

## STØBTE FLERTANDSRESTAURERINGER:

### Lærebøger og artikler:

A textbook of fixed prosthodontics [AtoFP]

Ætsbroer – Odontologi 2006 [Od1]

### Vejledninger:

REHAB 7 Indikation for broer [F1]

REHAB 7 Ponticudformning og okklusion på broer [F2]

REHAB 7 Behandlingsplanlægning og indikationer I [F3]

REHAB 7 Cementer og adhæsiv teknik [F4]

REHAB 7 Behandlingsplanlægning og indikationer II [F5]

REHAB 7 Kvalitetsvurdering [F6]

REHAB 7 Prognose for brobehandling [F7]

REHAB 7 Ætsbroer [F8]

REHAB 7 Biomekaniske principper I [F9]

REHAB 7 Biomekaniske principper II [F11]

REHAB 7 Note 1 [F10]

REBAH 7 Note 2 []

REBAH 7 Note 3 []

REBAH 7 Note 4 [F15]

REHAB 7 Keramiske og helkreamiske broer [F12]

REHAB 7 Broankerpræparation II og provisoriske broer [F13]

REHAB 7 Partielle kroner anvendt som broankre [F14]

REHAB 7 Sammenlodede kroner []

### Undervisning:

Journalvejledning []

Synopse Tandfarvede kroner []

Ætsbro []

Oversigt faste proteser – mindre bro []

Partielle kroner som broankre []

Synopsis mindre bro []

Synopsis pontics []

Synopsis provisorisk bro []

### Supplerende litteratur:

Metaller og legeringer []

Retentionscementer []

Aftryks og modelmaterialer [SL<sub>3</sub>]

Antes law revisited: a systematic review on survival rates of FDP [SL<sub>4</sub>]

FEBRUAR 2011 opg. 7.

*En 49-årig kvinde skal have fremstillet en bro erstattende I+I, der endnu ikke er blevet ekstraheret. Diskuter forskellige pontic designs for I+I.*

Emne: Bro, ponticdesign

En pontic defineres som: „en kunstig tand i en støbt flertandsrestauration, der erstatter en manglende naturlig tand, restaurerende funktion og udseende”. Det optimale ponticdesign indebærer en sammensmeltning af både biologiske- (mulighed for renhold, intet randtryk), biomekaniske- (slidstyrke, brudstyrke), samt æstetiske (tandlignende farve og morfologi). Man kan inddele de forskellige ponticdesigns i dem med mucosal kontakt (sadle rigde-lap, modified rigde lap, ovate og konisk) og uden mucosal kontakt (hygiejnisk og modificerede hygiejnisk).

Ved restaureringer i fronten (21+12) vil det i mange tilfælde være optimalt at vælge et ponticdesign som eks. den ovate pontic. Den ovate pontic kan efterkomme de høje æstetiske krav, samt kan bruges med både metaliisk inderkærne eller helkreamisk. De ovate pontics kræver dog kirurgisk forarbejde. [F2]

JANUAR 2011, Opg. 4.

*Redegør for prognosen samt faktorer der påvirker prognosen for en permanent ætsbro erstatning.*

*Emne: Bro, permanente ætsbroer*

Plastretinerede broer eller ætsbroer kan defineres som broer som cementeres med plastcement til en tandoverflade, primært emalje, som er blevet ætset for at give mekanisk retention af plastcemenen. Med de nyere teknikker udnytter man også binding til dentin. Tidligere præparerede man kun minimalt og kun emalje, men ofte udføres egentlige præparationer på bropillerne. Fordybninger og furer vil da hyppigt ekstendere ind i dentinen. Sammenlignet med en konventionelle FDP er der stadigvæk tale om et meget skånsomt alternativ.

Prognosen for ætsbroer er afhængig af en række faktorer som bl.a. relaterer til udformningen af broen. Ætsbroerne kan derfor opdeles i:

- *Provisoriske ætsbroer:* Anvendes midlertidigt som erstatning i et område, hvor en anden behandlingsform fx en implantatbehandling er i gang eller planlagt. Princippet er ingen eller minimal præparation på nabotænder. Præparation udføres først og fremmest for at skabe plads til retentionsvingerne i de tilfælde hvor disse ikke kan placeres uden okklusal kontakt. Af provisoriske broer kan nævnes **Rochettebroen:** Perforerede retentionsvinger, hvor hullerne er let koniske med den mindste diameter ind mod tandoverfladen, ingen overfladebehandling af metalskellet, plastcemenen udfylder hullerne og binder til den ætsede emaljeoverflade, fremstilles i en Cr-Co legering og pontics udformes typisk i akryl. Fordelene er at de er enkle at fremstille, enkle at fjerne og lette at recementere samt at de kan beslibes) og **Den fiberforstærkede ætsbro:** Kategoriseres efter type og orientering af fibre, kan være E-glas fibre, carbongråfit fibre, polyethylene fibre mm. Hyppigt anvendt er glasfibre fx Everstick, ætsbroerne kan fremstilles direkte på klinikken eller indirekte laboratorielt. Der foreligger ingen kliniske langtidsundersøgelser og disse stadig anses for provisoriske.
- *Permanente ætsbroer:* **Marylandbroen:** er den klassiske permanente ætsbro. Der udføres en wraparound præparation, hvor brostellet omslutter periferien af ankertanden i mere end 180 grader, herved kan broen kun fjernes i aksial retning. På den apoksimalflade der vender væk fra det tandløse område føres præparationen så langt ind som muligt uden at interferere med kontaktpunkter på nabotænderne. Mod det tandløse område må præparationen normalt føres ud til facialfladen for at opnå den primære stabilitet. I mellem disse to yderpunkter præpareres der svarende til tandens orale prominens, således at broankret får en oral vinge af 2-3 mm højde. For at undgå at broen bliver apikalt displaceret, præpareres der en okklusalt støtte. Brostellet fremstilles i uædelt metal fx Cr-Co legering, dette skyldes ofte at den har stor stivhed, dermed skal der bruges mindreflads for at opnå samme styrke. Afhængigt af legeringen kan pontics udføres i porcelæn eller et komposit materiale. Porcelæn giver bedre farvestabilitet, glattere overfladestruktur, større slidstyrke. De flader der skal give retention ætzes elektrolytisk, hvorved der fremkommer små ujævnheder i metallet som giver

mekanisk retention til plastcementen. Plastcementens retention til brostellet er en væsentlig forudsætning for en god prognose af et ætsbro. Til uædle legeringer er den mest anvendte metode elektrolytisk syreætsning som ofte udføres med saltsyre og er specifik for forskellige legeringer. Ved ædle legeringer er syreætsning ikke muligt og overfladen må evt. silaniseres fx *Silicoating* (sandblæsning og silanbehandling med termisk teknik efterfulgt af en silanisering) eller *Rocatec* (silikatdækkede aluminiumoxid partikler anvendes til sandblæsning af overfladen. Grundet varmeudvikling adherer silikaten til metaloverfladen og med den efterfølgende silanisering opnås en kemisk binding til pastmaterialet). Efter silanisering skal broen cementeres kort efter, ellers skal der påføres et lag plast. Til ædle legeringer er sukkerkrystalmetoden velegnet til områder hvor der er god plads fx i posteriore tænder med indlægspræparationer. Ved denne metode bliver der pålagt sukkerkrystaller på modellen svarende til præparationen, hvorefter brostellet opmodelleres oven på krystallerne. Dette resulterer i underskæring i voksen svarende til de forsvundne krystaller, disse genfindes i den færdige støbing. Ved denne metode opnås en rent mekanisk binding mellem plast og metal. I en undersøgelse af Behr et al. fandt man ikke nogen forskel i holdbarhed i forhold til valget af overfladebehandling. Det viste sig at den eneste faktor der havde væsentlig indflydelse var omfanget af præparationen. Ætsbroen opnår en optimal prognose når bropillerne er præpareret med en entydig indskudsretning, præparationselementerne er dermed i stand til at opfange de kraftpåvirkninger som broen udsættes for. Retentionselementerne og deres placering er centrale for at opnå horisontal og vertikal låsning af ætsbroen og i de posteriore regioner kan en indlægspræparation med fordel anvendes i stedet for den klassiske Maryland ”wrap-around”. Prognosen for de permanente ætsbroer er svingende i litteraturen, og der ses generelt større løsning tidligere da man præparerede mindre på tanden. På KT har man fra 1999-2004 produceret 141 ætsbroer og der er løsning af 9 af dem i perioden, alle ætsbroerne er fremstillet som marylandbroer. Hos den voksne patient vil der ofte kun være to alternativer til en ætsbro, nemlig en konventionel FDP eller en implantatunderstøttet enkelttandskrone. Hos patienter med intakte tænder eller næsten intakte nabotænder til et lille tandløst område (én enkelt tand mangler) vil en plastretineret bro være et mere oplagt valg. Hvis retentionsarealet derimod er lille pga af destruerede tænder og lav kronehøjde vil en konventionel bro være løsningen.

- Fodele ved en permanent ætsbro: Begrænset indgreb, kosmetik (bropillernes facialflader præpareres ikke), ingen overdækning af cuspides, Mekanisk/kemisk retention af plastcement.
- Forhold der forringer prognosen ved en permanent ætsbro: Bropiller med et lille overfladeareal og få retentionsmuligheder (korte kliniske kroner, destruerede bropiller og abraderede tænder), store kraftpåvirkninger (bruksisme eller stærkt reduceret resttandsæt), manglende horisontal og vertikal „låsning” af brostellet, manglende stivhed af brostellet, utilstrækkelig retention af plastcement til brostellet, mobile tænder, utilstrækkeligt kosmetisk resultat specielt i OK front, ved diastemata samt ved afvigende tandstilling og morfologi af bropillerne eller ved gennemskin af metal. [Od<sub>1</sub>]

Ætsbroer er plastretinerede broer eller ”resin bonded brigdes”. Den cementeres med plastcement på den ætsede tandoverflade, hyppigt med lille præparation som er begrænset til den lingio-aproximale tandflade (vinger). Den permanente ætsbro er eks. en Maryland brigade som er overfladebehandlet (syreætsset med 18% HCL, sandblæst, coatet, fortinnet) og præparationen laves ofte med furer, kasser og ”pins”. Er også ofte maksimalt ekstenderet. Maryland er den klassiske ætsbro og er baseret på et chrom-cobolt stel der på bagsiden bliver elektrolytisk syreætsset med 18% HCL. Derved opnås en stor ruhed af overfladen som skal binde cementen og den ætsede overflade må ikke kontamineres eller berøres med saliva.

De relative indikationer er tandmangel i de anteriore områder og der skal være lange kroner på bropiller, stabile bropiller, gunstige belastningsforhold, ikke translucente bropiller. De relative kontraindikationer er korte klinisk kroner med ringe mængde emalje, mobile tænder, ortodontiks behandlede fortænder før endelig stabilitet er opnået, store broer og parafunktioner evt. bruksisme.

Præparation: til Marylandbroer i fronten laves med afslibning af ½ mm emalje svarende til bropillens lingiale afgrænsning. Der præpareres ½-1 mm supragingivalt, dog kan der ved korte kliniske kroner præpareres ½ mm subgingivalt. Incisalt præpareres til 2 mm fra kanten, kan også ekstenderes ved korte kliniske kroner. Der præpareres 2 proximale furer. Kontaktpunktet aflastes med stålstrip og ikke med bor så kontaktpunktet stadig bevares. I præmolarregionen laves wrap-around design med okklusale udslibninger eller også laves en indlægspræparation, hvor den proximale kasse præpareres enten med proximale kasser eller knofe-egde. På KT bruges Panavia 21 som cement. [F8]

Ætsbroer har en overlevelsesrate på 87,7% over 5 år men kun 65% over 10 år. Man kan altså konstatere at ætsbroer ikke er en langtidsholdbar løsning på højde med konventionelle FDP [F7]

JANUAR 2011, Opg. 6.

*En 65-årig patient skal have erstattet 4+4 ved hjælp af 2 konventionelle broer. Mens +4 allerede er ekstraheret, skal 4+ først ekstraheres i forbindelse med behandlingen. Diskuter fastsiddende provisoriske muligheder og redegør for arbejdsgange.*

Emne: Bro, provisorisk erstatning

Da det i casen er fastlagt at det skal være fastsiddende provisorisk erstatning er en provisorisk ætsbro det oplagte behandlingsvalg (ellers ville en provisorisk akrylprotese være en mulighed). Fordelene ved en ætsbro som provisorisk erstatning i forhold til den aftagelige akrylprotese er flere. Den er for det første fastsiddende, hvilket mange patienter prioriterer meget højt, specielt yngre patienter. Ætsbroen kan ligeledes demonteres og monteres flere gange. Der er mulighed for god æstetik. Den er ligeledes langtidsanvendelig og i og med den er ikke bevægelig påvirkes hverken blødt- eller hårdtvævsheling. Afslutningsvis kan ætsbroen bruges som æstetisk "guidance" for den endelige restaurering. Ulemperne er at det er tidskrævende at montere og demontere ætsbroen. Nabotændernes skal syreættes eller præpareres let for optimal retention. Et eksempel på en provisorisk ætsbro er en Rochette bro. Rochette broen har perforerede retentionsvinger, med let koniske huller, hvor den mindste diameter støder mod tandoverfladen. Broen er ikke overfladebehandlet men retentionen beror på at plast perforerer hullerne og derved retinerer broen. Ofte anvendes Cr-Co (fx Vitallium III) eller andre legeringer med stor stivhed til broens metalskelet, mens pontic kan udformes i porcelæn (fx synspar) eller plast (fx sinfony). En anden mulighed er fiberforstærkede ætsbroer som kan være enten silaniserede E-glas fibre (fx stick-tech eller ever-stick), polyethylenfibre, aramidfibre eller carbonfibre. [F8]

Arbejdsgang, ikke besvaret

FEBRUAR 2010, Opg. 3

*En 68-årig patient har mistet +5, +6 og +7, hvorefter +4 er bagerste tand i venstre side af overkæben. Patienten er ikke interesseret i behandling med aftagelig protese eller implantater. Diskuter faktorer som påvirker prognosen for en ekstensionsbro i den aktuelle region.*

Emne: Bro, ekstensionsbro

Generelt anses følgende punkter at have betydning for holdbarhed af en bro:

- Bropillernes resttandssubstans
- Bropillernes endodontiske status
- Bropillernes og tandsættes parodontale status
- Resttandssettets tilstand og størrelse
- Kraftpåvirkninger i tandsættet

- Patientens mundhygiejne
- Kvaliteten af den udførte bro (biologisk, teknisk og æstetisk)
- Broens udstrækning, dimension og materiale.

Især broens udstrækning er relevant i denne sammenhæng. Studier af Pjetursson et al. viser en generel overlevelseshastighed på 80,3% over 10 år, sammenlignet med 89,2% for konventionelle FDP [F7]. Den konventionelle bro har to eller flere bropiller i hver sin ende og kan ved en belastning på pontic sammenlignes med en trepunktsbøjning. Ekstensionsbroen mangler en bropille hvorved der forekommer et udhæng (cantilever) og kan ved belastning af den frithængende pontic sammenlignes med en topunktsbøjning. Når en ekstensionsbro udsættes for vertikal (aksial) belastning svarende til enden af ekstensionen opstår der stresskoncentrationer i broen som for ekstensionen er:

Broens defleksion påvirkes ligeså. Således afhænger konstanten  $c$  primært af brotypen. Grunden til den lavere holdbarhed kan højst sandsynligt tilskrives at den kraftpåvirkning som ekstensionsbroen påvirkes med er langt større langt kraft over det svageste led (jævnf. udregningen for kraft hvor ekstensionsbroen skal ganges med en faktor  $c$  på 64, modsat den konventionelle FDP, som ganges med en  $c$ -værdi på 4) [F10]

Ved en stiftopbygning vil kræften fungere efter vægtstangsprincipper hvor al kraften påvirker abutmenttanden og stiftet i roden og skabe utilsigtede kræfter. Derfor forudsætter ekstensionsbroer:

- Gunstige belastningsforhold
- Gode retentions og stabilitetsforhold
- Kraftig dimension af bro
- Reduceret okklusalflade på ekstensionsled
- Interferensfri okklusion og artikulation

De mesiale ekstensioner i et velfungerende tandsæt kræver normalt kun en parodontalt sund og vital bropille. Distale ekstensioner kræver normalt 2 eller flere vitale bropiller til at understøtte broen. [F9]

Udover de generelle forhold som er det især bropillernes resttandssubstans og bropillernes parodontale status der kan være interessant at diskutere, da mange patienters tandmangel er sket som følge af marginal parodontitis eller caries. Et studie af Lulic et al. beskriver sammenhængen mellem holdbarhed af FDP og marginal parodontitis.

I de udtalte tilfælde af marginal parodontitis er noget af tandens støttevæv mistet. Nogle tænder er mistet som følge af marginal parodontitis og for at bevare tandsættet skal der både behandles med en blanding af ikke-kirurgisk og kirurgisk parodontalbehandling, samt rehabiliterende behandling. Der er delte meninger om hvor meget okklusal belastning et reduceret dog sundt parodontium kan holde til. Tidligere lavede man faste regler (jævnf. Antes lov) omkring at bropillens parodontale fæste skulle være større end den tand den erstattede, mens andre mente at parodontalfæstet skulle være  $\frac{1}{2}$  eller mere for at kunne benyttes som bropille. Som konsekvens af dette paradigme blev mange tænder ekstraheret og erstattet da de nu ikke kunne bruges som bropiller. Det er vigtigt at understrege at tandmobilitet ikke i sig selv er vidne om en patologisk tilstand, men nærmere en fysiologisk vævsadaptation som resultat af øget funktion. Så øget tandmobilitet af en tand med reduceret parodontalt fæste men uden udvidet parodontalspalte skal anses for at være fysiologisk tandmobilitet. Undersøgelsen viser at overlevelsen af FDP hos tidligere parodontitispatienter med reduceret parodontalt fæste er næsten sammenlignelige som FDP udført hos patienter med almindeligt fæste. Men der ses en markant lavere overlevelse på ætsbroer hos patienten med nedsat knoglefæste. Ved udførelsen af broer hos den tidligere parodontitis patient skal fokus i høj grad være på at udføre

konstruktionen så renhold feriliteres med eks en supragingival præparationsgrænse samt sufficente gennemskylningsrum [SL<sub>4</sub>]

FEBRUAR 2010, Opg. 4

*Redegør for forskellige teknikker og materialer til pochepakning ved aftrykstagning i forbindelse med konventionel brofremstilling.*

*Emne: Bro, aftrykstagning*

Aftrykstagning er en kompleks og en teknikfølsom procedure hvis resultat, har vidtrækkende konsekvenser for kvaliteten af en indirekte restaurering. Det er derfor vigtigt at tandlægen ikke kun har kendskab til de forskellige aftryksmaterialers egenskaber, men også til de faktorer under aftryksmaterialets anvendelse der influerer på kvaliteten af et aftryk.

Hvor vanskeligt det er at tage et godt aftryk, er som regel relateret til eventuelle præparationsgrænsers beliggenhed. Således giver supragingivale præparationsgrænser sjældent problemer under aftrykstagningen. Supragingivale præparationsgrænser er ligeledes at foretrække ud fra en hensyntagen til gingiva og det øvrige parodontium. Gingiva omkring tænder med restaureringer som har en supragingival præparationsgrænse er som regel sundere. I situationer hvor præparationen placeres subgingivalt enten grundet behov for øget retention eller æstetik skal gingiva holdes væk fra tanden under aftrykstagning, for at aftryksmaterialet kan få adgang til præparationsgrænsen, en proces der kaldes pocheåbning. Pocheåbning opnås som regel vha. fibre. Disse kan være af forskelligt materiale og i forskellig udformning. Fibrene kan være imprægneret med forskellige kemiske stoffer (hæmodent, adrenalin mm.), for at give en hæmostatisk effekt. Under tiden er åbning med poche fibre ikke tilstrækkeligt og det kan være nødvendigt at anvende elektrokirurgi. [SL<sub>3</sub>]

JANUAR 2010, Opg. 5.

*En Marylandbro erstattende 1-1 med 3, 2 – 2, 3 som bropiller kommer tilbage fra laboratoriet med blankbrændte porcelænsponctics. Redegør i detaljer for hvordan du vil cementere og kontrollere broen.*

*Emne: Bro, ætsbro*

Marylandbroer cementeres med en adhæsiv plastcement hvor monomeren indeholder et methacrylatphosphat fx Panavia 21. Fordele ved at cementere med en plastcement er at der opnås stor tryk og trækstyrke, der er lav opløselighed, der er god binding til tandsubstans, samt en kort afbindingstid. Ulemperne er at den er teknikfølsom, kræver forbehandling af emalje og dentin, det er vigtigt at man kan holde tørt, varierende flydeegenskaber, samt at plastoverskud er svært at fjerne [F<sub>4</sub>]

Ved cementering af marylandbroen gøres følgende:

- Broankertænderne rengøres og pudses tørre
- Indprøvning
- ”Panavia etching agent” pensles på præparationsfladerne 30-50 sek
- Der skylles med vand (30 sek pr. bropille)
- Der luftpåblæses (10 sek pr. bropille)
- ED primer A+B blandes (1 dråbe af hver) og påføres præparationsfladerne med pensel
- Panavia 21 pasta blandes til en ensartet masse (20 sek) og påføres broens inderside med pensel
- Bro med cement sættes på plads med hårdt tryk
- Groft cementoverskud fjernes mens tryk opretholdes (1 min)
- Oxygard II påføres i alle kantområder i 3 minutter
- Oxygard skylles af
- Cementoverskud fjernes

- Kantilstutning og apoximal kontakt, samt okklusion kontrolleres

[F8]

JANUAR 2010, Opg. 8

*En 55-årig kvinde har netop skiftet tandlæge. Ved første undersøgelse konstateres behandlingskrævende caries omkring bropillerne på en 3-ledet bro. Broen er fremstillet for godt 4 år siden. Redegør for forhold der kunne være medvirkende til at cariesangrebene er udviklet omkring bropillerne.*

Emne: Bro, komplikationer:

Caries på broer kan komme som følge af enten: caries i relation til restaureringens kanter. Caries på bropiller som ikke er i relation til restaureringen, samt caries under en løsnet restaurering. Sidstnævnte er det største problem ved en løsnet rodstift og kan progredierte hurtigt. Derfor skal kanter tjekkes ved cementering. Instruere patienten i optimal mundhygiejne, samt at sikre at restaureringen har optimal retention så den ikke løsnes [F6]

Et retrospektivt holdbarhedsstudie (10,20 og 30 år efter indsættelse) af Holm et al. viser at den hyppigste grund til fjernelse af FDP er caries efter 30 år. Caries er også den hyppigste ved 10 og 20 års follow up. [F7]

JANUAR 2010, Opg. 9

*En 72-årig mand har fået trukket sin første tand (+4) ud. Nabotænderne har et sundt parodontalt fæste. Begge har større plastiske fyldninger og +3 er vital, mens +5 er rodbehandlet. Du anbefaler at +4 skal erstattes af en konventionel bro. Inden patienten beslutter sig, ønsker han at vide hvilke problemer der kan opstå i forbindelse med behandlingen og efterfølgende samt hvor længe en sådan bro holder.*

a. Redegør for hvilke lokale komplikationer, der kan opstå under og efter behandlingen.

b. Redegør for hvilke faktorer der påvirker prognosen

Emne: Bro, prognose og holdbarhed

Det er vigtigt at kende til holdbarhed og hvorledes kvaliteten af brobehandling opretholdes. Mulige komplikationer for FDP er følgende:

- Marginal parodontitis (kan inducere marginal parodontitis pga. forkert udformning og mulighed for renhold med fæstetab til følge. Ved forkerte kraftpåvirkninger kan mobiliteten øges. For at tage hensyn til dette skal PA være under kontrol, hygiejneinstruktion. Man skal ligeledes vurdere om broen kan bibeholdes hvis nogle af bropillerne mistes)
- Caries (enten som caries i relation til restaureringens kanter, caries på bropiller som ikke er i relation til restaureringen, samt caries under en løsnet restaurering. Sidstnævnte er det største problem ved en løsnet rodstift og kan progredierte hurtigt. Derfor skal kanter tjekkes ved cementering. Instruere patienten i optimal mundhygiejne, samt at sikre at restaureringen har optimal retention så den ikke løsnes)
- Endodontiske problemer (kan skyldes pulpitis, pulpanekrose, samt komplikationer ved tidligere udført endodontisk behandling. Det kan skyldes dårlig diagnosticering inden behandling, påvirkning af pulpa under fremstilling af bro, infektion af laterale rodkanaler, caries, udboring til rodstift. Diagnosticeringen er svær når tanden er inkluderet i en bro, derfor bruges anamnesen og den kliniske undersøgelse grundigt inden behandling. Fyldninger fjernes ligeledes diagnostisk inden behandling. Endodontisk behandling gennem restaureringen er svær og en retrograd rodfyldning er ofte nødvendig)



- Rodfraktur (kan opstå når der er tale om restaureringer med rodstift og kan skyldes: for tyk rodstift, for lidt rods substans, kort stift, skævt placeret stift, ingen ferrule effekt, skruet rodstift, korroderende materiale. Hård eller forkert belastning. For hård kraftpåvirkning ved cementering. Diagnosticeringen kan være svær og baseres på smertesymptomer, lokal poche, sondering af fraktur, løs bropille, røntgen)
- Fraktur af metal eller keramik (kan skyldes underdimensionering af metal, ringe styrke af materialer, overbelastning, støbnings eller lodningsporøsiteter, samt dårlig binding mellem metal og keramik)
- Retentionsvigt (kan skyldes ringe retention af præparation, at cementeringen er mislykket, dårlig tilpasning af restaureringen, træfkræfter i restaureringen, elastisk deformation af FDP. Man kan øge retentionen ved at lave en dyb præparation, skabe øget parallelitet, furer og kasser, lang og cylindrisk rodstift, evt. parapulpale stifter)
- Andre komplikationer (så som fonetiske, slid, æstetiske og TMD relaterede) [F6]

Et systematisk oversigtsstudie af Pjetursson et al. viser en overlevelsesrate på 93,8% efter 5 år og 89,2% efter 10 år. Ekstensjonsbroer (91,4% over 5 år og 80,3% over 10 år), implantatunderstøttede broer (95,2% over 5 år og 86,7% over 10 år). Ætsbroer har en overlevelsesrate på 87,7% over 5 år men kun 65% over 10 år. En anden undersøgelse af holm viser at caries og fraktur af skellet og porcelæn er de hyppigste komplikationer. [F7]

FEBRUAR 2009 (G), Opg. 1

*En 47-årig patient skal have fremstillet en bro i venstre side af overkæben til erstatning for +5, +6. Patientens tandsæt er i øvrigt komplet. Diskuter forhold som har betydning for om du vil anvende 2 eller 3 bropiller.*

Emne: Bro, konstruktion

Kraft og vridpåvirkninger af FDP kan medføre:

- Løsning af bro
- Fraktur af bropille
- Fraktur af bro (keramisk fraktur eller metalskelet)

Kraften, længden, frekvensen, udbredelsen og retningen af krafterne under matikationen er alle kræfter der påvirker broens metalskelettet og de bærende abutments. Den maksimale bidkraft er større i molarregionen end anteriort i tandsættet. Tykkekraften er estimeret til at være ca. 1/3 af den maksimale bidkraft og krafter under synkning er omkring 1/10 af max kraft.

Ved anamnesen og den kliniske undersøgelse vurderes patientens kraftoverførsel til en fremtidig bro.

Faktorer som (tyggekraft, patientens kæbe/muskelanatomi, antallet af okklusale kontakter, slid, tegn på parafunktion, EMG, krafretning (vertikale og horisontale kæberelationer)) kan have betydning. Der er både positive og negative effekter ved ekstra abutments.

- Positive effekter: god måde at øge stabilitet og retention, bedre belastningsforhold for hver tand, forhindrer overeruption af nabotænder, øget parodontal støttet.
- Negative effekter: Øget risiko for pulpaskade, sværere at diagnosticere cementfejl og gingival caries, problemer med renhold, øget risiko for tekniske komplikationer.

Hvis kraft-/momentforholdene er store vælges flere bropiller. Hvis brokonstruktionen er stor vælges flere bropiller. Hvis der er svage bropiller, med dårlige retentions og stabiliseringsforhold kan det være en fordel at vælge flere bropiller. Ligeledes hvis der af marginal eller apikal grund er dårlige bropiller. [F11]

JANUAR 2009 (G), Opg. 2

*En patient skal have fremstillet en bro fra -4 til -6. Begge tænder er vitale, men har meget korte kliniske kroner på grund af omfattende slid. Beskriv hvilke komplikationer de lave kliniske kroner kan medføre og hvordan man kan imødegå disse.*

Emne: Bro, komplikationer

I situationer hvor man skal anvende abutmenttænder med lav kronehøjde er det især vigtigt at have præsent hvilke faktorer der er vigtige når optimal retention skal opnås. Følgende faktorer har betydning for retention af en bro:

- Præparation (*højde, konvergensvinkel, samt arealet (ruhed og retentionselementer)*)
- Cement (*styrke og stivhed, binding til præparation og restaurering, flydeevne og overflade*)
- Andre retentionsfaktorer (*stivhed af restaureringen, region, belastningsforhold*)

Hvis man skal kompensere for de lave krone højde kan det enten gøres ved at tage højde for det ved præparationen af tanden eller ved at vælge en cement som har højere bindingsstyrke til tanden. Præparationens højde og konvergensvinkel har stor betydning for retention af broankrene ved en belastning. Man kunne med fordel vælge at præparere med en bevel subgingival, som kunne give endnu bedre greb om tanden. Stejle konvergensvinkler, dvs. hensyntagen til kroneflugt og derved lave en lingual inskudsretning, derved kan laves stejlere konvergensvinkler. Man kunne med fordel også anvende en plastcement med højere bindingsstyrke end fosfocement. En keramisk bro vil som udgangspunkt være kontraindiceret ved denne type patient [F<sub>4</sub>]

JANUAR 2009 (G), Opg. 4

*I litteraturen omhandlende okklusal rekonstruktion med større, faste protetiske erstatninger er "balanceret artikulation" blevet frarådet og "anterior guidance" blevet anbefalet. Forklar principperne bag de to begreber og diskuter den kliniske betydning.*

Emne: Bro, terminologi

Ved den kliniske undersøgelse gennemgås en række okklusale forhold der sikrer at den udførte behandling giver optimal okklusal afstøtning. Præprotetisk kan antagonist slibes til for at sikre at den protetiske løsning kan få den ønskede størrelse. Generelt tilsligter man også at okklusionsflader har en morfologisk udformning i overensstemmelse med patientens øvrige tænder. Hvis patienten i forvejen har en stabil okklusion går man ud fra intercuspidationspositionen (IP) ved okklusionstilpasning. Man ønsker en interferensfri glidning fra IP til den retruderede kontakt position (RKP), hvor mandiblen er først længst tilbage og processus condylaris er placeret længst muligt tilbage i fossa. [F<sub>2</sub>]

Naturlige tandsæt udviser forskellige kontaktmønstre under protrusive og laterale bevægelser og man kan ikke lave et definitivt system hvad dette angår. Hvad der er en god guide er at adaptere restaureringerne til de allerede eksisterende forhold i tandsættet, hvis disse er fysiologiske sunde. Litteraturen har dog givet nogle anbefalinger i forhold til anterior guidance: Betyder at kontakter på anteriore tænder ved laterotrusion og protrusion fører til diskusion på posteriore tænder. Dette er i dag anset for det vigtigste element i genskabelsen af optimale okklusale forhold. [AtoFP, s. 105]

JANUAR 2009 (G), Opg. 5

*En patient har ved et traume mistet 2, 1 + 1, 2. Det besluttes, at tænderne skal erstattes med en*

*fast bro. Alle øvrige tænder er tilstedeværende i såvel over- som underkæbe.  
Diskuter forhold der har betydning for antallet af bropiller og udformning af broen.*

Emne: Bro, konstruktion

Biomekaniske principper er vigtige at overveje når en brobehandling planlægges. Kravene til broankrene er:

- Tilstrækkelig retention og stabilitet.
- Parallelitet af bropillerne.
- Æstetiske tilfredstillende
- Hygiejnisk udformet
- Dimensioneret til at kunne modstå belastning.

[F11] fortsættes

JANUAR 2008 (G), Opg. 9

*Redegør for hvornår du vil erstatte en manglende +2 med en MK-bro, med en ætsbro eller med en implantatunderstøttet enkelttandskrone.*

Emne: Bro, behandlingsplanlægning

”Målet for moderne protetisk behandling er at kompensere for mulige konsekvenser af manglende tænder” (Jon Ørstavik). Et funktionelt tandsæt indebærer æstetiske kvaliteter, socialt velbehag, okklusal afstøtning og guiding, tykkeeffektivitet og muligheder, forståelig tale, samt opretholdelse af tandbuestabilitet. Når nogle af disse forhold er manglende kan det udbedres med en protetisk løsning. Forud for en protetisk løsning er diagnostik og behandlingsplanlægning. Følgende diagnoser er ofte i relevante:

- Functio laesa aesthetica
- Functio laesa psychosocialis
- Functio laesa masticatoria
- Functio laesa phonetica
- Functio laesa oclusio (diagnose for TMD-relaterede problemstillinger)

Ved en manglende enkelttand er behandlingsmulighederne følgende:

- Ingen behandling
- Bro (FDP)
- Implantatunderstøttede enkelttandskrone
- Ætsbro
- Autotransplantation
- Ortodontisk behandling

I behandlingsbeslutningen inddrages: patientens ønsker og forventninger, patientens alder, tandstatus, mulighed for opnåelse af retention og stabilitet, grund til tandtab, blødtvævs- og hårdtvævs morfologi (kvalitet og kvantitet (risikoprofil), prognose. Alt dette ender ud med en cost-benefitanalyse omkring hvilke løsning er mest optimal for patienten. Når det er besluttet om patienten skal behandles med en bro frem for et implantatunderstøttet implantat, skal det bestemmes hvilken bro-kategori der er optimal for patienten: en konventionel bro eller en ætsbro. [F1, F3, F5, F10]

Hvis behandlingsvalget bliver en konventionel bro skal man afslutningsvis tage stilling til om behandlingen skal udføres med en metalunderstøttet bro eller som en keramisk bro med forstæket inderkerne af keramik. Behandlingsplanlægningen kan opsummeres således:

1. Implantat eller bro (*hvis bro vælges*)
2. Konventionel bro eller ætsbro (*hvis konventionel bro vælges*)
3. Metalunderstøttet- eller helkeramisk bro

- Valgmuligheder: Af de metalunderstøttede broer er de metalkeramiske broer er de klart mest anvendte, mens metalplast/akryl broer næsten ikke anvendes i dag. Helkeramiske broer kan inddeles i Silikatbaserede og oxidkeramiske broer, mens de hybridbaserede keramiske broankre anvendes i mindre udstrækning.
- Anvendelse: Som udgangspunkt anvendes metalkeramiske broer hos patienter som ikke ønsker broankre i guld, eller hvor belastningsforholdene gør de helkeramiske ankre for svage. Kontraindikationer for den metalkeramiske bro er ved unge individer, med stor pulpa og de æstetiske krav er store. Ved patienter med korte tandkroner f.eks. bagtil i UK, hvor det ikke er muligt at opnå tilstrækkelig retention og stabilitet, samt ved brugsister eller patienter med parafunktioner. I alle disse tilfælde ville man anbefale at udføre broankre i guld. Kontraindikationer for at vælge helkeramiske broer er: korte kliniske kroner, mobile broepiller, parafunktioner, store belastninger, store broer (bør begrænses til tre led). De keramiske materialer har høj kosmetisk kvalitet, samt er biokompatible.
- Indhold: Mk-broankrene består af metal ofte med en med en højædel legering (fx olympia, esteticor prestige, esteticor royal eller duracera gold m.fl., som brændes ved forskellige grader), men kan også være en lavædel legering, uædel legering, Cr-Co eller titanium. Den påbrændt keramik er enten feltspatisk keramik (fx Iva 3/Heracera, Antagon, Vita D) eller leucitforstærket feldspatisk glas keramik (fx dSign).
- Konsekvenser: Almindeligvis anses broer med et ydre af keramik at være abraderende på antagenerende tænder. Dette skyldes fysiske faktorer (hårdhed, friktionsmodstand og fraktursehjhed), mikrostrukturen (porøsitet og keramiklag), bearbejdning, overfladefaktorer (hvor godt er restaureringerne poleret), samt kemiske faktorer (surt miljø, alkalisk miljø). De keramiske materialer har øget risiko for skørhed (frakturrisiko), samt slider på antagonist.
- Mekanisk styrke: Den mekaniske styrke for Alceram er mindre end for MK-broer, men i frontregionen tykkes ikke med så høje kræfter. Chamferpræparation giver en større resistens mod fraktur end skulderpræparation.
- Marginal tilpasning: Cementtykkelsen har betydning for valget af brotype. Ved helkeramiske broankre præpareres med en chamferpræparation. Bevel præparation kan anvendes ved MK-broankre men betyder at der bliver en synlig guldkant på restaureringen. Hvis man vælger at lave en MK-bro men skulderporcelæn, fås den relativt største cementtykkelse. Teoretisk kan det udregnes ved:
- Cementering: Begge brotyper kan cementeres med samme cementer (fosfat- glasionomer- eller plastcement), dog kan inCeram eller Empress broer kun cementeres med plastcement. [F12].

AUGUST 2007 (G), Opg 6

**Behandling med cementerede broer medfører forskellige langtidskomplikationer. Redegør for de hyppigst forekommende biologiske og tekniske komplikationer.**

Emne: Bro, komplikationer

Indeldningsvis opremses hvis fordele og ulemper der er ved hver type cementer der anvendes til cementering af broer:

Zinkfosfatcement: Fordele (*historisk succes, arbejdstiden kan varieres, ukompliceret anvendelse, gode flydeegenskaber, højt E-modul*), Ulemper (*lang afbindingstid, lav trækstyrke og relativt dårlige mekaniske egenskaber; moderat afbindingskontraktion, høj opløselighed*)

Polycarboxylatcement: Fordele (*pulpavenlig, kemisk adhæsion til tanden*), Ulemper (*kritisk udrøringstid, relativt dårlige mekaniske egenskaber; høj opløselighed*)

Glasionomercement: Fordele (*fluorid frigivelse, kemisk adhæsion til tandsubstans, let at arbejde med, gode flydeegenskaber, sufficient tryk- og trækstyrke for de fleste restaureringer*), Ulemper (*sensitivitet for pulver/væskeforhold, temperaturfølsomt, mekaniske egenskaber dårligere end for plastcement, opløseligt*).

Plastcement: Fordele (*stor tryk- og trækstyrke, lav opløselighed, binding til tandsubstans, kortafbindingstid*), Ulemper (*teknikfølsom, kræver forbehandling af emalje og dentin, funktkontrol er kritisk, varierende flydeegenskaber, plastoverskud er vanskeligt at fjerne*). [F4]

Se yderligere [JANUAR 2010, Opg. 9]

MAJ 2007 (G), Opg. 2

En 57-årig mand opsøger din klinik som følge af udtalte smerter i +6. Han oplyser at tanden i perioder har givet ham smerter og været meget øm ved tygning. Der ses en markant hævelse i ganen. Røntgenbilledet viser apikale opklaringer omkring de faciale rødder og tegn på længdegående rodfraktur af den palatinale rod, hvor der sidder en lang konisk rodstift. Det øvrige tandsæt, bestående af 27 tænder, er velbehandlet med høj fyldningsfrekvens. +5 er rodbehandlet og forsynet med en guldkrone, mens +7 har en ældre MOD fyldning (amalgam), der også inkluderer den mesio-faciale cuspis. Diskuter, hvilke behandlinger du overvejer at foreslå patienten.

Emne: Bro, behandlingsplanlægning

Se [JANUAR 2008 (G), Opg. 9]

MAJ 2007 (G), Opg. 9

En 65-årig kvinde skal have fremstillet en bro til erstatning af +1, +2, der skal ekstraheres på grund af parodontitis. Redegør for hvorledes du planlægger behandlingsforløbet fra ekstraktion til fremstilling af permanent bro og forklar hvorledes patienten forsynes med en provisorisk bro.

Emne: Bro, fremgangsmåde

Da patienten skal have ekstraheret tænder i frontregionen er det nødvendigt med en smileprotese i akryl, indtil den endelige restaurering er udført. for fremgangsmåde ved fremstilling af en akryl-/immediatprotese se under aftagelig protetik. Herunder beskrives arbejdsgangen for selve brofremstillingen:

1. Anamnese og klinisk undersøgelse
2. Behandlingsplanlægning
3. Aftrykstagning (2 modeller af aktuel kæbe, samt 1 af antagonistkæben)
4. Valg af indskudsretning i prominensanalysator
5. Prøvepræparation på studiemodel
6. Præparation I på tand I
7. Provisorisk enkelttandskrone tand I (fordelen med den provisoriske kroner er: At erstatte mistet tandsubstans, beskytte resttandssubstans mod frakturer og caries, sikre positionen af den præparererede tand, sikre stabil okklusion og artikulation, forebygge funktionelle skader, genoprette æstetik, sikre optimale parodontale forhold, fungere som pocheudpakning).
8. Præparation I på tand II
9. Provisorisk enkelttandskrone tand II
10. Aftrykstagning til kontrolmodel og kontrol af indskudsretning og parallelitet
11. Præparation II på begeg tænder
12. Provisorisk bro

13. Evt. korrektion af fyldninger på nabotænder
14. Bestilling af individuel aftryksske
15. Aftryk i individuel aftryksske
16. Inspektion af aftryk
17. Sammebid i Blue Mousse
18. Frilægning af præparation på stampe
19. Indprøvning af metalskelet
20. Indprøvning af bisquitbrændt bro
21. Tilpsaning i okklusion
22. Påbrændingsaftryk
23. Indprøvning af blankbrændt bro
24. Provisorisk cementering
25. Hygiejneinstruktion og røntgenkontrol
26. Kliniske fotos
27. Kontrol efter 1 måned

[F13]

JANUAR 2007 (G), Opg. 5

*En 45-årig kvinde skal have 6+ erstattet med en konventionel bro. 6+ er den eneste tand, der mangler i tandsættet, og okklusionen og artikulationen er normal. 7+ er forsynet med en MOD-fyldning og 5+ er intakt. Beskriv og diskuter detaljeret udformningen af præparationen på bropillerne.*

*Emne: Bro, præparation*

Alt afhængig af hvilke fyldninger der er i tænderne der skal restaureres, kan man indtænke forskellige præparationer til broenkrene. I molarer med MOD fyldninger kan man med fordel udføre en præparation hvis udtrækning stemmer overens med den tidligere fyldning. Det kunne fx være en partiel kronepræparation med overdækkede cuspides. Dette kræver at patienten kan acceptere guld på bagerste tand. [F14] Man vurderer resttands substansen inden fjernelse af fyldning, samt efter man har fjernet fyldning og udført den perifære præparation. Man ønsker at bevare så meget tandsubstans som muligt, udføre en optimal præparation (retention, stabilitet og æstetik) samt at arbejde rationelt efter at have dannet sig et billede af den endelige præparation. Valget af indskudsretning er bestemt af (bropillernes akser og hældning, retention og stabilitet, pulpa, nabotænders hældning samt ksoemtiske hensyn). Derefter inkluderes fordele og ulemper. Ved fuldkronen bruges en peridental forankring, er tandsubstans fjernes (1 ½ mm faciale), akntilslutningen er vanskeligere at vurdere, til gengæld er præparationen enklere. Ved den partielle krone benyttes en intradental forankring. Den er tandsubstansbevarende. Facialfladen bevares, kantilslutningen er nemmere at kontrollere, præparationen er vanskeligere at udføre og man får synligt guld.

I behandlingsplanlægningen kan man enten vælge en fuldkrone broankerpræparation som finer-/ MK (skulder med bevel)/ eller helkreamisk præparation (chamfer). Hvis man vælger en partiel krone kan man enten vælge et broankerindlæg (molarer)-/ ¾ krone (fortænder) eller et linguo-aproximalt stiftindlæg (fortænder).

- *Finerkronepræparation*: Fordelene er gode mekaniske og fysiske egenskaber. Den tekniske fremstilling er relativt enkel, kantilslutningen (marginale tilpasning) er god, samtidig med at der fjernes minimal mængde tandsubstans. Ulemperne er at løsningen ofte fravælges pga. det utilfredsstillende æstetiske resultat. Indikationsområdet er molarer og evt. præmolarer i UK.
- *MK-præparation*: Fordele er gode mekaniske og fysiske egenskaber. Tandfarvet erstatning. Minimal fjernelse af tandsubstans lingualt. Ulemperne er relativt meget fjernelse af tandsubstans faciale, ikke altid gode æstetiske egenskaber, samt ofte synlig metalkant ved bevelpræparation.

Præparationselementer som kan benyttes til at øge retentionen og stabiliteten er: Okklusale kasser, aproximale furer og kasser, bevel, overdækning, facetgreb og parapulpale stifkanaler (de parapulpae stifter er først idiceret hvis resttandssubstans er reduceret med mere end ½ højde og ½ omfang. Det forudsætter samtidig 1-2 mm gingival tandsubstans for ferrule). Præparationsgrænsen (kontrol af) skal altid være jævnt forløbende, tydelig. Præparationsstubben skal okklusalt fra være konform med rodooverfladen. Den præparerede stubs hældning skal ses i forhold til nabotænder/ antagonist og der skal være korrekte pladsforhold i okklusion og artikulation [F14]

JANUAR 2007 (G), Opg. 6

En patient skal have erstattet 5+ med en MK-bro. Patienten har sunde parodontale forhold omkring bropillerne. Der er dog generelle gingivaretraktioner på 2 – 3 mm i tandsættet. Der er foretaget subgingival præparation på bropillerne. Beskriv dine overvejelser i forbindelse med valg af aftryksske, aftryksteknik og aftryksmateriale.

Emne: Bro, aftrykstagning

AUGUST 2006 (G), Opg. 4

En 42-årig mand har mistet –6,5,4, og skal have fremstillet en bro. Han har alle øvrige tænder inklusive visdomstænder i okklusion.

- Beskriv faktorer af betydning for broens modstand mod deflektion under belastning.
- Diskuter effekten af at inddrage flere tænder end –7 og –3 som bropiller.

Emne: Bro, konstruktion

Se ydermere JANUAR 2005 (G), Opg. 9

MAJ 2006 (G), Opg. 5

Redegør for indikationer og fremstilling af en provisorisk bro ved direkte og indirekte teknik

Emne: Bro, provisorium

Den provisoriske bro er emnt som en æstetisk tilfredsstillende erstatning. Den skal forhindre vandring/ kipning og overeruption af bropiller eller antagonist. Beskytte de præparerede tænder mod mekaniske og termiske påvirkninger, samt vedligeholde pocheåbning for aftrykstagning og cementering. Den provisoriske bro kan laves ved enten direkte- indirekte teknik eller en kombination heraf. Ved den direkte teknik anvendes protemp, mens man anvender akryl (meyerson) og laver broen laboratorielt i stinkskab. Ved den direkte teknik tages et aftryk i munden med opstillede protesetænder. Den ofte anvendte er en kombination, hvor der tages et silikone- eller et panasilaftryk af de rekonstruerede opstillede tænder. Samme aftryk anvendes så med protemp i munden på patienten over de præparerede tænder. Ved den indirekte teknik fremstilles broen på laboratoriet ved hjælp af silikoneaftryk af de rekonstruerede tænder samt model af de præparerede tænder. [F14]

JANUAR 2006 (G), Opg. 1

En 19-årig mand har agenesi af 2+2. Det vurderes at der er plads til et implantat i regio +2 efter ortodontisk behandling. Som provisorisk behandling i venstre side besluttet at fremstille en provisorisk ætsbro. I højre side tillader pladsforholdene ikke et implantat, og det besluttet at fremstille en permanent ætsbro.

- Beskriv, hvordan du vil fremstille ætsbroen i højre side med henblik på type, materialevalg, overfladebehandling og præparation
- Beskriv tilsvarende, hvordan du vil fremstille ætsbroen i venstre side
- Diskuter den mest hensigtsmæssige mesiodistale, faciolinguale og vertikale placering af et implantat i regio +2 under forudsætning af tilstrækkeligt knoglevolumen.

Emne: Bro, ætsbro, implantatplacering

Se JANUAR 2011 Opg. 4,6,7

JANUAR 2006 (G), Opg. 4

En 55-årig kvinde skal have fremstillet en bro til erstatning for 6-. Både 7- og 5- er vitale med store fyldninger. Der er sket kipning af 7- mesialt i en sådan grad, at det ikke synes muligt at opnå fælles indskudsretning ved standardpræparation af 7- og 5-. Diskuter forskellige måder at løse problemet på, så der alligevel kan fremstilles en bro til erstatning af 6-.

Emne: Bro, præparation

Parallellitet af de tænder der skal anvendes i broen er vigtigt for at kunne udføre så non- invasive præparationer som muligt. Hvis tænderne ikke er parallelle må man anvende alternativer for at kunne opnå optimale konvergensvinkler og derved sikre optimal retention og stabilitet. En atypisk parallelitet giver øget risiko for pulpaskade ved præparation samt reduceret retention for det enkelte broanker.

- Atypisk præparation: Hældningen ændres på præparationen, brug af anden indskudsretning.
- Ortodonti: Man kan behandle tænderne med ortodontisk apparatur, hvor man anvender svage ortodontiske kræfter nedsætter risikoen for rodresorption. Man anvender fast apparatur. Risikoen for recidiv kræver umiddelbar indsættelse af retentionsudstyr. Tiden for behandling øges og det er en dyrere behandling.
- Dobbelt kronekonstruktion
- Endodonti (causa retentionis): Man kan vælge af rodbehandle de kippede eller inverterede tænder og på den måde kan broankrene paralleliseres. Der er risiko for svækkelse af broankrene, periapikal infektion. Behandlinger også dyrere.
- Anvendelse af attachment eller konuskonstruktion: Her udføres et mestalskelet som samles på et sted i restaureringerne hvorved tænder med forskellige indskudsretning kan benyttes. Det kræver meget plads er teknisk krævende og der er øget risiko for intrusion af bropiller grundet uens belastning. Behandling er også dyrere. [F11, F15]

JANUAR 2005 (G), Opg. 9

Beskriv og diskuter de faktorer som bestemmer stivheden i en bro eller en stelkonstruktion til en partiel protese.

Emne: Bro, materialeegenskaber

Når en bro eller en stelkonstruktion belastes opstår der spændinger i konstruktionen. På oversiden opstår primært kompression af bro materialet, mens der på undersiden primært opstår strækning. Spændingerne kan måles in vitro (laktest, finite element analyser, optiske spændingsanalyser, elektroniske spændingsanalyser (strain gages)) og in vivo (elektroniske spændingsanalyser (strain gauges)). Spændingerne opstår som følge af dimensionsændringer og kan udtrykkes som:

Hvor  $\epsilon$  er de dimensionsændringer der sker i broen. Belastningen som konstruktionen udsættes for inducerer stress som er lig kraften (N) divideret med størrelsen af den overflade kraften virker igennem:

Spændingsanalyser har vist at:



- Spændingsfordelningen i en bro er kompleks
- Spændingerne er størst i broens proximalområde
- Spændingsfordelingen er afhængig af broens mobilitet
- Spændingerne mindskes betydeligt ved øget dimensionering af brokonstruktionen
- Spændinger er afhængig af broematerialets deformation.
- Deformationen eller deflektionen  $\delta$  afhænger af *kraftens påvirkning* (størrelse, retning, duration målt som F), *broematerialets elasticitetsmodul* (målt som E), samt *formen* (rektangulært, elliptisk, cirkulært).

Deflektionen er forskellig for rektangulære, cirkulære og elliptiske konstruktioner, hvor tælleren i ligningen i alle tre tilfælde er kraft gange længde gange konstanten c ( $F \times l^3 \times c$ ) mens nævneren er forskellig:

- Rektangulært:  $E \times b \times h^3$
- Cirkulært:  $E \times \pi \times d^4$
- Elliptisk:  $E \times \pi \times b \times h^3$

Hvor E er elasticitetsmodul, b er bredden, h er højden.

De mekaniske egenskaber af materialerne som indgår i brokonstruktionen er af betydning for deflektionen under belastning. Elasticitetsgrænsen og elasticitetsmodul E er væsentlige egenskaber specielt i områder med ringe dimensionering. Der snakkes i engelsk litteratur om "yield strength" hvilket svarer til materialets strækevne eller strækgrænse. Specielt i broens proximalområder er materialekvaliteten af stor betydning. Ofte er proximalrum mellem broled ikke lodret men støbt. Styrkemæssigt burde dette ikke spille nogen praktisk rolle, hvis støbningen er udført korrekt, men porositeter i proximalområderne forringer styrken betragteligt. Broens dimensioner i kraftretningen er væsentlig for styrken. Således indgår brohøjde i deflektionsformen i tredje potens, hvorfor en betydelig styrkeforøgelse kan opnås i præmolar- og molarregionerne ved at øge broens cervikale-okklusale dimension i proximalområderne. I fortandsregionen afhænger højderetningen af bidforholdene. Udbygges bredden af broledene kan det medføre vrid i brokonstruktionen. Vridmomentets (M) størrelse afhænger af kraften og afstanden (a) fra kraftpåvirkningen til en linje trukket mellem de to bropiller:  $M = F \times a$

Bidkraftens størrelse (F) og retning er i molar- og præmolarregionerne normalt tæt på tændernes akse, hvorimod den i fronten er afhængig af bidtypen. Kraftens frekvens er også væsentlig da mange belastninger under brudgrænsen kan føre til udmatningsbrud. Patientens alder og parafunktioner er derfor væsentlige at tage i betragtning når broen skal dimensioneres.

Lang afstand mellem bropillerne medfører større deflektion ved belastning, hvorfor broen må dimensioneres kraftigere. Mobile bropiller vil ikke afstøtte broen i så stor grad som ikke mobile som vil modtage størstedelen af belastningen. [F15]

JANUAR 2005 (G), Opg. 10

*Når et broanker inklusiv opbygning løsner sig fra roden, kan der være forskellige årsager til dette. Gør kortfattet og punktvis rede for mulige årsager.*

Emne: Bro, komplikationer

Se JANUAR 2010, Opg. 9

JANUAR 2004 (G), Opg. 5

Der skal fremstilles en MK-bro fra 1+ til +2 (se vedlagte skitse). Beskriv hvordan broens pontic skal udformes, så den opfylder krav til styrke, hygiejne og æstetik (tegn gerne på vedlagte skitse).

Emne: Bro, konstruktion

Se FEBRUAR 2011 opg. 7.

JUNI 2004 (G), Opg. 7

En patient med et resttandsæt i overkæben på 6,3,1+1,3,6 skal have fremstillet fuldkæbebro til erstatning af de manglende tænder. Tændernes kliniske kroner er funktionelt tilfredsstillende. Der er fuld betanding i underkæben. Okklusionsstillingen er entydig og bidhøjden tilfredsstillende. Broen ønskes fremstillet i samme bidhøjde. Beskriv hvorledes bidhøjden registreres, og hvorledes broen fremstilles med samme funktion og bidhøjde som tidligere.

Emne: Undersøgelse og registrering

AUGUST 2003 (G), Opg. 7

Ved fremstilling af MK-broer findes forskellige muligheder for teknisk at sammenføje/-koble broleddene. Beskriv disse.

Emne: Bro, konstruktion

Broen kan sammekobles enten ved lodning, støbning eller ved en attachment (konuskonstruktion).

Se ydermere JANUAR 2005 (G), Opg. 9

AUGUST 2003 (G), Opg. 8

En komplikation ved broankre er at de kan løsne. Beskriv kort nogle af de årsager der kan være hertil.

Emne: Bro, komplikationer

Se JANUAR 2010, Opg. 9