

Forening for specialtandlæger i ortodonti, her kan læses om de forskellige apparaturer:
<https://tandregulering.org/boejletyper/togskinner>

Tandstillingsfejl	2
Afvigelser i dentitionen	2
Afvigelser i okklusionen	2
Afvigelser i pladsforhold	2
Krydsbid	3
Horisontalt maksillært overbid	3
Behandling	3
Trangstilling	3
Indikationer	4
Risici, der kan sættes i relation til tandstillingsfejl	4
Visitationskriterier for udvælgelse til ortodontisk behandling	5
Vækst	8
De fire faser	8
Dentalstadier	9
Skeletal modenhed	9
Halshvirvelsøjlen	10
Artikel: "Prævalens af tandstillingsfejl i relation til udvikling af dentitionen: et epidemiologisk studie af danske skolebørn"	11
Apparaturer	12
Fast apparatur	12
Brackets	13
Buer	13
Aftageligt apparatur	13
Skråplan	13
Plader	14
Aktivatorer	16
Andre typer af aftageligt apparatur	17
Søvnapnø	17
Typer	18
Symptomer	18
Tandskinner (MAD) til behandling af voksne patienter med OSA	18
Søvn og luftvejsdimensioner hos børn med tandstillingsfejl	19
Agnesi	19
Retention	19
Typer af recidiv	19
Retentionsformer	20
Behandling	20
Komplikationer	22
Artikel: Patientskader i ortodonti	22
Rodresorptioner	23
Tandens bevægelse i knoglen	24

Histologisk inddeling	25
Risikofaktorer for OIIRR	25
Voksen ortodonti	25
Aligners	26
Indikationer	26
Fordele og ulemper	26
Faldgruber	27

Tandstillingsfejl

Afvielser i dentitionen

- Tanddannelse
 - Overtal
 - Undertal
 - Misdannelser
- Eruption
 - Ektopi
 - Transposition
 - Hindret eruption
 - Standset eruption
 - Persistens
- Stilling
 - Rotation
 - Kipping
 - Invertering

Afvielser i okklusionen

- Sagittal
 - Overbid
 - Underbid
 - Distalmolarokklusion
 - Mesialmolarokklusion
- Vertikal
 - Dybt bid
 - Åbent bid
- Transversel
 - Krydsbid
 - Saksbid
 - Midtlinjeforskydning

Afvielser i pladsforhold

- Overkæben
 - Trangstilling
 - Spredtstilling
- Underkæben

- Trangstilling
- Spredtstilling

Krydsbid

Tre typer af årsager bag krydsbid

- Grundet disproportion mellem kæberne i den skeletale bredde
- Diskrepans i dentoalveolær bredde
- Association med tvangsføring af mandiblen der devierer midtlinjen af mandiblen til krydsbids siden

Konsekvenser af krydsbid

- Krydsbid med føring og evt. låsning kan føre til skæv kæbevækst som kan medføre følgende
- Reduceret antal tandkontakter
- Reduceret bidkraft
- Asymmetrisk tyggefunktion
- Risiko for TMD
- Krydsbid med føring og evt. låsning kan føre til skæv kæbevækst

Behandling af krydsbid med

Quad-helix, RME-rapid maxillary expansion appliance, ekspansionsplade

Horisontalt maksillært overbid

Behandling

- Gane ekspansion kan kun benyttes i vækst
- Evt. ekstraktion
- Herbst som er fast apparatur der tvinger mandiblen frem i en protuderet position - kan benyttes ved vækst
- Twin Blocks hvor patienten selv skal protuderer mandiblen for okklusion
- Ekstraoralt apparatur som kan nedsætte væksten af maxillen

Trangstilling

- Fysiologisk trangstilling
→ forbigående afvigelse, dvs. forsvinder under normal udvikling og tandskifte
- Primær trangstilling
→ arveligt betinget
- Sekundær trangstilling
→ forårsaget af andre faktorer
 - tidligt tab af primære tænder
→ *kan lede til mesialvandring af sidesegmenterne og til formindsket alveolær prognati, hermed øget risiko for sekundær trangstilling i lateralsegmenterne især i OK*
 - funktionsforstyrrelser
→ *suttevaner og læbe-/tungedysfunktion kan påvirke tændernes eruptionsbaner og alveolarprocessens vækst, og dermed medføre sekundær trangstilling*

- ekstreme afvigelser i kæberelationerne
→ *delvis eller fuldstændig dentoalveolær kompensation for store afvigelser i sagittal og vertikal kæberelation kan medføre ekstrem sekundær trangstilling i UK fronten*
- sen underkæbevækst
→ *UKs vækst standser senere end OK og kan medføre sent opstået sekundær trangstilling i UK front*
- ekstenderet kraniocervikal holdning
→ *ved ekstention af hovedet i forhold til halshvirvelsøjlen ses forøget tendens til trangstilling, muligvis på grund af et dorsalt rettet tryk på tandbuerne fra det strakte blødvævsdække*

Spredtstilling

- *Fysiologisk spredtstilling*
 - *almindelig i eruptionsfase DS1*
- *Primær spredtstilling*
 - *Hyppig i visse afrikanske befolkningsgrupper*
- *Sekundær spredtstilling*
 - *skyldes tandtab, læbeband, dysfunktion*

Indikationer

Risici, der kan sættes i relation til tandstillingsfejl

Risikokode	Type	Beskrivelse
I	Skader på tænder og omgivende væv	● Parodontale skader: ekstremt dybt bid, der beskadiger parodontiet bag overkæbens fortænder eller foran underkæbens fortænder ● Ulykkesskader på tænder: ekstremt overbid, især når tænderne ikke beskyttes af læberne ● Rodresorption af (overkæbefor-)tænder: eks. ved ikke-frembrudte, fejllejrede hjørnetænder
II	Funktionelle risici	● Funktionsforstyrrelser i form af <i>forlænget tyggeaktivitet og lavere maksimal bidkraft, muskelømhed, ændrede funktionsmønstre for hvileholdning, synkning og tale, øget og uhensigtsmæssig belastning af tyggemuskler og kæbeled, udvikling af temporomandibulære funktionsforstyrrelser, kæbeledslyde, muskel- og kapselømhed og asymmetrisk gabebevægelse</i> er beskrevet i varierende omfang ved følgende malokklusioner: <i>horisontalt maksillært overbid, åbent bid, dybt bid, mandibulært overbid og unilateralt krydsbid</i>
III	Senskader	● Fremadvandringer af overkæbefortænderne: ved ekstremt overbid, hvis underlæben ligger

		bag fortænderne og presser disse frem • Sen udvikling af ekstremt dybt bid: ved ekstrem kæbevækst i forbindelse med manglende kontakt mellem fortænderne. Afvigelsen kan føre til så alvorlige fejl i sammenbiddet, at ortodontisk/kirurgisk behandling bliver nødvendig • Skæv kæbeudvikling: ved udpræget krydsbid eller saksbid med tvangsføring af underkæben
IV	Psykosociale risici	• Risiko for psykosocial belastning: ved tandstillingsfejl, der ligger langt ud over den normale variation, således at personens udseende afviger i en sådan grad, at det må anses for invaliderende

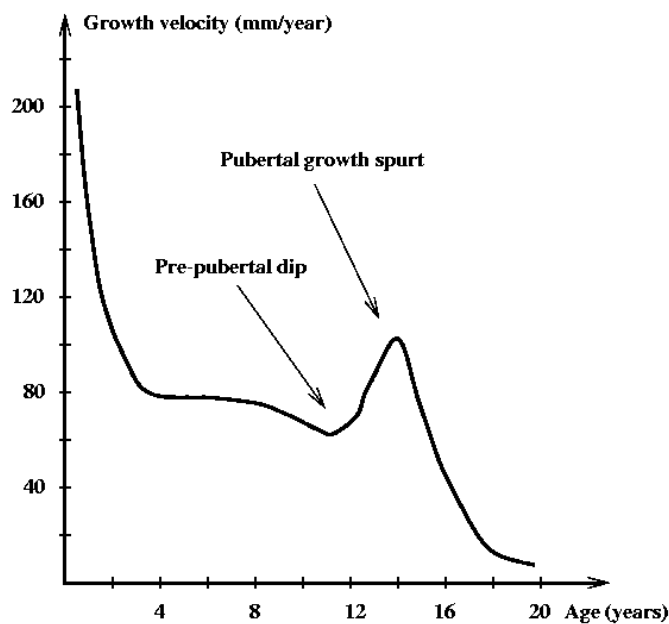
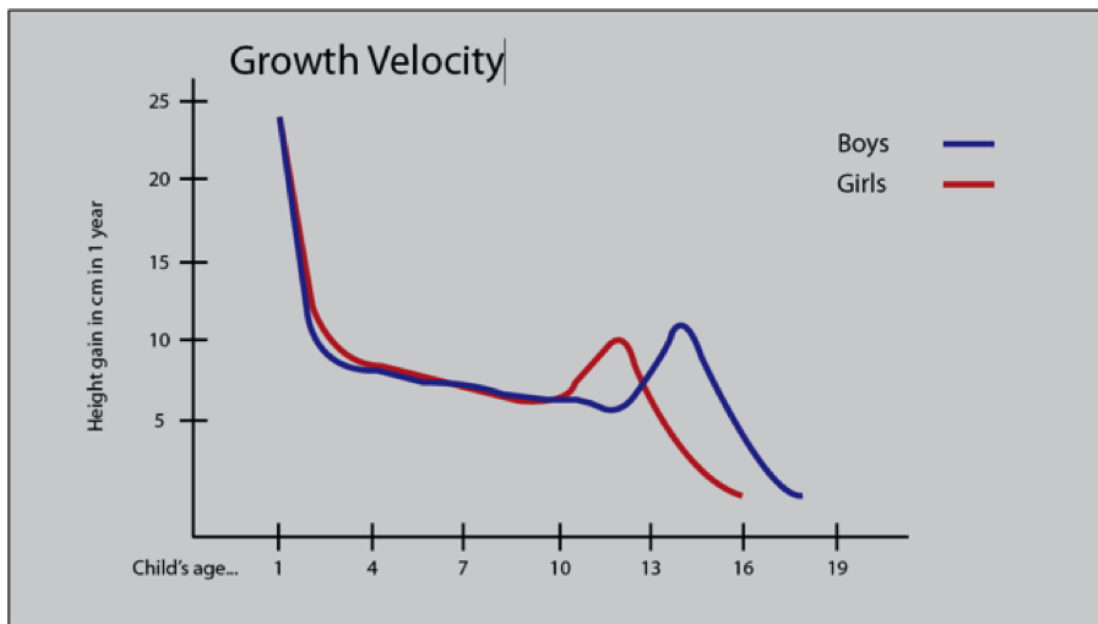
Visitationskriterier for udvælgelse til ortodontisk behandling

	Potentielle risici	Manifestationer	Behandlingsindikation
Forøget horisontalt maksillært overbid	I, II, III, IV	Ekstremt overbid (over 9mm)	Næsten altid
		Moderat overbid (6-9mm) kombineret med insufficient/meget anstrengt læbelukke eller tydelig dysfunktion (læbefang, evt. kombineret med tungepres)	Efter individuel vurdering
		Lille overbid (under 6mm) kombineret med andre afvigelser	Efter individuel vurdering
		Lille overbid (under 6mm) alene	Næsten aldrig
Forøget vertikalt overbid	I, II, III	Dybt bid med palatinal påbidning af min. 1-2 tænder og tydelig irritation/impression i ganen og/eller subjektive gener	Næsten altid
		Dybt bid (over 75% overlap) med retroklinerede inciser og tydeligt atypisk slid af generel karakter	Næsten altid
		Dybt bid med retroklinerede inciser, usikker incisivstøtte (min. 2 tænder uden incisivstøtte) og anteriort roterende væksttype	Næsten altid
		Anden palatinal berøring kombineret med andre symptomer	Efter individuel vurdering
		Anden palatinal berøring alene	Næsten aldrig
Åbent bid	II (IV)	Åbent bid med reduceret okklusionsfelt (dvs. alene kontakt på molarer)	Altid

		Åbent bid med funktionelle problemer (spise-/tygge-/bidfunktionsproblemer mm.)	Altid
		Omfattende skeletalt betinget åbent bid - ekstrem, afvigende kæbevækst	Næsten altid
Mandibulært overbid / omvendt skæretandsføring / (invertering)	I, II, III, IV	Mandibulært overbid / omvendt skæretandsføring / (invertering) med pladsmangel til eruption af tænder i overkæben	Næsten altid
		Mandibulært overbid / omvendt skæretandsføring / (invertering) med tvangsføring (interceptivt)	Næsten altid
		Mandibulært overbid / omvendt skæretandsføring / (invertering) med tydelig bidlåsning	Næsten altid
		Mindre inverteringer uden større pladsproblemer	Næsten aldrig
		Basale afvigelser uden akutte problemer	Observation
Krydsbid / saksbid	II, III	Krydsbid/saksbid med udtalt tvangsføring (ubetinget ved 2mm eller mere) eller bidlåsning	Næsten altid
		Krydsbid/saksbid med pladsmangel til eruption af OK-tænder hvor ekstraktion ikke er indlysende	Næsten altid
		Totale en- eller dobbeltsidige saksbid	Næsten altid
		Saksbid af en eller flere enkeltstående tænder, herunder 7+7, alene	Næsten aldrig
Ektopi / placering	I, III, (IV) (hvor ekstraktion / amotio ikke er en hensigtsmæssig løsning)	Store iøjenfaldende ved front og hjørnetænder	Næsten altid
		Ektopi / placering, der bevirker eruptionshindring	Næsten altid
		Ektopi / placering, der medfører retention	Næsten altid
Ikke frembrudte tænder	I, IV	Incisiver og hjørnetænder	Næsten altid
		Andre tænder, hvor amotio ikke er en faglig hensigtsmæssig løsning	Efter individuel vurdering
Erhvervet tandtab	IV	Nødvendig forbehandling til protetik	Efter individuel vurdering
Ageneser	I, II, III, IV	For- og hjørnetænder, hvor større diastemata rester (dvs. manglende naturlig korrektion) - se endvidere spredtstilling	Næsten altid
		Præmolare (afhængig af antal og lokalisation samt vækstmønster)	Efter individuel vurdering
		Multiple - forbehandling til protetik	Næsten altid

Spredtstilling	IV	Ekstrem spredtstilling i overkæbefront med pladsoverskud svarende til en hel tandbredde eller mere, og hvor plastrestauration ikke er mulig / hensigtsmæssig	Efter individuel vurdering
		Ekstrem spredtstilling som delelement i kombination med andre afvigelser	Efter individuel vurdering
Trangstilling	(I), IV	Stor iøjenfaldende trangstilling med stillingsvariation af flere tænder i overkæbefronten - primært overkæbeincisiver (pladsmangel svarende til en hel tandbredde eller mere)	Efter individuel vurdering - næsten altid
		I underkæbefront ved kombination af andre indikationer	Efter individuel vurdering
		Total displacering af enkelttand i underkæbefront alene	Aldrig
Funktionsafvigelser	II	Børn og unge med dokumenterede lidelser, der ikke kan holdes symptomfri uden korrektion af sammenbidet	Efter individuel vurdering
Vækstafvigelse	II, IV	Asymmetri	Næsten altid
		Kæbeledslidelse	Næsten altid
		Ekstreme vækstforhold (mandibulært overbid, evt åbne bid)	Næsten altid
Ekstraordinært psykosocialt behov	IV	Børn og unge med kombination af mindre tandstillingsfejl og veldokumenterede problemer, f.eks. henvisning fra anden autoriseret behandler, hvor behandling har været uden resultat - ikke kosmetisk ortodonti	I begrænset omfang efter individuel vurdering

Vækst



De fire faser

Under det postnatale stadie er vækstraten relateret til individets genetiske baggrund og er almindeligvis inddelt i de følgende fire perioder:

- Infantile periode
→ 1-12 måneder efter fødslen
→ raten af vækst aftager meget som effekten af den føtale vækst svinder. En simpel regel er at barnets højde ved 2-årsalderen er ca. halvdelen af deres endelige højde som voksen
- Juvenile periode
→ tidlig barndom 1-6 år, og sen barndom 7-10 år

→ karakteriseret ved relativ langsom vækst der aftager hen mod et præpubertalt minimum, hvilket i Skandinavien sker omkring 10,5-årsalderen for piger og 11,5-årsalderen for drenge

→ stor individuel variation

- Adolescent periode

→ tidlig "ungdom"

→ vækstspurt med et maksimum ("PHV") omkring 12,5-årsalderen for piger og omkring 14 år for drenge

→ den individuelle variation i vækstrate og timing af maksimum er omkring 4 år for begge køn

- Adulte periode

→ vækst aftager gradvist i den sene adolescence og er generelt færdig omkring

20-årsalderen, hvilket er tidspunktet hvor højden øges med mindre end 0,5cm på 2 år

Dentalstadier

Anteriore tænder

DS 00 Ingen temporær tand synlig

DS 01 Temporær tand synlig

DS 02 Alle temporære tænder fuldt frembrudt

DS 1 Incisiv synlig

DS 2 Alle inciver fuldt frembrudte

DS 3 Hjørnetand eller præmolar synlig

DS 4 Alle hjørnetænder og præmolarer fuldt frembrudt

Molarer

M0 Første molar synlig

M1 Alle første molarer fuldt frembrudt

M2 Alle anden molarer fuldt frembrudt

M3 Alle tredje molarer fuldt frembrudt

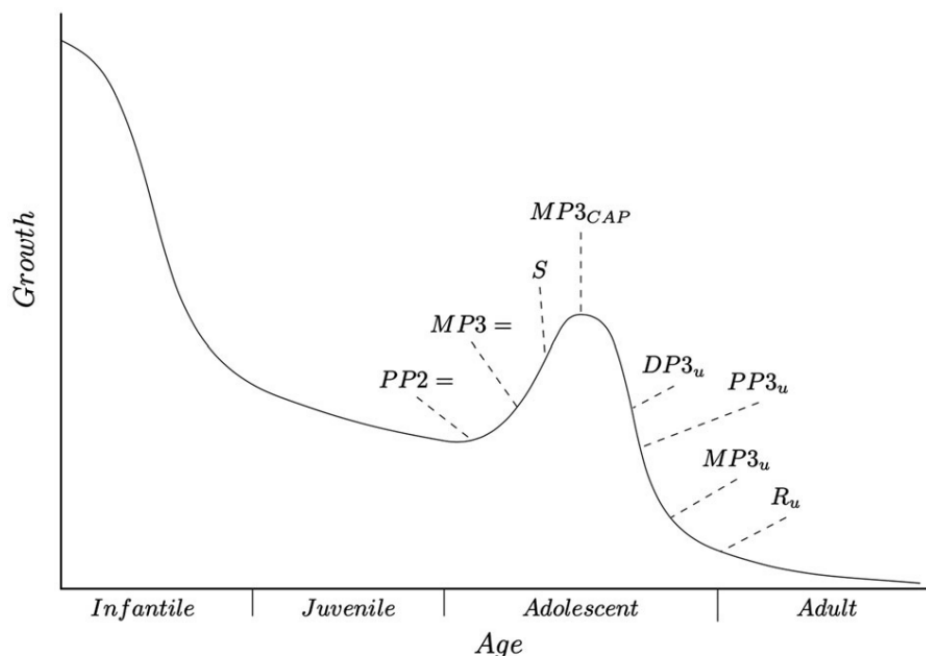
Table 1. Description of the dental maturation stages according to Demirjian and Haavikko [33,34].

Maturation	Description
Demirjian maturation stages	
A	Calcified dots in the upper part
B	Calcified dots have merged and form cusps
C	The enamel formation of the occlusal surface is complete and dentin formation has begun
D	Crown formation till enamel-cement formation is complete and root formation has begun
E	Further root formation, but the root is still shorter than the crown
F	The root is the same length or longer than the crown
G	The root formation is complete, but the apex is not closed
H	Apex is closed
Haavikko maturation stages	
O	Crypt is formed, and no calcification is visible
C _i	Calcified dots in the upper part
C _{CO}	Calcified dots have merged and form cusps
Cr _{1/2}	Crown half formed
Cr _{3/4}	Crown 3/4 formed
Cr _C	Crown formation complete
R _i	Root formation has begun
R _{1/4}	Root 1/4 formed
R _{1/2}	Root 1/2 formed
R _{3/4}	Root 3/4 formed
R _C	Root formation complete
A _C	Apex closed

Skeletal modenhed

Modenhedsstadier (ossifikationsstadier i hånden)

PP2=	Diafyse og epifyseanlæg lige lange
MP3=	Diafyse og epifyseanlæg lige lange
S	Sesamoid er synlig
Hx	Maximal højde vækst
MP3cap	Epifyseskiven spidser til i enderne og bøjer opad
DP3u	Epifyse og diafyse fusioneret
PP3u	Epifyse og diafyse fusioneret
MP3u	Epifyse og diafyse fusioneret



Halshvirvelsøjlen

Bestemmelse af morfologiske afvigelser i halshvirvelsøjlen på profilrøntgen

- Fusionsafvigelser
 - Fusion (F)
 - fusion af en halshvirvel med en anden ved hvirvellegemerne, ved facetledde, neuralbuerne eller ledtappene
 - Blok fusion (B)
 - fusion af mere end to halshvirveler ved hvirvellegemerne, ved facetledene, neuralbuerne eller ledtappene
 - Occipitalisation (O)
 - enten delvis eller komplet fusion mellem første halshvirvel (C1, Atlas) og occipitalis

- Hvirvelbueafvigelser
 - Partiel spalte (P)
 - manglende evne for forsiden af neuralbuerne til at fusionere
 - Dehiscencer (D)
 - manglende evne for en del af halshvirvlen til at udvikles

Artikel: "Prævalens af tandstillingsfejl i relation til udvikling af dentitionen: et epidemiologisk studie af danske skolebørn"

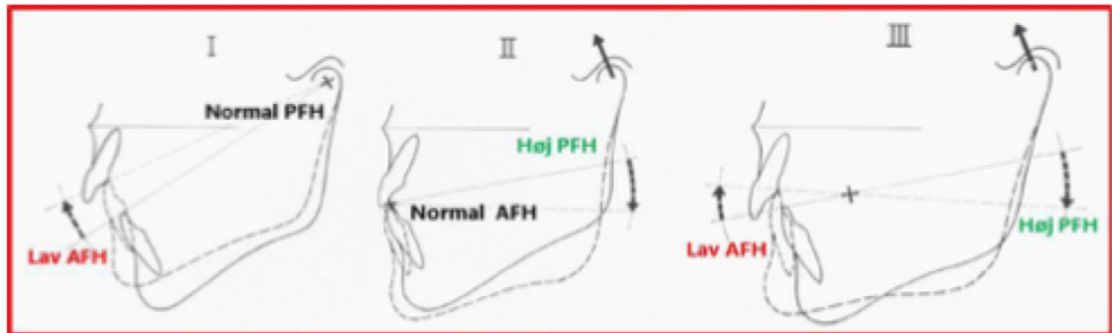
Oversat fra engelsk og sat i punktform

- 1895 drenge, 1947 piger, 7-18 år → >97% af den totale population af skolebørn i et Nordsjællandsk område, vinter/forår 1965-66
- Ingen større kønsforskelle fundet for de sagittale afvigelser
 - Dog tendens til at ekstremt maksillært overbid var mere almindeligt hos drenge
 - Gennem udviklingen viste begge køn en sænkning i frekvensen af distal molar okklusion og en øgning i frekvensen af mesial molarokklusion
- Af de vertikale afvigelser ses en markant forskel på kønnene ved dybt bid, som var mere almindeligt hos drenge
 - Frekvensen af frontalt åbent bid var rimelig ligeligt hos begge køn
 - Lateralt åbent bid var observeret kun hos få børn
- Frekvensen af transversale anomalier viste nogle kønsforskelle
 - Krydsbid var mere almindeligt hos pigerne
 - Hos begge køn var der fundet en association mellem unilateralt krydsbid og midtlinjedefektion
 - Frekvensen af krydsbid ændrede sig kun en lille smule gennem udviklingen, gældende for både kombinationen af unilateralt krydsbid og midtlinjedefektion, og for krydsbid unilateralt og bilateralt i hjørnetands-præmolare segmentet, såvel som molarsegmentet
 - Frekvensen af "dybt overbid" steg dog
- Pladsafvigelser viste markante kønsforskelle
 - Trangstilling i maxillen var mere almindeligt hos pigerne
 - Spredtstilling i begge kæber viste en mere systematisk tendens til at ske oftere hos drengene

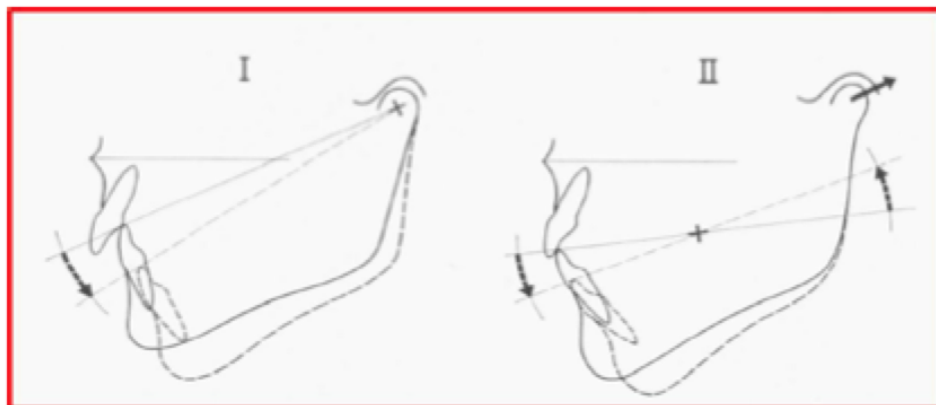
Rotationstype

Mandiblens rotation

Anterior rotation: type I, type II og type III



Posterior rotation: type I og type II



Sammenlignende tabel

Egenskab	Type I	Type II	Type III
Mandibulær rotation	Fremad	Bagud	Fremad (kraftig)
Anterior ansigtshøjde	Let reduceret	Øget	Markant reduceret
Posterior eruption	Normal	Øget	Reduceret
Incisiver	Stabil	Relativt lave	Overerupterede
Bid	Normal / let dybt	Åbent bid	Udtalt dybt
Klinisk betydning	Ofte stabil	Vertikalt problem	Traumatisk dybt bid

Apparaturer

Fast apparatur

→ består af attachments, buer og diverse tilbehør

- **attachments** er den del, der sidder fast på tanden, enten med bånd eller limet på tanden
 - består af brackets, rør, låse, og diverse kroge
- **buer** fastgøres til attachments og er udskiftelige
 - kan være intraorale eller ekstraorale
- **diverse tilbehør** består af fjedre, spiraler, elastomerer og elastiker
 - elastikker muliggør kraftoverførsel fra over- til underkæbe
 - øvrige tilbehør virker kun indenfor den enkelte tandbue

Brackets

- Placeres centralt på tanden i mesio-distal dimension, optimalt også i vertikal dimension
- På molarer placeres de som regel på største udbuling

Buer

- Kobber nikkel titanium (CuNiTi) - bløde og fleksible
- Stål (SS buer) - Allergene og stive
- TMA (Beta titanium buer) - ikke-allergene og mindre stive end SS
- NiTi - elastiske, har hukommelse, NiTi reverse kan behandle dybt bid
- Buer kan både være aktive eller passive.
 - Aktive buer udnytter buens elastiske egenskaber til at flytte tænderne ved at buen retter sig ud
 - Passive buer fastholder tænderne i en bestemt stilling. Derudover kan den styre tandbevægelser forårsaget af træk eller tryk fra spiraler, fjedre eller elastikker eller den kan tjene at fæste for fjedre der skubber til tænderne
 - Ønsker man små tandbevægelser, torque eller en mere præcis styring af tænderne ved parallelføring, skal små tykke, stive buer benyttes.

Retention

- I OK benyttes normalt aftagelig retentionsplade
- I UK en bonded 3-3 retention

Aftageligt apparatur

Skråplan

- mellemgruppe mellemfast og aftageligt apparatur, både cementerede og aftagelige typer
- bruges til behandling af inverteringer
- virker ved at den inverterede tand bider på skråplanet, dette resulterer i en reciprok kraft fra skråplanet til incisiven, vinkelret på skråplanet
 - denne kraft kan opløses i en horisontal kraft, der søger at kippe tanden facielt, og en vertikal kraft, der søger at intrudere tanden
 - jo stejlere skråplanet er, jo større vil den facielt kippende kraft være, og jo mindre vil den intruderende kraft være
 - skråplanets hældning bør være stejlest muligt, da man ønsker god incisal overlappning som retention efter behandling til normale relationer

- hældning er begrænset af at skråplanet skal nå oralt for den inverterede incisivs incisalkant, og at patienten ikke tolerer en bidåbning større end ca 1 cm. Hvis større, vil apparaturet ikke blive brugt
- rimelig udførelse er 60 grader i forhold til okklusalplanet i UK, og en bidhævende effekt på maksimalt 1 cm
- følgende betingelser **skal** være til stede for at en inverteret tand kan behandles med skråplan:
 - gode pladsforhold svarende til den inverterede tand → ingen trangstilling
 - tilstrækkelig incisal overlap → kræves for at holde korrekt incisal relation efter endt behandling, og undgå recidiv
 - oral inklination → for at opnå normal facio-oral hældning efter behandling
- kontraindikation er relativ basal mandibulær prognati med mandibulært overbid eller tendens til mandibulært overbid → bidhævende effekt af skråplanet ophæver IP og kraftigt voksende UK vil forværre det mandibulære overbid
- behandlingstidpunkt: inverteringer bør behandles tidligst muligt for at hindre sagittal tvangsføring af UK der kan give øget vækst af mand. prognati, samt for at hindre vækstføring af proc. alv. faciale for den inverterede tand
 - behandling falder derfor enten i DS1, når den inverterede tand er i frembrud eller i DS2, når incisiven er fuldt frembrudt og i invertering
 - senere diagnosticerede inverteringer kan også behandles med skråplan
- Skråplanstyper:
 - Bidepind
 - pt. anbringer den ene ende af pinden bag den inverterede tand, og samtidig med at bidepinden hviler mod UK-incisiverne presser patienten med hånden den anden ende af bidepinden mod hagen, derved virker bidepinden som en vægtstang med hypomoklion på UK-incisivernes incisalkant
 - bidepind holdes så vertikalt som muligt
 - der presses 30 gange pr. gang, 3 x dgl.
 - effektivitet er relativt begrænset, men billigt og uskadeligt på rette indikation
 - man kan ikke regne med at behandlingen kan gennemføres med bidepind, hvorfor anden form for apparatur bør indsættes for korrektion af inverteringen???
 - Cementeret skråplan
 - fremstilles i selvpolymeriserende akryl, som der tages aftryk af UK-front i
 - akrylet strækker sig op i et skråplan med en mesio-distal brede sv.t. den eller de inverterede tænder OK
 - den endelige polymerisering sker i trykbeholder for at undgå porøsiteter
 - cementeres på fugtige UK-tænder, så det kan fjernes efter 3-4 uger

Plader

Pladeapparat består af følgende dele: basis, retentionselementer, aktive elementer

Basis

- som regel fremstillet i akryl, men kan også være f.eks. rustfrit stål
- tjener som regel kun som bærende element for retentionselementer og aktive elementer

- plader i OK og UK strækker sig som regel i distal retning til og med 1. eller 2. molar, alt efter pladetype eller behandlingens art
- pladerne skeletteres mest muligt, for at gøre brugen af apparaturet så behageligt som muligt for patienten. Skeletteringen foretages dog under hensynstagen til:
 - Pladens (akrylets) styrke
 - Retentionselementernes og de aktive elementers retentionsdeles placering i akrylet
 - (UK særligt) Proc. alv.s orale underskæringer
- tykkelsen af basis svarer som regel til to vokslags tykkelse (2-3mm), med mindre en speciel virkning af pladens basis ønskes
 - ved overgang til gane/mundbund/tænder aftager tykkelsen og mod tænder aflastes sv.t. sulcus gingivalis
 - hvor specielle virkninger ønskes, udformes basis med henblik på bidhævning på bidhævningsplader, laterale bidvolde på ekspansionsplader, okklusal afdækning eller beskyttelse af aktive elementer mod påbidning (uddybning i hæftet)

Retentionselementer

- bøjler, der tjener til fastholdelse af det aftagelige apparatur
- giver som regel aktiv retention, idet de griber ind i underskæringer på eller mellem tænderne, eller underskæringer på bånd cementeret på tænderne
- fremstilles i 18/8 rustfrit stål eller elgiloy (højstyrke, korrosionsbestandig cobalt-krom-nikkel superlegering (Co-Cr-Ni))

Kræver tænder i approssimal kontakt	Rushanker Pilklamme
Anvendelige på tænder uden approssimal kontakt	Adamsklamme Bøjleslynge
	(Kræver bånd på tanden) L-bøjle Ekstrusionsfjeder

Aktive elementer

- Omfatter facialslynger, fjedre og ekspansionsskruer, beregnet til at flytte en eller flere tænder
- Fremstillet i 18/8 rustfrit stål eller elgiloy

Facialslynger

- både et aktivt element og et retentionselement
- funktioner kan være at
 - kippe incisiver lingualt
 - hindre facialkipning af incisiver
 - retinere aftageligt apparatur i fronten
- består af et idealbuesegment sv.t. fire incisiver + et åbent vertikalt loop i hver ende
- man bør ikke søge at lægge facialslyngen i kontakt med incisiverne i hele deres faciafladers udstrækning

- buesegmentet skal ligge på grænsen mellem den incisale tredjedel og den midterste tredjedel af incisivernes facialflade
- modifikationer:
 - udføring placeret mellem 3'er og 2'er
 - styring eller påvirkning af 3'eren
 - retention eller påvirkning af UK front i relation til OK (retraktorslynge)

Fjedre

- anvendes som regel kun til forskydning af enkelttænder, undtagelser findes dog i store tal
- tandens forskydning sker som en kipning
- inddeles i to grupper
 - fjedre til forskydning i mesial/distal retning
 - hjørnetandsretraktor
 - fingerfjedre
 - fjedre til faciaforskydning
 - coffinfjeder

Ekspansionsskruer

- i princippet dobbeltskruer, hvis to skruehalvdele har modsat rettet gevind
- består af
 - dobbeltskruen
 - to skruehuse (møtrikker)
 - føringsstifter
- pga dobbeltskruens modsat rettede gevind, vil de to skruehuse flyttes væk fra hinanden under drejning
- anvendes bl.a. til behandling af krydsbid, både unilaterale og bilaterale (ekspansionsplade)
- kan også anvendes i UK
- ekspansionsplader med fjedre til faciaføring af incisiverne anvendes til behandling af inverterede tænder, hvor den eller de inverterede tænder står i trangstilling
- ved normal ekspansion drejes skruen 2-3 huller om ugen, sv.t. 2-3x ¼ omgang eller ¼ mm.
- ved suturekspansion med aftagelig plade drejes 1 hul om dagen, ved fastcementeret plade 3 huller om dagen

Ekspansionsplader

- Korrektion af krydsbid
- Behandling af inverterede tænder i trangstilling
- Suturekspansion → især dobbeltsidig krydsbid i de sene dentalstadier

Aktivatorer

- En UK- og OK-plade, der indbyrdes er fikserede i en stilling, der er bestemt af konstruktionssammenbidet
- Også kaldet en monoblok, Andresen-apparatur, og "functional appliance"
- Vigtigst for aktivatorernes specifikke virkning er OK og UK pladens indbyrdes placering, der bestemmes ud fra malokklusionstypen
- Inddeles i:
 - Distalokklusionsaktivator

- benyttes til behandling af distal okklusion og ekstremt maksillært horisontalt overbid
- 3 hypoteser omkring virkningsmekanismen: tandforskydning, vækstadaptering og vækststimulering
- forudsætter at man i forvejen har ophævet afvigelser indenfor den enkelte tandbue og har formet tandbuerne sagittalt og transversalt således at de ved sammenbid i den protruderende stilling har normale relationer, dette gøres ofte med pladeapparat i OK og UK mhp. transversel og evt. sagittal ekspansion
- Mesialokklusionsaktivator
 - mesial okklusion med mandibulært overbid og evt. tvangsføring
 - benyttes først og fremmest som et aftageligt apparat til oralkipning af UK-incisiver og evt. faciale kipning af OK-incisiver
 - kan foruden fremkalde en vis stimulering af overkæbens fremadvækst og hæmning af underkæbens fremadvækst
- Sideforskydningsaktivator
 - anvendelse i patologiske tilfælde med ekstreme asymmetrier
 - virkningen kan tænkes at fremkomme ved tandforskydning, ved påvirkning af væksten i kondylerne, eller ved påvirkning af overkæbens vækst i transversel retning
 - krydsbid ophæves som regel bedst med ekspansionsplade!
- Andre virkninger af aktivatorbehandlinger
 - kan være effektive overfor dysfunktioner af typerne tungeuvane og fingersutning
 - kan have en gunstig effekt overfor læbevaner og mundånding

Andre typer af aftageligt apparat

- Mundskærm
 - skjold, der placeres i vestibulum oris
 - hindrer fingersutning og læbeuvane
 - fremstilles i plexiglas, selvpolymeriserende eller varmpolymeriserende akryl
- Bumper
 - anvendes til distalføring af 6ere
 - kræfterne hentes af læbemuskulaturen
 - forsynet med en pelotte ca. 3 mm foran incisivernes faciale flade til at opfange læbernes distalt rettede pres
- Hagekappe
 - ekstraoralt apparat til behandling af relativ mandibulær prognati og mandibulært overbid
 - består af hovedkappe og hagekappe, forbundet med et elastisk træk
 - funktionen var oprindeligt tænkt som være væksthæmmende på mandiblens kondyler, men den relativt hurtige effekt der ofte ses kan nærmere skyldes at UK efter at være blevet presset tilbage til normale incisale relationer påvirker OK-tandbuen i anterior retning

Søvnapnø

Typer

- Obstruktiv
 - Luftgennemstrømningen ophører ved næsen og munden pga. total obstruktion af de øvre luftveje.
 - MEN uden forstyrrelse af brystkassens åndedrætsbevægelse
 - den mest almindelige apnøtype
- Central
 - Luftgennemstrømningen og åndedrætsbevægelser ophører i brystkassen på grund af kort ophør af den centrale nerveimpuls til de respiratoriske muskler
 - forholdsvis sjælden
- Blandet
 - Begyndende central apnø følges af obstruktiv apnø

Symptomer

- Voksne
 - Træthed
 - Søvnanfald
 - Nedsat koncentration og hukommelse
 - Morgenhovedpine
 - Natlig vandladning
 - Impotens
 - Snorken der kun generer samlever
- Børn
 - Dårlig trivsel
 - Træthed (kun ca 75%)
 - Irritabilitet
 - Adfærdsforstyrrelser (f.eks. ADHD)
 - Adenoidt ansigt
 - Natlig vandladning
 - Nedsat vækst
 - Forsinket pubertet

Tandskinner (MAD) til behandling af voksne patienter med OSA

Fra artikel "tandskinner til behandling af voksne-patienter med obstruktiv søvnapnø"

- OSA diagnosticeres i speciallæge regi på basis af søvnundersøgelser
- Sygdommen kan ikke helbredes og kræver fortsat behandling efter diagnostik
- Behandlingen med CPAP anses som standardbehandling OSA men MAD-behandling er accepteret som et effektivt førstevalg hos patienter med mild til moderat OSA samt til de OSA-patienter der har svært ved at anvende CPAP
- MAD tolereres bedre af patienterne end CPAP, hvorfor MAD-behandling på mange områder giver lige så gode resultater som CPAP, fordi MAD kan bruges mere regelmæssigt
- MAD-behandling er non-invasiv og med omhyggelig patientseleksion, regelmæssige kontroller og justeringer er der kun relativt beskedne bivirkninger
- MAD kan medføre langtidsbivirkninger som en utilsigtet permanent ændring i okklusionen i form af en uønsket reduktion i det horisontale og vertikale overbid
- Inklusions- og eksklusionskriterier af patienter:

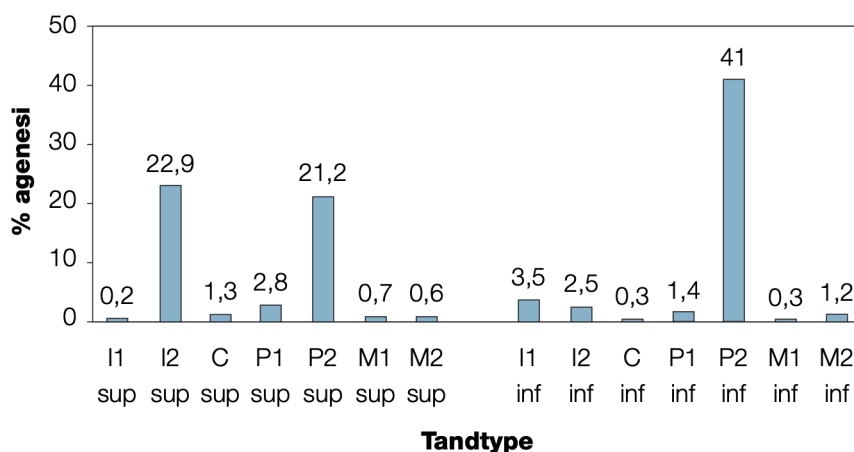
Inklusionskriterier	Eksklusionskriterier
Mild til moderat OSA verificeret ved natlig søvnregistrering	Klasse II division 2 malokklusion
Svær OSA hvor patienten ikke kan vænne sig til CPAP	Tydeligt faciale slid af incisiverne i underkæben
Jævnt fordelte okklusale tandkontakter	Maksimal protrusion af underkæben <6 mm
≥ 20 tænder (helst 10 i hver kæbe)	Anteriort åbent bid
Parodontalt knogletab < 50 %	Behandlingskrævende TMD
	Kraniofaciale anomalier

Søvn og luftvejsdimensioner hos børn med tandstillingsfejl

- SDB = sleep-disordered breathing
- Forebyggelse, tidlig diagnostik og behandling af børn med SDB er vigtig for at bedre børns vækst, udvikling, indlæring og trivsel generelt
- Den hyppigste årsag til SDB hos børn er forstørrede mandler og næsepolypper, som behandles ved kirurgisk fjernelse
- Tandstillingsfejl som stort HOB grundet bagudstående underkæbe, anteriort åbent bid, posterioort krydsbid og smalle ganedimensioner er relateret til formindsket volumen af de øvre luftveje, hvilket kan øge risikoen for SDB
- Orto-behandling til korrektion af HOB grundet bagudstående UK og krydsbid kan øge luftvejsdimensionerne og muligvis bedre søvnkvaliteten

Agenesi

Fordeling af tandagenesi



Retention

Typer af recidiv

- Vækstbetinget recidiv

- Den oprindelige tandstillingsfejl er bl.a. betinget af vækstmønsteret f.eks. basalt dybt bid
- Fortsat vækst efter afsluttet behandling
- Ændringer i kæberne efter endt vækst
 - tandbuernes stadige forkortning
 - fortsat vertikal vækst i proc. alv.
- Recidiv betinget af tandbevægelserne i knoglen under behandlingen
 - Bodily movement
 - Tipping
 - Rotation (frie gingivale fibre)
- Funktionsbetinget recidiv
 - Afvigelser i funktionen, som ikke er korrigeret i forbindelse med ortodontisk behandling
 - Tænderne flytter sig, hvis de ikke står i ligevægt imellem påvirkning fra læber, tunge og kinder

Retentionsformer

- Bondede retainere OK/UK → retentionstråde
- Retentionsplader
- Retentionsaktivatorer
- Positioners
- Tynde skinner, snapskiner
- Broer/plastretinerede broer
- Implantater

Behandling

Behandlingsprincipper

- Tandforskydning
 - Fastsiddende apparatur
- Vækstadapterende
 - F.eks. behandling af distal okklusion ved ophævelse af intercuspidation og udnyttelse af mandiblens vækst
- Vækststimulerende/væksthæmmende/rotationskontrol
 - Påvirkning af mængde og retning af vækst i suturer og kæbeled
 - Ekstraoralt træk, intermaxillært træk, transversel ekspansion, suturekspansion, funktionelle apparaturer (aktivator, Herbst)
- Ortodontisk-Kirurgisk behandling
 - Ortodontisk forbehandling + Kirurgi + Ortodontisk efterbehandling
 - "Surgery first": Kirurgi + Ortodontisk efterbehandling
- Camouflage
 - Accept af basal afvigelse, kompensering i okklusionen
- Retention
 - Fastholdelse af tænderne i den nye position
- Okklusal stabilitet

- Sikring af IP i sideregionerne og incisal støtte i fortandsregionen, derved hindres forværring af okklusionen ved fortsat ugunstig kæbevækst

Afvigelsestype	Afvigelse	Behandling	Illustration
Eruptionsafvigelser	Ektopi	• Ekstrahering af primære tænder • Denudering → åben teknik → lukket teknik • Separationselastik eller TP-spring (ektopi af 6+6)	
	Persistens	• Ekstraktion • Evt. ingen behandling (Hvis ingen permanent tand)	
	Transposition	• Ingen behandling • Evt. Ekstraktion	
	Hindret eruption/primær retention	• Ekstraktion af primær tand • Evt. denudering	
	Standset eruption/sekundær retention	• Ingen behandling • Evt. ex	
Stillingsafvigelser	Inverteringer	• Skråplan • Mesialokklusionsaktivator • Ekspansionsplade med fjeder	
	Rotationer	• Fast apparatur	
	Kipping	• Fast apparatur • Pladeapparatur med fjeder	
Sagittale afvigelser	Maxillært overbid	• Gane ekspansion • Suture ekspansion • fast apparatur • Herbst • Twin Block • Vækst hæmmende maxil • Vækst stimulerende mandibel • Ex • Orto-kir	
	Mandibulært overbid	• Mesialokklusionsaktivator • Suture ekspansion • fast apparatur • Vækststimulerende maxil • Væksthæmmende mandibel • Ex	

		• Orto-kir	
Vertikale afvigelser	Dybt bid	• bidhævning via extrusion af molarer og præmolarer • Intrusion af incisiver • Orto-kir	
	Åbent bid	• Fast apparatur til extrusion af incisiver • Vertikalt træk mellem UK og OK incisiver • Orto-kir	
Transversale afvigelser	Krydsbid	• Krydselastik træk • Gane ekspansion • Sutur ekspansion	
	Saksbid	• Kontraktionsplade • Lingual bue (hvis lidt senere) • Krydselastikker • Ingen behandling	
Afvigelser i pladsforhold	Trangstilling	• lip-bumper • IPR • Ex • Ekspansionsplader	
	Spredtstilling	• Ingen behandling • Fast apparatur • Plast-behandling • Frenulum plastik	

Komplikationer

Artikel: Patientskader i ortodonti

Fra tandlægebladet

(https://tandlaegebladet.dk/media/zfqdo31e/a717-patientskader_ortodonti.pdf)

Skader på tandvæv

- Udvikling af rodresorptioner
- Demineralisering af tandvæv
- Beslibningsskader
- (Sjældent) Pulpanekrose

Resorptioner

Mindre resorptioner under 2 mm forekommer ved 48-66% af tænder udsat for ortodonti.

Fortænder er mere udsatte for udviklingen af rodresorptioner end andre tænder. Rodresorptioner udvikler sig asymptomatisk. På tænder med mindre grad af resorptioner har dette ofte ingen betydning for tandens funktion og langtidssigtede prognose. Dog vil nogle patienter udvikle en svær grad af resorption, som kan føre til tandtab. Hos patienter med fæstetab kan moderate rodresorptioner udgøre en risiko for tandtab. Patientinformation omkring resorptioner er påkrævet inden orto-behandling.

Demineralisering af emalje

Mangelfuld MH kan medføre øget akkumulering af plak. Dette kan medføre demineralisering af emaljen med senere kavitets dannelse. Kan evt. ses mere end aligner behandling da disse dækker alle tænder og anbefales brug i 22 timer i døgnet.

Beslibningsskader

Der kan ske skader på tandsubstansen ifb. slibning ved IPR behandling. Disse skader kan give dentinhypersensitivitet ved luftpåblæsning og indtag af kolde/varme drikke samt gener fra foodimpaction.

Skader på det omkringliggende støttevæv

- Fæstetab som følge af parodontalt nedbrud
- Uhensigtsmæssig tandflytning af tandrødder uden for den omsluttende alveolarknogle
- Ulcerationer på gingiva og slimhinder forårsaget af ortodontisk apparatur
- Allergiske reaktioner fra orto apparaturet

Fæstetab

Orto-behandling kan medfører øget plak-akkumulering samt ændret bakteriesammensætning i den dentale plak, hvilket kan føre til gingivitis og parodontalt nedbrud. Hos de fleste patienter er der tale om en beskeden parodontal påvirkning. Parodontalt fæstetab er dog et relevant problem hos patienter med parodontitis inden opstart af orto-behandling. De generelle regler er at der skal være pocher på mindre end 4 mm samt ingen blødning ved sondering, før orto-behandling igangsættes. Tab af fæste kan også forekomme i relation til uhensigtsmæssig tandflytning, hvor tandrødderne delvist flyttes ud af alveolarknogle. Dette ses hyppigst for underkæbe incisiverne og sker på grund af uhensigtsmæssig ekspansion/nivellering af incisiver i trangstilling. Den faciale knogle i denne region er i forvejen tynd og derfor kan ortodontiske bevægelser hurtigt føre til knogletab og gingivale retraktioner.

Recidivtendens

Vedligeholdelsesfasen efter endt behandling er en vigtig del af orto-behandlingen, da uønskede ændringer i tandstillingen er en kendt komplikation. Det anbefales at retentionstråde holdes livslangt. Patienter bør informeres om recidiv tendens før orto-behandling.

OBS Senskade ved mangel på behandling

Rodresorptioner

Tandens bevægelse i knoglen

- Pressure-teorien
 - PDL komprimeres på tryksiden mod kraftens retning, og strækkes på spændingssiden i modsatte side, når en kraft appliceres mod en tand
 - Fører efterhånden til osteoklastisk resorption på tryksiden og osteoblastisk apposition af nye knoglevæv på spændingssiden
 - Resultatet er ortodontisk tandbevægelse
- Mechanostat-teorien
 - Ved anvendelse af svage kræfter sker en stimulation af knogleremodelleringen → resorptionen er større end appositionen
 - Med stigende kraftanvendelse øges remodelleringen → når kraften passerer det neutrale punkt for resorption/apposition, dannes der mere knogle
- Ved stort tryk på PDL-vævet på tryksiden vil der reduceres blodtilførsel, og vil utilstrækkeligt at dette, vil der opstå iskæmi og steril nekrose
- Der dannes et glasagtigt væv, som kaldes den hyaliniserede zone
- For at flytte tanden er det nødvendigt at resorbere både knogle og den hyaliniserede zone
 - Mononukleære makrofag- eller fibroblastlignende celler resorberer den hyaliniserede zone
 - Osteoklaster fra knoglemarven resorberer knoglen op til den hyaliniserede zone
- Denne type knogleresorption kaldes underminerende resorption og resulterer i nedsat bevægelighed af tanden
- Karakteristisk for denne type at tanden "springer" i stedet for kontinuierlig bevægelse
- Bl.a. under denne proces at der kan opstå rodresorption

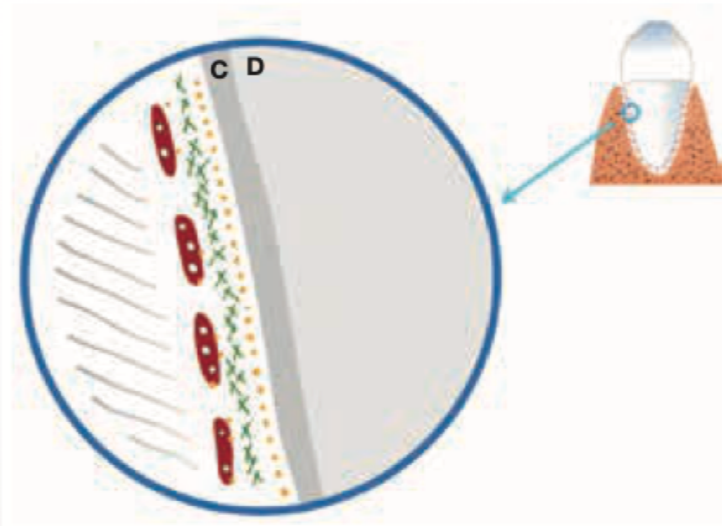


Fig. 6. Skematisk tegning af de rodnære celleglag i parodontiet kaldet peri-root sheet-lag. D: Dentin. C: Cement. Gule prikker: Innervation. Grønne streger: Fiberlag. Røde markeringer: Malassezke epitel (6).

Den rodnære del af parodontalmembranen, der kaldes peri-root sheet-laget, ligner på mange måder et periost lag

Inderst mod roden er det et rigt innerveret cellelag, dækket af et tætpakket fiberlag, som mod den løsere del af parodontalmembranen er afgrænset af et epiteliaalt cellelag (det Mallassezke epitellag)

Dentin → cement → innerveret cellelag → tætpakket fiberlag → epiteliaalt cellelag (Mallassezke)

Histologisk inddeling

- Cementresorption med remodelling
 - også kaldet overfladisk resorption
 - det yderste cementlag påvirkes og processen er stadig reversibel
 - når stimuli ophører, kan de resorberede cementlag regenereres fuldstændigt
- Dentinresorption med reparation
 - også kaldes dyb resorption
 - cementlaget resorberes og processen når de yderste lag af dentinen
 - reparationen sker med cementmateriale
 - formen på den reparerede rod kan være identisk med eller afvigende fra den oprindelige form
- Cirkumferent apikal rodresorption
 - afkortning af roden er tydelig og resorptionen er tredimensionel
 - der sker ingen regeneration eftersom resorptionen har bredt sig ud over cementlaget
 - skarpe kanter kan med tiden gradvist udglattes og der kan forekomme overfladereparation i cementlaget

Risikofaktorer for OIIRR

- Tidligere rodresorption uanset årsag
- Ektopiske hjørnetænder i OK
- Agenesier
- Tænder med afvigende rod morfologi
 - små rødder
 - gracile rødder
 - rødder med apikal afbøjning
 - stumpe rødder
 - eroderede rødder
 - spidse rødder
 - afvigende rødder
 - flaskeformede rødder
 - pipetteformede rødder
 - mikrodontiske rødder/taptænder

Voksen ortodonti

Indikationer

- korrektion af mindre tandstillingsfejl af æstetisk karakter

- tandstillingsfejl med store basale afvigelser hvor den endelige behandling er udskudt til væksten er afsluttet
- orto-behandling i forbindelse med anden behandling f.eks. protetik
- sent opstået tandstillingsfejl som giver anledning til fejlfunktion i mastikationssystemet
- sent opstået tandstillingsfejl der skyldes tandvandringer der skyldes fæstetab og funktionelle afvigelser
- sent opstået tandstillingsfejl som skyldes tandtab

Aligners

- Skiftes som regel hver 14. dag, og patienten ses typisk hver 10.-12. uge på klinikken
- Lette tilfælde af dybt bid kan behandles med aligner, da effekten af intrusion er sammenlignelig med fast apparatur
- Ikke velegnet til behandling af åbent bid, da aligner ikke kan anbefales til ekstrusion pga. manglende præcision
 - Udover selve ekstrusionen forhindrer aligneren at tænderne kan tygges helt på plads (settling), da aligneren dækker okklusalfladen og den endelige finjustering (finish) kan derfor være udfordrende
- Effektiv til distalisering af molarer vha. kipning, særligt i OK
- Ikke god efter ekstraktioner, da den bevægelse der er behov for, for at lukke mellemrummet er translation/bodily movement, hvilket er vanskeligt at opnå med aligners, og der er risiko for kipning i stedet
- Ikke god til rotationer, særligt ikke præmolarer og hjørnetænder, da tændernes runde morfologi gør, at aligneren har svært ved at gribe ordentligt fat

Indikationer

- Milde til moderate tandstillingsfejl uden behov for ekstraktioner, ekstrusion, større rotationer, translation (bodily movement) eller rodfløjtninger
- Tilfælde hvor der er sket mindre tilbagefald efter tidligere ortodontisk behandling

Fordele og ulemper

Fordele

- For patienten
 - Mindre synlig end fast apparatur, opfattes som mere æstetisk
 - Aftagelig
 - Kan kortvarigt tages af ved ubehag, spisning eller sociale aktiviteter
 - Bedre mulighed for opretholdelse af god mundhygiejne
 - Mindre risiko for at ødelægge apparaturet ved fx indtagelse af visse fødeemner
- For behandleren
 - Mindre tidskrævende
 - 10-12 uger mellem besøg vs 4-8 uger ved fast
- Færre nødbehandlinger, da der ikke er apparaturer der stikker eller brackets der kan falde af

Ulemper

- Aftagelig, så kræver compliance
 - Kan få konsekvenser for behandlingstid eller -resultat
- Større tendens til tilbagefald end ved fast apparatur

Faldgruber

- **Basal klasse II** med distal okklusion og retroklinerede incisiver i OK, hvor de retroklinerede incisiver i OK har kompenseret for et forøget horisontalt maksillært overbid
→ OK incisiverne vil proklineres og dermed dekompensere den basale afvigelse, resulterende i et forøget horisontalt maksillært overbid
- **Basal klasse III**, der er dentoalveolært kompenseret ved retroklinerede incisiver i UK og proklinerede incisiver i OK
→ Her vil ofte forekomme trangstilling i begge kæber som følge af kompensationsmekanismen, og hvis man forsøger at nivellere dette, dekomponerer man tænderne og patienten vil stå tilbage med et mandibulært overbid
- **Transverselle afvigelser**, der er kompenseret dentoalveolært
→ Ved ekspansion af tandbuen ved at kippe molarerne bukkalt risikerer man at gøre dette i en sådan grad, at man kan ende med en meget ustabil okklusion eller ekspansion af tænderne ud af alveolen
→ Samme risiko kan opstå ved **moderat til svær trangstilling**