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 **[SL3]**

Antes law revisited: a systematic review on survival rates of FDP **[SL4]**

FEBRUAR 2011 opg. 7.

*En 49-årig kvinde skal have fremstillet en bro erstattende 1+1, der endnu ikke er blevet ekstraheret. Diskuter forskellige pontic designs for 1+1.*

*Emne: Bro, ponticdesign*

En pontic defineres som: ,,en kunstig tand i en støbt flertandsrestaurering, 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, ovat 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 erfterkomme 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 plastcementen. 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 afhægig 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 behandlin 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 placres uden okklusal kontakt. Af provisoriske broer kan nævnes **Rochettebroen:** Perforerede retentionsvinger, hvor hullerne er let koniske med den mindste diameter ind mod tandoverfladen, ingen overfladebandling af metalskellet, plastcementen 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, carbongrafit fibre, polyethylene fibre mm. Hyppigt anvendt er glasfibre fx Everstick, ætsbroerne kan fremstilles direkte på klinikken eller indirekte laboratorielt. Der foreligger ingen klinsike 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 aproximalflade 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 præparareres 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 okklusalstøtte. Brostellet fremstilles i uædelt metal fx Cr-Co legering, dette skyldes ofte at denen har stor stivhed, dermed skal der bruges mindreplads for at opnå samme styrke. Afhængigt af legeringen kan potics udføre i porcelæn eller et komposit materiale. Porcelæn giver bedre farvestabilitet, glattere overfladestruktur, større slidstyrke. De flader der skal give retention ætses 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 e 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 præparatioen, hvorefter brostellet opmodelleres oven på krystallerne. Dette resulterer i underskæringer 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 overfladebandling. Det viste sig at den eneste faktor der havde væsentlig indflydelse var omfanget af præparationen. Æstbroen opnår en optimal prognose når bropillerne er præpareret med en entydig indskudsretning, præparetionselementerne 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 ken en indlægspræparation med fordel anvendes i stedet for den klassiske Maryland ”wrap-around”. Prognosen for de permanente ætsbroer er svingende i literaturen, 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 præparares 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. **[Od1]**

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 brigde som er overfladebehandlet (syreætset 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 syreætset 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 afslibing 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 aproximale furer. Kontaktpunktet aflastes med stålstrip og ikke med bor så kontaktpunktet stadig bevares. I præmolarregionen laves wrap-aound design med okklusale udslibninger eller også laes en indlægspræparation, hvor den aproximale kasse præpareres enten med aproximale 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 lagtidsholdbar 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 patienten 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 syreætses 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 Vitallum 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 resttandsubstans
* Bropillernes endodontiske status
* Bropillernes og tandsættes parodontale status
* Resttandsættets 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 overlevelsesrate 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 tilsigtes 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 konvendtionelle FDP, som ganges med en c-værdi på 4) **[F10]**

Ved en stiftopbygning vil kræften fungere efter vægtstangsprincipper hvor al kraften påvirker abutmenttanden og stiften 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 normal 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 resttandsubstans 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 sammenhængene 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 ½ 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 vigtig 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 parodontakt fæste er næsten sammenlignelige som FDP udført hos patienter med almindeligt fæste.Men der ses en margianlt 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 ferciliteres med eks en supragingival præparationsgrænse samt sufficiente gennemskylningsrum **[SL4]**

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. **[SL3]**

JANUAR 2010, Opg. 5.

*En Marylandbro erstattende 1-1 med 3, 2 – 2, 3 som bropiller kommer tilbage fra laboratoriet med blankbrændte porcelænspontics. 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 **[F4]**

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 progrediere 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 mobiliten 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 progrediere 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 klinsike udersøgelse 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 rodsubstans, kort stift, skævt placeret stift, ingen ferrule effekt, skruet rodstift, korroderende materiale. Hård eller forkert belastning. For hård kraftpåvirkning ved cementering. Diagnosticeringen akn 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)*
* Retentiossvigt *(kan skyldes ringe retention af præparation, at cementeringen er mislykket, dårlig tilpasning af restaureringen, træfkræfter i restaureringen, elastisk deformering af FDP. Man kan øge retentionen ved at lave en dyb præparation, skabe øget parallelitet, furer og kasser, lang og cylindriek rodstift, evt. parapulpale stifter)*
* Andre komplikationer *(så som fonetiske, slid, æsettiske 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. Ekstensionsbroer (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 disgnosticere cmentfejl og gingival caries, problemer med renhold, øget risiko for tekniske komplikationer.

Hvis kraft-/momentforholdende 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 af 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 retenhtion af en bro:

* Præparation *(højde, konvergensvinkel, samt arealet (ruhed og retentionselenter)*
* 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 retionen af broankrene ved en belastning. Man kunne med fordel vælge at præparere med en bevel subgingivalt, 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 fosfatcement. En keramisk bro vil som udgangspunkt være kontraindiceret ved denne type patient **[F4]**

JANUAR 2009 (G), Opg. 4

*I litteraturen omhandlende okklusal rekonstuktion 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 antagonister slibes til for at sikre at den protetiske løsning kan få den ønskede størrelse. Generelt tilsigter amn også at okklusionsflader har en morfologisk udformning i overensstemmelse med patientens øvrige tænder. Hvis patiienten i forvenejn 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. **[F2]**

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 restaurerinegn til de allerede eksisterende forhold i tandsættet, hvis disse er fysiologiske sunde. Litetraturen har dog givet nogle anbefalinger i forhold til anterior guidance: Betyder at kontakter på anteriore tænder ved laterotrusion og protrusion fører til disklusion 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 occlusio (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 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 udføre 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 belastningsfoholdende gør de helkramiske 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 bruksister eller patienter med parafunktioner. I alle disse tilfælde ville man anbefale at udføre broankre i guld. Kontraindikationer for at vælge helkeramiske broer er: korte klinsike kroner, mobile bropiller, 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 akn også være en lavædel legering, uædel legering, Cr-Co eller titanium. Den påbrændt keramik er enten feltspatisk keramik (fx Iva 3/Heraceram, Antagon, Vita D) eller leucitforstærket feldspatisk glas keramik (fx dSign).
* *Konsekvenser*: Almindeligvis anses broer med et ydre af keramik at være abraderende på antagonerende tænder. Dette skyldes fysiske faktorer (hårhed, friktionsmodstand og fraktursejhed), mikrostrukturen (porøsiteter og keramiklag), bearbejdning, overfladefaktorer (hvor godt er restaurerinegn poleret), samt kemiske faktorer (surt miljø, alkalisk miljø). De keramiske materialer har øget risiko for skørhed (frakturrisiko), samt slider på antagonister.
* *Mekanisk styrke*: Den mekaniske styrke for Alceram er mindre end for MK-broer, men i frontregionen tykkes ikke med så høje krafter. Champferpræparation giver en støre resistens mod fraktur end skulderpræparation.
* *Marginal tilpasning*: Cementtykkelsen har betydning for valget af brotype. Ved helkeramiske broankre præparares 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 skulder porcelæn, fås den relativt største cementtykkelse. Teorietisk 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 *(hirtorisk succes, arbejdstiden kan varieres, ukompliceret anvendelse, gode flydeegenskaber, højt E-modul)*, Ulemper *(lang afbindingstid, lav trækstyrke og relativt dårlige mekansike 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, fungtkontrol er kritisk, varierende flydeegeneskaber, 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 endelig restaurering er udført. for fremgangsmåde ved fremtsilling 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 inskudsretning 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 resttandsubstans mod frakturer og caries, sikre positionen af den præpararerede tand, sikre stabil okklusion og artikulation, forebygge funktionele 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 aftrykske
16. Inspektion af aftryk
17. Sammebid i Blue Mousse
18. Frilæging 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 resttandsubstansen 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, renetion og stabilitet, pulpa, nabotænders hældning samt ksoemtiske hensyn). Derefter inkluderes fordele og ulemper. Ved fuldkronen bruges en peridental foranrking, er tandsubstans fjernes (1 ½ mm facialt), aknstilslutningen er vanskeligere at vurdere, til gengæld er præparationen enklere. Ved den partielle krone benyttes en intradental foranrking. 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 utilfredstillende æstetiske resultat. Indikationsområdet er molarer og evt. præmolarer i UK.
* *MK-præparation*: Fordele er gode mekaniske og fysiske egenskaber. Tandfarvet erstatning. Minimal fjernelse f tandsubstans lingualt. Ulemperne er relativt meget fjernelse af tandsubstans facialt, 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 resttandsubstans 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 rodoverfladen. Den præparerede stubs hældning skal ses i forhold til nabotænder/ antagonister 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.*

*a. Beskriv faktorer af betydning for broens modstand mod deflektion under belastning.*

*b. Diskuter effekten af at inddrage flere tænder end –7 og –3 som bropiller.*

*Emne: Bro, konstuktion*

*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 antagonister. Beskytte de præpararede 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 besluttes at fremstille en provisorisk ætsbro. I højre side tillader pladsforholdene ikke et implantat, og det besluttes at fremstille en permanent ætsbro.*

*a) Beskriv, hvordan du vil fremstille ætsbroen i højre side med henblik på type, materialevalg, overfladebehandling og præparation*

*b) Beskriv tilsvarende, hvordan du vil fremstille ætsbroen i venstre side*

*c) 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*

Paralellitet 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 rodresoption. 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 attchment eller konuskonstruktion:* Her udføres et mestalskeleet som samles på et sted i restaurerinegn hvorved tænder med forskellige indkudsretning 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 bromaterialet, 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 ε 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:

* Spændingsfordelrinegn i en bro er kompleks
* Spændingerne er størst i broens aproximalområde
* Spændingsfordelingen er afhængig af broens mobilitet
* Spændingerne mindskes betydeligt ved øget dimensionering af brokonstruktionen
* Spændinger er afhæmgig af bromaterialets deformering.
* Deformeringen eller deflektionen δ afhænger af *kraftens påvirkning* (størrelse, retning, duration målt som F), *bromaterialets elasticitetsmodul* (målt som E), samt *formen* (rektangulært, elliptisk, cirkulært).

Deflektionen er forskellig for rektangulære, cirkulære og elliptiske konstruktioner, hvor tællereren i ligningen i alle tre tilfælde er kraft gange længde gange konstanten c (F x l3 x c) mens nævneren er forskellig:

* Rektangulært: *E x b x h3*
* Cirkulært: *E x Π x d4*
* Elliptisk: *E x Π x b x h3*

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

De mekaniske egenskaber af materialerne som indgår i brokonstruktionen er af betydning for deflektionen under belastning. Elastciitetsgrænsen og elasticitetsmodulet 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 aproximalområder er materialekvaliteten af stor betydning. Ofte er aproximalrum mellem broled ikke loddet men støbt. Styrkemæssigt burde detteikke spille nogen praktisk rolle, hvis støbningen er udført korrekt, men porøsiteter i aproximalområderne forringer styrken betragteligt. Broens dimensioner i krafretningen 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 aproximalområderne. I fortandsregionen afhænger højderetningen a bidforholdene. Udbygges bredden af broleddene kan detet 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 x a

Bidkraftens størrelse (F) og retning er i molar- og præmolarregionerne nomalt 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 afstøttet 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. Okklusions-stillingen 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*