o più tecniche. Sono apparecchi capaci di sviluppare **due o più** tipi di **forze** diverse.



Apparecchio mobile (placca di Caroll).



Apparecchio fisso (REP).



Apparecchio attivo meccanico (Crozat inferiore con molle retroinclinive doppie ed elemento in resina su 36).



Quad-helix.



Apparecchio misto (lip bumper). È costituito da una parte fissa (le bande cementate ai denti) e da una rimovibile da parte del paziente (lo schermo labiale rimovibile - lip bumper).



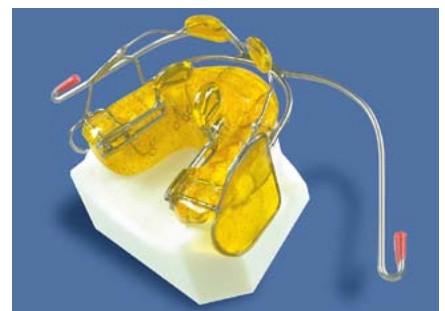
Apparecchio attivo funzionale (Bionator di Balter schermato).



Apparecchio ortopedico (ferula secondo Delaire).



La ferula secondo Delaire applicata su una dentatura naturale.



Apparecchio misto (regolatore di Bass: funzionale, meccanico, ortopedico).

Un problema comune a tutte le tecniche ortognatodontiche è quello del loro uso indiscriminato, senza una valutazione esatta delle possibilità e delle proprietà terapeutiche offerte dalle singole apparecchiature. Quasi sempre non è errata l'apparecchiatura o la filosofia di una tecnica, ma l'uso improprio che alcuni fanno di questa tecnica, molte volte senza conoscerne pregi e limiti, e addirittura senza essere in grado di controllarne le caratteristiche. Errori di progettazione, costruzione, applicazione, gestione, valutazione diagnostica che porta alla prescrizione di un singolo apparecchio sono quindi molto spesso l'unica causa di insuccesso parziale o totale.

Trazioni ortodontiche

Le **trazioni ortodontiche** sono uno dei sistemi comunemente utilizzati per sviluppare forze e vengono effettuate con l'ausilio di **fibre elastiche** (elastici intraorali e/o extraorali) oppure con l'uso di **molle** costruite in filo metallico.

L'uso delle trazioni deve essere studiato e controllato attentamente, per prevenire le forze indesiderate che potrebbero causare la perdita di ancoraggio, i movimenti non desiderati e lo sviluppo di carichi eccessivi.

Le trazioni possono essere usate in unione con apparecchi ortodontici mobili, fissi o misti.

Nel caso in cui per le trazioni vengano usati elastici intermascellari, questi dovrebbero essere sostituiti tre volte al giorno (il paziente deve togliere gli elastici prima dei pasti principali e applicarne di nuovi dopo essersi lavato i denti).

L'uso delle molle in filo metallico è invece piuttosto raro: in questo caso l'ortognatodontista controllerà, attiverà e cambierà le molle ogni settimana, o quando lo reputerà utile.

Le trazioni possibili in campo ortodontico possono essere di cinque tipi:

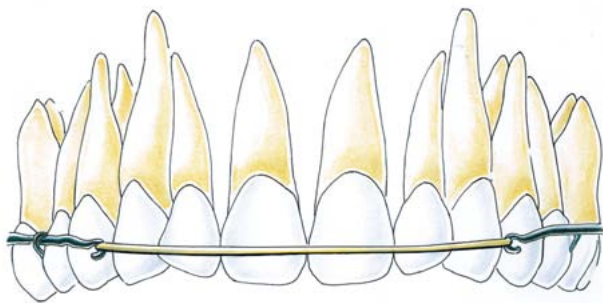
- **Trazioni di I classe.** Sono trazioni interarcata o monomascellari.
- **Trazioni di II classe.** Sono trazioni intermascellari, con punto di applicazione nella zona anteriore del mascellare superiore e nella zona posteriore della mandibola.
- **Trazioni di III classe.** Sono trazioni intermascellari con punto di applicazione nella zona posteriore del mascellare superiore e nella zona anteriore della mandibola. Vengono riconosciute come trazioni di III classe anche le trazioni realizzate con Maschera di Delaire.
- **Trazioni verticali.** Sono trazioni realizzate tra le due arcate, che hanno direzione di trazione verticale. Possono essere diritte, oblique, incrociate, ecc.
- **Trazioni miste.** Sono l'insieme di due o più tipi di trazioni. Vengono adoperate per casi complessi in cui necessitano spostamenti dentali e/o basali di una certa difficoltà.



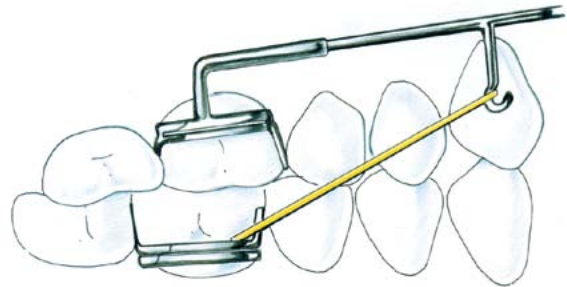
Esempio di molla.

Protesi ortodontica

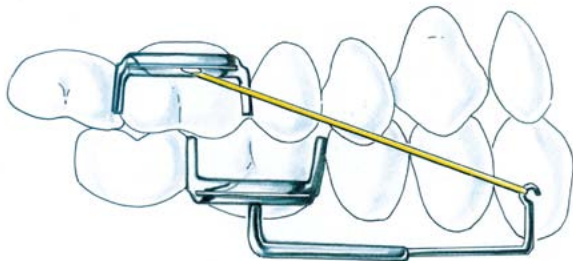
Ogni trazione applicata genera sempre forze che tendono a modificare il piano occlusale.



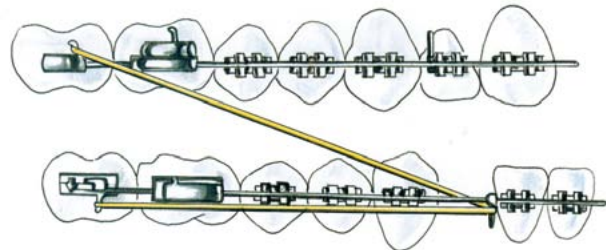
Schema di apparecchio mobile superiore con bracci e uncini per trazioni di I classe.



Schema di trazione di II classe.



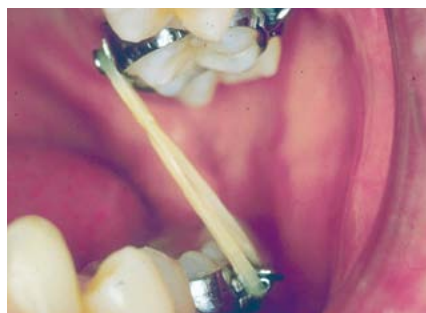
Schema di trazione di III classe.



Schema di trazione mista: trazione di I classe e trazione di III classe.



Trazione di II classe.



Trazione verticale incrociata (criss-cross) realizzata tra il molare superiore e quello inferiore.



Esempio di trazioni miste: trazioni verticali e trazione di II classe.

Protesi ortodontica

● Ortodonzia mobile e ortodonzia fissa

Gli apparecchi ortodontici hanno sempre specifiche indicazioni di lavoro. Non è possibile affermare che l'ortodonzia mobile (o quella fissa) siano la migliore ortodonzia, in quanto la valutazione dipende dal tipo di lavoro da realizzare, dalle conoscenze, dalla manualità dell'operatore e dal tipo di collaborazione offerto dal paziente. Fiorino Pagani, un maestro di ortodonzia di molti anni addietro, amava dire che *"... l'ortodonzia non si divide in ortodonzia mobile e ortodonzia fissa, ma in ortodonzia fatta bene e ortodonzia fatta male."*

Attualmente, dopo molti anni di "tutto fisso", si è riscoperta l'ortodonzia mobile. L'ortodonzia non può infatti

essere considerata "a scelta": vi sono soluzioni terapeutiche che necessitano di ortodonzia mobile (meccanica e/o funzionale) e altre che necessitano di ortodonzia fissa (meccanica e/o ortopedica). È bene quindi precisare che di solito una terapia ortognatodontica prevede, quasi sempre nel proprio decorso, l'utilizzo sia di apparecchi di ortodonzia mobile o funzionale che di apparecchi di ortodonzia fissa.

I vantaggi e gli svantaggi delle due diverse filosofie, che come abbiamo precedentemente affermato dovranno essere quasi sempre integrate tra loro, si possono sintetizzare come di seguito.

ORTODONZIA MOBILE

Vantaggi	Svantaggi
Gli apparecchi mobili sono dispositivi che il paziente toglie e mette autonomamente; ciò permette il facile mantenimento di un'ottima igiene, sia dentale, sia dell'apparecchio ortodontico.	Il risultato terapeutico dipende per la massima parte dalla collaborazione del paziente: "Un apparecchio mobile in bocca modifica la malformazione concorrendo a risolvere i problemi, un apparecchio mobile in tasca serve solo a modificare lo spessore del portafoglio dei genitori del paziente." (S. Nickel, NdA).
Gli apparecchi mobili sono più facili da applicare.	Gli apparecchi mobili possono in parte disturbare funzione e fonazione.
Non sono necessarie particolari tecnologie per fabbricare gli apparecchi mobili.	Con gli apparecchi mobili non è possibile ottenere un controllo esatto delle posizioni spaziali degli elementi dentali.
Gli apparecchi mobili (funzionali) possono intercettare la malformazione stimolando e/o inibendo la crescita.	Con gli apparecchi mobili non è possibile controllare esattamente le posizioni radicolari e coronali (angolazione e torque).
L'apparecchio mobile, grazie agli ausiliari di cui può essere dotato, può svolgere un notevole numero di funzioni ed essere adoperato per modificare sia le posizioni dentali, sia la posizione spaziale delle basi ossee. Alcuni apparecchi, se usati in fase di crescita, possono inoltre apportare modifiche allo sviluppo basale e alla direzione di crescita.	Ci sono casi che necessitano inderogabilmente di apparecchi fissi.
Gli apparecchi mobili possono essere adoperati, anzi hanno il loro peculiare uso, in dentizione decidua e/o mista. Questo rende possibile cercare di intercettare e modificare la malformazione in fase di crescita, apportando notevoli benefici alla terapia nel suo complesso, e riducendo di conseguenza i tempi di cura con l'apparecchio fisso.	Con gli apparecchi mobili è molto difficile esercitare forze ortopediche.
È indubbio che per trattare una buona percentuale di problemi disfunzionali in sede ATM si debba ricorrere a particolari apparecchi mobili (bite - splint).	Gli apparecchi mobili sono più difficili da gestire di quelli fissi. Trattare con terapia mobile vuol dire conoscere perfettamente la struttura dell'apparecchio, sapere quando e come occorre modificare la resina, avere un ottimo controllo delle parti attive.
	I movimenti dentali si realizzano in modo più veloce con apparecchi fissi.
	Il medico non ha mai la certezza che il paziente segua alla lettera le sue indicazioni terapeutiche; quindi il risultato potrà non avvenire nei tempi previsti in fase di pianificazione della terapia.

Protesi ortodontica

Le placche ortodontiche vanno portate giorno e notte (in **fase attiva** per minimo 16 ore nell'arco delle 24, in **fase di contenzione** per minimo 12 ore nell'arco delle 24). Devono essere tolte per mangiare, durante le pratiche di sport o discipline in cui vi sia un contatto fisico, oppure quando si ha bisogno di libertà orale.

Gli apparecchi mobili si puliscono tre volte al giorno usando uno spazzolino, del sapone liquido da piatti o gli appositi liquidi detergenti per protesi. Trattandosi di protesi ortodontiche costruite in resina a freddo, non si dovrà, in nessun caso, usare acqua calda.

Mediamente, le visite di controllo avvengono ogni 3/4 settimane e le viti vengono attivate a seconda dei tipi e delle indicazioni terapeutiche. In generale possiamo

affermare che:

- le viti lineari si attivano circa ogni 15/30 giorni;
- le viti distalizzanti si attivano circa ogni 10/15 giorni;
- le viti telescopiche si attivano circa ogni 7/10 giorni;
- altre viti, a seconda del tipo, circa ogni 20/30 giorni;
- le molle quando necessitano. Una molla finché è attiva non dovrebbe essere riattivata.

Un'attivazione è uguale a un quarto di giro. Solo le telescopiche dovranno essere attivate con l'apposito cacciavite ruotando verso dx di 360°. A seconda del tipo di vite che andremo ad attivare, avremo uno spostamento differente: 4 attivazioni possono dare uno spostamento da 0,35 mm a 0,8 mm.

ORTODONZIA FISSA

Vantaggi	Svantaggi
L'apparecchio è portato dal paziente 24 h su 24, quindi sviluppa un lavoro continuo; questo permette di programmare con precisione la durata dell'intervento terapeutico.	L'apparecchio è sempre presente nel cavo orale; questo rende più difficoltoso il mantenimento di una perfetta igiene orale.
È possibile un controllo totale della posizione spaziale (corono-radicolare) degli elementi dentali.	L'apparecchio non può essere tolto, quindi le problematiche di natura estetica sono difficilmente risolvibili.
Il movimento dentale si realizza velocemente.	Alcune volte gli attacchi o i fili possono determinare l'abrasione delle mucose orali o essere responsabili di altri danni di tipo diverso.
È possibile applicare forze ortopediche e quindi risolvere malformazioni di natura basale (per esempio espansione rapida della sutura palatina nei casi di grave contrazione del mascellare superiore).	Nel caso di pratica sportiva si possono avere, per fattori traumatici, ulcerazioni o abrasioni da trauma.
È possibile effettuare trazioni postero-anteriori con maschera di Delaire.	Non si possono determinare, salvo alcuni casi rari, risposte di natura funzionale, e quindi cercare di indirizzare o inibire la crescita.
Vi sono casi in cui la terapia è possibile solo con apparecchi fissi.	Salvo specifici casi, non è consigliabile intervenire con apparecchi fissi in dentatura decidua e mista.
Vi sono casi in cui per raggiungere un ottimale risultato terapeutico occorre intervenire anche con apparecchi fissi.	Errori di applicazione delle forze, in relazione alla direzione o all'intensità, possono determinare lesioni a livello radicolare e basale.

GLOSSARIO ORTODONTICO

A

Abitudini viziate. Vizi di natura funzionale (congenite, es. deglutizione atipica infantile – acquisite, es. succhiamento del dito, della lingua, respirazione orale).

Abrasiono dentale. Usura dello smalto e successivamente della dentina dovuta a contatto incongruo degli elementi dentali (dente-dente/dente-protesi).

Affollamento dentale. Malposizione degli elementi dentali determinata da carenza di spazio in arcata.

Agenesia. Mancanza congenita di uno o più elementi dentali.

Allineare. Livellare in senso orizzontale.

Ancoraggio. Sistema di stabilizzazione per poter determinare delle forze.

Angle. Classificazione delle malposizioni dentali di E. H. Angle.

Anterotazione mandibolare. Movimento della mandibola in senso antiorario.

Aperto (morso). Malposizione dentale causata dalla mancanza di contatto di alcuni elementi dentali in zona anteriore, posteriore o totale (beanza).

Apparecchi ortodontici. Dispositivi medici realizzati su misura individuale idonei alla correzione delle malposizioni dentali e/o basali.

Attacchi. Componenti dell'apparecchio fisso uniti alle bande oppure da incollare direttamente sui denti.

Attivatore. Apparecchio ortodontico bimascellare funzionale.

Attivazione. Particolare azione che determina la modifica del dispositivi ortodontico aumentandone le forze sviluppate.

B

Banda. Anello di metallo (corona senza la superficie oclusale) che viene adoperata per stabilizzare sui denti gli attacchi ortodontici e/o i tubi.

Barra palatale. Parte di un apparecchio ortodontico transpalatale di solito ancorato ai primi molari.

Biprotrusione dentale. Esoinclinazione del gruppo incisivo superiore ed inferiore.

Biretrusione dentale. Endoinclinazione del gruppo incisivo superiore ed inferiore.

Bite. Rialzo articolare.

Brachifacciale. Forma della faccia larga e quadrata (faccia corta).

Brackets. Attacco per le tecniche fisse.

C

Cefalometria. Sistema di misurazione del tracciato delle basi ossee e dentali del cranio, realizzato su una teleradiografia in proiezione laterale. I tracciati cefalometrici vengono adoperati in fase diagnostica.

Centro di resistenza. Punto in cui applicando una forza singola si determina un movimento nella esatta direzione della forza applicata.

Contenzione. Mantenimento dei risultati realizzati (apparecchio di contenzione).

Contrazione. Ridurre la dimensione esistente, il contrario di espansione.

Protesi ortodontica

27

Coppia di forze. sistema di due forze.

Cross bite. Inversione della occlusione dentale (morso incrociato).

D

Deep bite. Morso profondo.

Deruotare. Rotazione che permette di recuperare la normale posizione dentale (rotazione destra e/o sinistra).

Diastema. Spazio incongruo esistente tra gli elementi dentali.

Distalizzare. Spostare in senso posteriore.

Dolicofacciale. Dimensione aumentata della faccia (faccia lunga).

E

Edgewise. Tecnica ortodontica fissa ideata dal dr. Angle.

Espansione. Aumento delle misure trasversali.

Estrusione. Movimento verticale di allungamento.

Extraorale. Al di fuori della bocca (es. arco extraorale).

F

Forza. Pressione applicata su di un corpo con finalità di deformazione e/o spostamento.

Free way space. Spazio libero fisiologico interocclusale.

G

Griglia linguale. Struttura che impedisce l'interposizione linguale o la sussione del dito.

I

Intermassellare. Fra le due mascelle.

Intramascellare. Su una sola mascella.

Intraorale. All'interno della bocca.

Intrusione. Accorciare, inserire all'interno dell'osso alveolare.

L

Lee way space. Spazio derivante dalla differenza dimensionale dei II premolari, rispetto ai II molaretti decidui.

Lip bumper. Schermo labiale.

Livellare. Allineare in senso verticale.

Protesi ortodontica

28

M

Macrodonzia. Dimensione eccessiva degli elementi dentali.

Malocclusione. Imperfetto rapporto degli elementi dentali.

Mantenitore. Dispositivo medico realizzato su misura individuale con finalità di mantenere lo spazio esistente.

Maschera di Delaire. Strumento per esercitare trazioni ortopediche postero anteriori.

Mesializzare. Spostare in senso mesiale

Microdonzia. Dimensioni minori degli elementi dentali.

Molla. Elemento dell'apparecchio deputato a sviluppare una data forza.

O

Open bite. Morso aperto.

O.P.T. Ortopantomografia, radiografia delle arcate dentarie.

Ortodontotecnico. Odontotecnico specializzato in ortodonzia.

P

Placca ortodontica. Apparecchio ortodontico mobile.

Protrusione. spostamento in avanti dei denti e/o delle basi ossee.

Q

Quad-helix. Barra transpalatale a quattro anse ideata dal dr. S. Ricketts

R

Recidiva. Perdita del risultato realizzato.

Retrusione. Posizione arretrata dei denti e/o delle basi ossee.

S

Slot. Fessura interna agli attacchi per ortodonzia fissa ove scorre l'arco.

Splint. Doccia di rialzo adoperata nelle terapie in ATM (sinonimo di bite)

T

Teleradiografia. Radiografia in posizione laterale per eseguire il tracciato cefalometrico.

Torque. Spostamento vestibolo palatale.

Tubi molari. Particolari da puntare sulle bande molari in cui entra il filo in ortodonzia fissa.

V

Viti ortodontiche. Particolari meccanici che permettono di rendere attivi gli apparecchi mobili e funzionali.