

University of Groningen

## Direct composite versus glass-ceramic endocrowns for mechanically compromised molar teeth

de Kuijper, Maurits

DOI:  
[10.33612/diss.181451481](https://doi.org/10.33612/diss.181451481)

**IMPORTANT NOTE:** You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

*Publication date:*  
2021

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

*Citation for published version (APA):*  
de Kuijper, M. (2021). *Direct composite versus glass-ceramic endocrowns for mechanically compromised molar teeth*. University of Groningen. <https://doi.org/10.33612/diss.181451481>

### Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

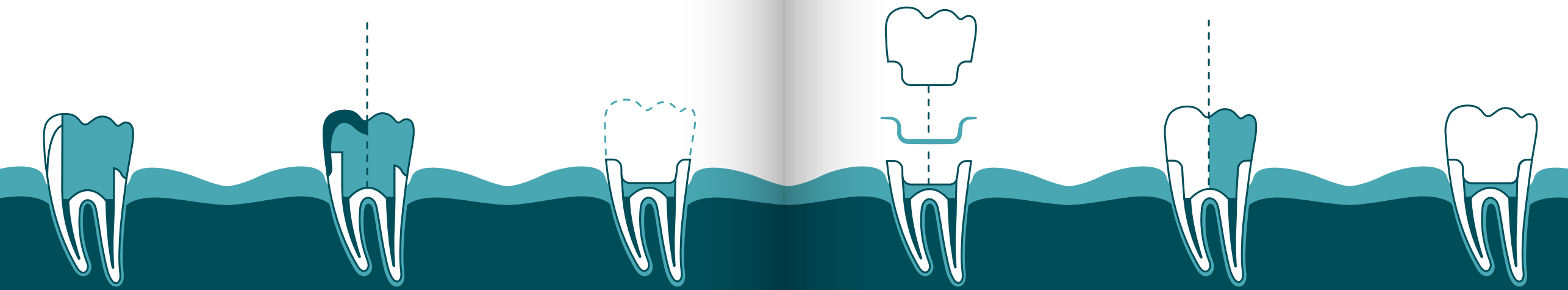
The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

### Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.*

## Summary / Samenvatting



## SUMMARY

The main objective of this thesis was to evaluate several aspects concerning the restoration of endodontically treated molars with a focus on the type of restoration (direct or indirect).

In **chapter 2**, the current literature on direct and indirect restoration of endodontically treated posterior teeth was analysed. Relevant literature was identified through a search string in three databases. Randomized clinical trials (RCTs), pro- and retrospective studies comparing direct composite and indirect restorations on endodontically treated (ETT) posterior teeth were included. Risk of bias was assessed according to the recommendations of the Cochrane Collaboration. A meta-analysis was conducted for tooth retention and restorative success using the odds ratio (OR) and 95% confidence intervals (CI).

A total of 938 potentially eligible articles were identified, finally resulting in 22 studies that met the eligibility criteria and were included. Two RCTs had some concerns considering bias and no influence was found for the type of restoration on the short-term. For the pro- and retrospective clinical trials, overall risk of bias was serious to critical. This was due to the risk of confounding because of difference in the remaining coronal dentin or tooth prognosis. From the studies that described the indication for direct and indirect restorations, direct restorations were fabricated when there was relatively little coronal destruction. Meta-analysis showed no significant difference in tooth survival and restorative success after 2.5-3 years. Quality of the evidence was low.

In **chapter 3**, a survey study was conducted among Dutch general dentists and endodontists and investigated several restorative preferences for endodontically treated (pre)molars. Eight clinical situations that varied by type of tooth (premolar or molar) and the number of remaining walls (none, 1 or 2) were presented. Respondents were asked to indicate on a visual analogue scale to what extent they would prefer a direct or indirect restoration. Depending on their answers, additional questions were asked about their choice of material, cusp coverage and the use of a post.

The questionnaire was completed by 383 dentists and 33 endodontists. There appeared to be no difference in restorative preference between molars and premolars. General dentists leaned toward a direct composite restoration for two-walled teeth. As soon as one wall was lost, the preference shifted towards an indirect restoration, whereas endodontists were less outspoken about the type of restoration for single-walled teeth. When general dentists leaned toward an indirect restoration, cusp coverage was indicated more often than for direct restorations. Endodontists would cover the cusps more often in the case of a two-walled defect, regardless of the type of restoration. In the case of premolars, both practitioners more often opted for the use of a post. Between 51%-53%

of the dentists and 93%-94% of the endodontists would choose a partial preparation over a full crown preparation for endodontically treated single-walled (pre)molars. Dentists graduated between 2010-2020 opted significantly more often for a partial preparation for single-walled teeth as compared to dentists who graduated before 2010.

In **chapter 4**, the objectives were to evaluate the survival of molar teeth and endodontic success after complex endodontic treatment up to 89 months. Endodontically (Endodontic Treatment Classification (ETC) scores II and III) treated first and second molars treated between January 2011-October 2017 within a referral setting were included. The quality of the restoration was also assessed using esthetic, biological and functional FDI scores. A total of 279 endodontically treated molars in 245 patients were included for survival analysis and 268 molars for endodontic success. After 89 months, the cumulative survival was 91.7% [95% CI: 86.8%-94.9%]. Absence of adjacent teeth and deviance in root canal morphology significantly decreased the probability of tooth survival. Cumulative endodontic healing rates after 48 and 89 months were 82.2% [95% CI: 75.7%-87.1%] and 51.1% [95% CI: 20.2%-75.5%] respectively. Deviance in root canal morphology and inadequate coronal seal significantly decreased the probability of endodontic healing. Indirect restorations obtained higher esthetic and biological FDI scores, however no difference between direct and indirect restorations was found concerning the functional FDI score.

In **chapters 5a and 5b** the mechanical behavior of different restorative configurations for severely compromised endodontically treated molars was investigated. Per study, 105 sound molars were provided with an endodontic treatment. Control groups (n=15) consisted of endodontically treated molars with an access cavity only. For the experimental groups (n=15), the clinical crown was removed above the cemento-enamel junction to simulate a severely compromised molar tooth. Molar teeth were restored with various restorative configurations. After restoration, all teeth were thermomechanically aged in a chewing simulator to simulate 5 years of clinical service. Survived specimens were loaded axially (chapter 5a) or oblique (chapter 5b) until failure.

In **chapter 5a**, 6 experimental groups were used: glass fiber-reinforced composite (GFRC group), direct microhybrid composite (C group), direct microhybrid composite restoration with glass fiber post (CP group), composite build-up and full contour lithium disilicate crown (LDS group), additional glass fiber post (P-LDS group) and endocrown (EC group). All specimens survived the thermomechanical aging. Fracture strength was significantly affected by the type of restoration (statistically similar groups identified with superscript letters): LDS<sup>B</sup> (3217±1052 N), P-LDS<sup>AB</sup> (2697±665 N), EC<sup>AB</sup> (2425±993 N), C<sup>A</sup> (2192±752), control<sup>A</sup> (1890±774 N), CP<sup>A</sup> (1830±590 N) and GFRC<sup>A</sup> (1823±911 N). Group GFRC exhibited significantly more repairable fractures than the other groups.

In **chapter 5b** the influence of the extension of the restoration in the pulp chamber and the enamel outline on the fracture resistance of lithium disilicate endocrowns after dynamic loading was evaluated. There were 6 experimental (endo)crown groups: no extension, 2mm or 4mm extension in the pulp chamber with an outline in enamel or dentin. Immediate Dentin Sealing was applied and the indirect restorations were luted using a direct composite resin. All specimens survived the thermomechanical aging process. There was no significant main effect of the restoration extension or type of outline on the fracture strength,  $F(1, 6)=2.42$ ,  $p=0.12$  and  $F(2, 6)=2.88$ ,  $p=0.06$  respectively. There was no significant interaction effect between the restoration extension and the outline on the fracture strength  $F(2, 6)=0.41$ ,  $p=0.67$ . The control group had significantly more repairable failures compared to the experimental groups ( $p=0.01$ ).

In **chapter 5c** the influence of the ceramic translucency, restoration type and polymerization time on the relative degree of conversion of a dual-curing composite resin cement and a conventional microhybrid composite resin was investigated. Two 4.0mm thick onlay (O) and two 7.5mm thick endocrown (E) lithium disilicate restorations in high and low translucency (HT/LT) were fabricated on a decoronated molar. The pulp chamber was prepared to accommodate a 2mm layer of a microhybrid composite resin (MHC) or dual-curing composite resin cement (DCC). Composite specimens were light-cured without or through an onlay or endocrown restoration. Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR) absorbance curves were collected for the same composite specimen after 3x20, 3x40, 3x60 and 3x90 seconds of light-curing. The relative degree of conversion (DC%) was calculated. After 3x60 seconds, the DC of MHC was significantly lower ( $p=0.03$ ;  $r=0.61$ ) under LT/E restorations (median: 77.8%) than HT/E restorations (median: 95.2%). DC of the DCC was not significantly affected by the ceramic translucency or restoration type. MHC had a significant higher DC than DCC under the HT/O, LT/O and HT/E restorations. There were no significant differences between MHC and DCC cured through LT/E restorations. Within the limitations of the study, the use of light-curing resin composite for bonding high translucent onlays and endocrowns and low translucent onlays seems feasible.

Finally, in **chapter 6** the clinical performance of direct microhybrid composite resin restorations and lithium disilicate endocrown restorations in endodontically treated, biomechanically compromised molars was evaluated in a randomized clinical trial. The null hypothesis was that there would be no difference in clinical performance between the two restoration types. An interim report, involving 60 restorations with a service time of 12 months, was presented.

Sixty asymptomatic, endodontically treated and heavily restored mandibular and maxillary molars with an indication for a new restoration were included in the study. Molar teeth were randomly assigned to a direct microhybrid composite resin ( $n=30$ ) or a lithium disilicate endocrown restoration ( $n=30$ ). For the indirect endocrowns, Immediate

Dentin Sealing (IDS) was applied and after two weeks the endocrown was bonded using a microhybrid composite resin. After 1 week and 3, 6 and 12 months, restoration quality was assessed using the FDI World Dental Federation criteria. Primary outcome was restoration survival, defined as a maximum FDI-score of 4 on any of the criteria. Secondary outcome was restorative success and was defined by restorations with a FDI score of 1-3. Tertiary outcomes measures were tooth survival and patient satisfaction.

Two restorations with FDI scores of 5 were observed in the direct composite resin group (secondary decay and an endodontic flare-up), resulting in a cumulative restoration survival of 93.3% [95% CI: 75.9%-98.3%]. All lithium disilicate restorations survived. Cumulative success estimates for the direct composite resin and lithium disilicate endocrowns were 76.7% [95% CI: 57.2-88.1%] and 86.7% [95% CI: 68.3%-94.8%] respectively. There were no statistically significant differences in restoration survival (logrank;  $p=0.15$ ) and success (logrank;  $p=0.30$ ) between the two treatment strategies. Tooth survival for both treatment groups was 100.0%. Patients were satisfied with both restorative treatment options, with no statistical significance.

In **chapter 7** the connections between and the limitations of the studies in the aforementioned chapters was discussed. Also, recommendations for future research were made and a flow chart was presented to aid the clinician before commencing on the restoration of an endodontically treated molar tooth.

Within the objectives of this thesis, the results indicate that:

1. After 2.5-3 years, low quality evidence suggests that there was no difference in the odds for tooth loss or restorative success between direct composite resin and indirect restorations on endodontically treated posterior teeth;
2. The amount of coronal tissues is considered decisive in the indication for a direct or indirect restoration by Dutch general dentists;
3. Cusp coverage was indicated to a lesser extent for direct restorations as compared to indirect ones among Dutch general practitioners;
4. 51-53% of the general dentists and 93-94% of the endodontists would choose a partial preparation over a full crown preparation for endodontically treated single-walled (pre)molars;
5. Dentists graduated between 2010-2020 opted significantly more often for a partial preparation for single-walled (pre)molars than dentists graduated before 2010;
6. The survival of molar teeth in need of complex endodontic (re)treatment was 91.7% [95% CI: 86.8%-94.9%] after 89 months (chapter 4);
7. Endodontically treated molar teeth with adjacent teeth and endodontic treatment that followed the anatomy of the root canal seem to have a higher chance of survival after 89 months;

8. Large direct composite resin or lithium disilicate restorations perform similar after cyclic loading and load-to-failure, where the addition of a glass fiber-reinforced composite resin resulted in less catastrophic failures;
9. There is no influence of the outline or the extension of the endocrown on the mechanical behavior of endodontically treated molars restored with adhesively bonded endocrowns in conjunction with Immediate Dentin Sealing;
10. The relative degree of conversion for a microhybrid composite resin under high translucent onlays and endocrowns was not inferior to that a dual-curing composite resin cement;
11. The clinical performance of direct composite resin and lithium disilicate endocrowns was not significantly different after 12 months of clinical service.

## SAMENVATTING

Het hoofddoel van dit proefschrift was om een aantal aspecten rondom het restaureren van endodontisch behandelde molaren te evalueren, waarbij de focus lag op het type restauratie (direct of indirect).

In **hoofdstuk 2** werd de huidige literatuur over direct en indirect herstel van endodontisch behandelde gebitselementen in de posterieure zone geanalyseerd. Relevante literatuur werd door een zoekopdracht in drie databases geïdentificeerd. Gerandomiseerde klinische studies, pro- en retrospectieve studies die directe composietrestauraties en indirecte restauraties op endodontisch behandelde gebitselementen in de posterieure zone vergeleken, werden geïncludeerd. Het risico op bias werd beoordeeld volgens de aanbevelingen van de Cochrane Collaboration. Er werd een meta-analyse uitgevoerd met als uitkomstmaten tandoverleving en restauratief succes met een odds ratio en bijbehorende 95% betrouwbaarheidsintervallen.

Van de 938 mogelijk geschikte artikelen, werden er in totaal 22 geïncludeerd. Twee gerandomiseerde klinische studies met enige beperkingen vonden op de korte termijn geen verschil in tandoverleving tussen de verschillende type restauraties. Voor de pro- en retrospectieve klinische studies varieerde het risico op bias van serieus tot kritisch. Dit kwam door het risico op confounding door een verschil in de indicatie voor een directe of indirecte restauratie op basis van de hoeveelheid resterend tandweefsel of prognose van het gebitselement. Vaak werd een directe restauratie vervaardigd op het moment dat er relatief veel tandweefsel resteerde. Meta-analyse toonde geen significant verschil aan in tandoverleving en restauratief succes na een periode van 2,5 tot 3 jaar. De kwaliteit van het bewijs was laag.

In **hoofdstuk 3** werden de resultaten van een enquêtestudie onder Nederlandse tandarts-algemeen practici en tandarts-endodontologen gepresenteerd. De enquêtestudie onderzocht verschillende aspecten van de restauratieve voorkeur voor herstel van endodontisch behandelde (pre)molaren. Aan de respondenten werden acht klinische scenario's voorgelegd, die varieerden in het type gebitselement (premolaar of molaar) en het aantal overgebleven wanden (geen, 1 of 2 wanden). Respondenten werden gevraagd om op een visueel analoge schaal aan te geven in hoeverre zij per casus de voorkeur hadden voor een directe of indirecte restauratie. Afhankelijk van het antwoord, werden aanvullende vragen voorgelegd betreffende het type materiaal, het overkappen van de knobbels en het gebruik van een wortelstift.

De enquête werd ingevuld door 383 tandarts-algemeen practici en 33 tandarts-endodontologen. Er leek geen verschil in de restauratieve voorkeur tussen premolaren en molaren. Tandarts-algemeen practici gaven de voorkeur voor een directe composietrestauratie wanneer er twee wanden aanwezig waren. Op het moment dat

één wand ontbrak, verschoof de voorkeur naar een indirecte restauratie. Tandarts-endodontologen waren minder uitgesproken in hun keuze voor een directe of indirecte restauratie voor enkelwandige gebitselementen. Wanneer tandarts-algemeen practici neigden naar een indirecte restauratie, werden de knobfels vaker overkapt dan bij een directe composietrestauratie. Tandarts-endodontologen gaven de voorkeur om ook bij een gebitselement met twee overgebleven wanden vaker de knobfels te overkappen, ongeacht het type restauratie. In het geval van premolaren, kozen zowel de tandarts-algemeen practici als de tandarts-endodontologen voor het gebruik van een wortelstift. Een partiële preparatie werd door 51%-53% van de tandarts-algemeen practici en 93%-94% van de tandarts-endodontologen verkozen boven een volledige omslijping van enkelwandige endodontisch behandelde (pre)molaren. Tandarts-algemeen practici die afstudeerden in de periode 2010-2020 zouden significant vaker een partiële preparatietechniek toepassen bij enkelwandige (pre)molaren dan tandarts-algemeen practici die vóór 2010 waren afgestudeerd.

In **hoofdstuk 4** was het doel om de overleving van molaren en het endodontisch succes in kaart te brengen na een complexe wortelkanaalbehandeling tot een periode van 89 maanden. Hierbij werd ook gekeken naar de esthetische, biologische en functionele kwaliteit van de aanwezige restauraties. Endodontisch behandelde eerste en tweede molaren (met een Dutch Endodontic Treatment Index en Classificatie Endodontische Behandeling (DETI/CEB) van score BII en BIII) die in de periode januari 2011 tot oktober 2017 waren behandeld binnen een verwijskliniek werden geïnccludeerd. In totaal werden 279 endodontisch behandelde molaren in 245 patiënten geïnccludeerd voor de analyse met betrekking tot tandoverleving en 268 molaren voor de analyse van endodontisch succes. Na 89 maanden was de cumulatieve overlevingskans 91,7% [95% betrouwbaarheidsinterval (BI): 86,8%-94,9%]. De afwezigheid van buurelementen of een afwijking in de wortelkanaalmorfologie verlaagden de overlevingskansen significant. De cumulatieve genezingskans na 48 en 89 maanden was respectievelijk 82,2% [95% BI: 75,7%-87,1%] en 51,1% [95% BI: 20,2%-75,5%]. Een afwijking in de wortelkanaalmorfologie en een inadequate coronale afsluiting verlaagden de genezingskans significant. Indirecte restauraties hadden een hogere esthetische en biologische restauratieve score. Er was echter geen verschil tussen de directe en indirecte restauraties op basis van de functionele restauratieve score.

In **hoofdstukken 5a en 5b** werden de mechanische eigenschappen van verschillende restauratietypen op ernstig verzwakte endodontisch behandelde molaren onderzocht. Per studie, werden 105 gawe molaren voorzien van een wortelkanaalbehandeling. De controlegroep (n=15) bestond uit endodontisch behandelde molaren met alleen een endodontische opening. Voor de experimentgroepen (n=15) werd de klinische kroon verwijderd tot 1mm boven de glazuur-cementgrens om een ernstig verzwakte molaar na te bootsen. De molaren werden hersteld met verschillende restauraties. Na de restauratie werden alle gebitselementen thermomechanisch verouderd in een kauwsimulator om 5

jaar klinisch functioneren te simuleren. De proefstukken die de kauwsimulator hadden overleefd, werden vervolgens vanaf occlusaal (hoofdstuk 5a) of onder een hoek van 45 graden (hoofdstuk 5b) belast totdat er een breuk optrad.

In **hoofdstuk 5a** werden er 6 experimentgroepen vervaardigd: een glasvezelversterkt composiet (GVV), een direct microhybride composiet (C), een direct microhybride composiet met een glasvezelstift (CS), een volledige lithiumdisilicaatkroon na composietopbouw (LDS) of na composietopbouw met een glasvezelstift (S-LDS) en een lithiumdisilicaat endokroon (EK). Alle proefstukken overleefden de kauwsimulator. Fractuursterkte werd significant beïnvloed door het type restauratie (niet significant verschillende groepen weergegeven met superscript letters): LDS<sup>B</sup> (3217±1052 N), S-LDS<sup>AB</sup> (2697±665 N), EK<sup>AB</sup> (2425±993 N), C<sup>A</sup> (2192±752), controlegroep<sup>A</sup> (1890±774 N), CS<sup>A</sup> (1830±590 N) en GVV<sup>A</sup> (1823±911 N). Molaren gerestaureerd met het glasvezelversterkte composiet waren na breuk significant vaker te herstellen dan de andere experimentgroepen.

In **hoofdstuk 5b** werd de invloed van de extensie van de restauratie in de pulpakamer en de aanwezigheid van glazuur op de preparatierand op de fractuursterkte onderzocht. Er waren 6 experimentgroepen: geen extensie, 2mm of een 4mm extensie in de pulpakamer met een preparatierand in glazuur of dentine. 'Immediate Dentin Sealing' werd geapliceerd en de indirecte restauraties werden adhesief bevestigd met een direct composiet. Alle proefstukken overleefden de kauwsimulator. Er was geen significant hoofdeffect van de extensie van de restauratie (F(1, 6)=2,42; p=0,12) of de preparatierand op de fractuursterkte (F(2, 6)=2,88; p=0,06). Er was geen significant interactie effect tussen de extensie van de restauratie en de preparatierand (F(2, 6)=0,41; p=0,67). De controlegroep vertoonde significant vaker reparabele breuken in vergelijking tot de experimentgroepen (p=0,01).

In **hoofdstuk 5c** werd de invloed van de translucentie van het glaskeramiek, het restauratietype en uithardingstijd op de relatieve uithardingsgraad van een dual-uithardend composietcement en conventioneel microhybride composiet onderzocht. Twee lithiumdisilicaat onlays (O) van 4,0mm dikte en twee endokronen (E) van 7,5mm dikte in hoge en lage translucentie (HT/LT) werden op een gedecapiteerde endodontisch behandelde molaar vervaardigd. De pulpakamer werd geprepareerd om ruimte te bieden aan 2mm microhybride composiet (MHC) of dual-uithardend composietcement (DUC). Het composiet(cement) werd vervolgens uitgehard zonder restauratie of door een onlay of endokroon restauratie. 'Fourier-transform infrared spectroscopy' (FTIR) absorptiecurves werden verzameld voor hetzelfde composiet(cement) proefstuk na 3x20, 3x40, 3x60 en 3x90 seconden uitharding. De relatieve uithardingsgraad (UH%) werd berekend. Na 3x60 seconden was de UH% significant lager (p=0,03; r=0,61) onder LT/E restauraties (mediaan: 77,8%) dan onder HT/E restauraties (mediaan: 95,2%). De UH% van het DUC werd niet significant beïnvloed door de translucentie van het glaskeramiek en het type

restauratie. MHC had een significant hogere UH% dan het DUC onder de HT/O, LT/O en HT/E restauraties. Er was geen significant verschil in UH% tussen het MHC en DUC uitgehard onder LT/E restauraties. Binnen de beperkingen van de studie, leek het gebruik van een conventioneel microhybride composiet voor het adhesief bevestigen van hoog translucente onlays en endokronen en laag translucente onlays haalbaar.

Tot slot werd in **hoofdstuk 6** het klinisch functioneren onderzocht van endokronen vervaardigd van direct microhybride composiet of lithiumdisilicaat op endodontisch behandelde verzwakte molaren in een gerandomiseerde klinische studie. De nulhypothese was dat er geen verschil zou zijn in het klinisch functioneren tussen de twee restauratietypen. Een tussentijdse rapportage van 60 restauraties na 12 maanden werd gepresenteerd.

Zestig asymptomatische, endodontisch behandelde en zwaar gerestaureerde molaren in de onder- en bovenkaak met een indicatie voor een nieuwe restauratie werden geïncludeerd. Molaren werden willekeurig gerestaureerd met een direct microhybride composiet (n=30) of lithiumdisilicaat endokroon (n=30). Voor de lithiumdisilicaat endokronen werd 'Immediate Dentin Sealing' toegepast en na twee weken werd de endokroon adhesief gecementeerd met een microhybride composiet. Na 1 week en 3, 6 en 12 maanden werd de restauratie beoordeeld op basis van de 'FDI World Dental Federation' criteria op esthetische, biologische en functionele restauratieve aspecten. Primaire uitkomstmaat was de overleving van de restauratie, die werd gedefinieerd als een maximum FDI-score van 4 op één van de criteria. Secundaire uitkomstmaat was het restauratieve succes en werd gedefinieerd als een FDI-score van 1 tot 3. Overige uitkomsten waren tandoverleving en de patiënttevredenheid.

Twee restauraties scoorden een FDI-score van 5 binnen de directe microhybride composietgroep (één ten gevolge van secundaire cariës en één ten gevolge van een wortelpuntonsteking), wat resulteerde in een cumulatieve overlevingskans van de composietrestauraties van 93,3% [95% BI: 75,9%-98,3%]. Alle lithiumdisilicaat endokronen waren intact aan het einde van de observatieperiode. Cumulatieve succesansen voor de directe microhybride composiet en lithiumdisilicaat endokronen waren respectievelijk 76,7% [95% BI: 57,2-88,1%] en 86,7% [95% BI: 68,3%-94,8%]. Er was geen significant verschil in overleving (logrank; p=0,15) of succes van de restauratie (logrank; p=0,30) tussen de twee restauratietypen. Tandoverleving in beide groepen was 100,0%. Patiënten waren met beide restauraties tevreden en er was geen significant verschil in patiënttevredenheid tussen de restauratietypen.

In **hoofdstuk 7** werden de samenhang tussen en de beperkingen van de studies in de voorgaande hoofdstukken besproken. Ook werden aanbevelingen gedaan voor verder onderzoek en een voorstel gedaan voor een beslisboom die als handvat kan dienen voor de tandarts voorafgaand aan de restauratie van een endodontisch behandelde molaar.

Binnen het kader van de bevindingen in het proefschrift, suggereren deze dat:

1. Er geen verschil lijkt te bestaan in tandoverleving of restauratief succes na een periode van 2,5 tot 3 jaar tussen endodontisch behandelde posterieure gebitselementen hersteld met directe composiet of een indirecte restauratie;
2. De hoeveelheid weefselverlies bepalend is voor de keuze van Nederlandse tandartsen voor een directe of indirecte restauratie;
3. Knobbeloverkapping door Nederlandse tandartsen minder vaak wordt geïndiceerd bij directe dan bij indirecte restauraties op endodontisch behandelde elementen in de posterieure zone;
4. 51-53% van de tandartsen en 93-94% van de tandarts-endodontologen een partiële preparatie boven een volledige preparatie zouden verkiezen voor enkelwandige (pre)molaren;
5. Tandartsen afgestudeerd tussen 2010-2020 significant vaker voor een partiële preparatie zouden kiezen bij enkelwandige (pre)molaren dan tandartsen afgestudeerd vóór 2010;
6. De overlevingskans van endodontisch behandelde molaren na een complexe endodontische (her)behandeling 91,7% [95% BI: 86,8%-94,9%] was na 89 maanden;
7. De aanwezigheid van buurelementen en een endodontische behandeling die de anatomie van het wortelkanaal volgt, beschermende factoren lijken te zijn voor de overleving van endodontisch (her)behandelde molaren tot 89 maanden;
8. Endodontisch behandelde, biomechanisch gecompromitteerde molaren hersteld met direct composiet of een glaskeramische endokroon niet verschillen in fractuursterkte na veroudering in een kauwsimulator;
9. Er geen invloed was van het type outline of de extensie in de pulpakamer van de endokroon op het mechanisch functioneren van endodontisch behandelde molaren hersteld met adhesief geplaatste endokronen met Immediate Dentin Sealing;
10. De relatieve uitharding van een microhybride composiet onder hoog translucente lithiumdisilicaat onlays en endokronen niet onder doet voor een dualuithardend composietcement;
11. Er geen verschil in klinisch functioneren kon worden aangetoond na een periode van 12 maanden tussen endodontisch behandelde molaren hersteld met direct composiet of glaskeramische endokronen.